



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**FRANCIELLY GUIMARÃES BARBIERI DE LAZARI**

**PERFIL DAS ALTERAÇÕES  
MUSCULOESQUELÉTICAS NO ÂMBITO ESCOLAR**

Ariquemes – RO  
2015

**Francielly Guimarães Barbieri de Lazari**

**PERFIL DAS ALTERAÇÕES  
MUSCULOESQUELÉTICAS NO ÂMBITO ESCOLAR**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Fisioterapia, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharelado em Fisioterapia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Ms. Flaviany Alves Braga

Ariquemes – RO  
2015

**Francielly Guimarães Barbieri de Lazari**

**PERFIL DAS ALTERAÇÕES  
MUSCULOESQUELÉTICAS NO ÂMBITO ESCOLAR**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Fisioterapia, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, como requisito parcial a obtenção de grau de Bacharel em Fisioterapia.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ms. Flavianny Alves Braga  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof.<sup>a</sup> Esp. Monique Andrade Moreira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof.<sup>a</sup> Esp. Jessica Castro dos Santos  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente- FAEMA

Ariquemes, 25 novembro de 2015.

Dedico aos meus pais Neli Guimarães e Adolfo Barbieri, pelo amor, paciência, compreensão e apoio nas horas difíceis.

À minha família que sempre esteve ao meu lado durante todos os dias de minha vida, nos momentos de felicidade e nos momentos de dificuldade.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Agradeço aos meus filhos, Matheus e Mariana, que compreenderam minha ausência, que aceitaram dividir o tempo dedicado a eles com a elaboração deste TCC e os inúmeros trabalhos realizados durante esses cinco anos, vocês sem sombra de dúvida são minha maior fonte inspiradora.

E o que dizer a você Cezar de Lazari? Obrigada pela paciência, pelo incentivo, pela força, principalmente pelo carinho e sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre. Hoje estamos colhendo, juntos, os frutos do nosso empenho! E esta vitória é nossa!

Agradeço aos meus bichos de estimação que alegram a minha casa, aos meus cães, gatos e peixes, porco, pato etc...que contribuíram com a composição sonora durante minhas horas de estudo.

Agradeço à minha mãe, pelo carinho, apoio e suporte dado ao longo da minha vida para que tudo que tenho planejado possa ser realizado.

Agradeço à minha querida e amável orientadora, Ms Flaviany Alves Braga, que com paciência, dedicação e alguns puxões de orelha, me deu força necessária para que conseguisse concluir este trabalho, agradeço por ser sempre tão amável e alto astral mesmo quando eu achava que tudo iria dar errado.. Professora linda, excelente profissional, a qual me espelho.

A todos os Professores que participaram e contribuíram para minha formação, professores que se tornaram companheiros de caminhada ao longo desta jornada. Eu posso dizer que a minha formação, inclusive pessoal, não teria sido a mesma sem vocês.

Agradeço à todos os colegas de classe pela amizade, paciência e convivência destes durante estes cinco anos.

*“ Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia,  
porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito para ser insignificante. ”*

*Augusto Branco*

## RESUMO

As alterações posturais são tratadas como um sério problema de saúde pública, que comumente têm sua origem na infância, com acentuada contribuição do âmbito escolar. Sendo a infância um momento promissor para reversão ou para diminuir o aparecimento de alterações posturais. Este trabalho tem como objetivo analisar o perfil das alterações musculoesqueléticas no âmbito escolar. Para concretização deste estudo foi realizada uma revisão de literatura utilizando artigos nos idiomas português, inglês e espanhol disponíveis na íntegra nos últimos dez anos, além de algumas obras clássicas publicadas antes da data referenciada e incluídas por relevância científica. A fisioterapia em âmbito escolar deve atuar de maneira preventiva sobre a ergonomia do mobiliário e disposição dos mesmos, com educação corporal nos escolares, pais e professores e na correção de problemas posturais instalados.

**Palavras-chave:** Escolares, Musculoesquelético e Fisioterapia.



## **ABSTRACT**

Postural changes are treated as a serious public health problem, which often have their origin in childhood, with marked contribution of the school environment. Since childhood a promising time to reverse or lessen the appearance of postural changes. This work aims to analyze the profile of musculoskeletal disorders in schools. To achieve this study was conducted a literature review using articles in Portuguese, English and Spanish available in full in the last ten years, and some classic works published before the referenced date and included a scientific relevance. Physical therapy in the school environment must act preventively on the ergonomics of furniture and arrangement thereof, with bodily education in school, parents and teachers and correcting installed postural problems.

**Keywords:** School , Musculoskeletal and Physiotherapy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução Humana.....	21
Figura 2 - Constituição da coluna vertebral.....	22
Figura 3 - Discos Intervertebrais coluna lombar - em destaque L1 e L2 .....	23
Figura 4 - Aumento da lordose lombar .....	25
Figura 5 - Aumento da cifose torácica.....	26
Figura 6 - Escoliose.....	27
Figura 7 - Dick Kelty e sua mochila .....	35
Figura 8 - Inclinação anterior do tronco.....	37
Figura 9 - Mochila com duas alças.....	38
Figura 10- Mochila de rodinha.....	39
Figura 11- Postura do escolar assumida no mobiliário tradicional .....	44
Figura 12- Postura do escolar induzida por um conjunto escolar ergométrico .....	48

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Incidência de escoliose em escolares .....	29
Gráfico 2- Incidência de deformidades na coluna vertebral por gênero em escolares.....	31
Gráfico 3- Alterações posturais mais frequentes responsáveis por algias em escolares.....	34
Gráfico 4- Tipos de mochilas utilizados por escolares .....	40
Gráfico 5- Peso transportado nas mochilas.....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
DECS	Descritores Controlados em Ciências da Saúde
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
IDEC	Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor
IMC	Índice de Massa Corporal

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	16
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
4.1 AMBIENTE ESCOLAR.....	17
4.2 ESCOLARES.....	19
4.3 COLUNA VERTEBRAL.....	20
4.4 POSTURA.....	23
4.5 ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS.....	25
4.6 ALGIAS RELACIONADAS AS ALTERAÇÕES POSTURAS.....	32
4.7 USO DE MOCHILAS.....	35
4.8 POSTURA SENTADA.....	42
4.9 ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM ESCOLARES.....	46
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	51
<b>REFERENCIAS</b> .....	52

## INTRODUÇÃO

Atualmente as alterações posturais têm sido consideradas como um problema sério de saúde pública, apresentando uma grande incidência sobre a população, gerando incapacidade temporária, definitiva e sociais, formando uma grave doença crônico-degenerativa. (BRACCIALLI; VILARTA, 2000).

Para Kendall et al., (1995) uma postura imprópria acarretará em desequilíbrios musculares e articulares, podendo ainda levar a processos de compensação, deformidades, lesões, dores e distúrbios nervosos, viscerais, articulares, musculares, circulatórios e ósseos.

É importante salientar que desde o nascimento até completar vinte anos, principalmente dos sete aos quatorze anos, é que as distorções ósseas aumentam, sendo esse o momento mais eficaz para realizar as correções posturais, visto que a estrutura óssea se enrijece com o aumento da idade. (NORDIN et al., 2003).

Problemas posturais que podem ocorrer em crianças e adolescentes que tem início no período de crescimento compõem fator de risco a disfunções vertebrais irreversíveis na fase adulta. Os desvios posturais relacionadas às mas posturas aparecem comumente na fase da adolescência e pré-adolescência, devido ao período do estirão de crescimento. (MARTELLI e TRAEBERT, 2004).

Desta maneira, ao relacionar postura e ambiente escolar nota-se que os problemas são diversos, como dificuldades ergonômicas, e dificuldades encontradas ao transportar o material escolar, mobiliário inadequado, proporções e disposição impróprias do mobiliário, as quais, possivelmente, são responsáveis pela aquisição, manutenção, ou agravamento de vícios posturais inadequados. (BRACCIALLI; VILARTA, 2000).

Oshiro et al., (2007) acredita que no Brasil 70% dos escolares com idade entre cinco e quatorze anos têm ou vão adquirir algum tipo de alteração postural.

Segundo Braccialli e Vilartha (2000), os escolares que carregam seu material escolar em mochilas possuem maior disposição a desequilíbrios do tronco o que gera desequilíbrios musculares e sobrecargas impróprias em determinados pontos da coluna.

A ergonomia do ambiente escolar deve ser preparada de acordo com as necessidades das crianças de acordo com sua faixa etária e o mobiliário deve ser

adequado à estatura individual das mesmas. (ORNSTEIN, ALMEIDA; LOPES, 2010).

Sabendo que, as crianças e os adolescentes permanecem em média a 4 a 6 horas em âmbito escolar, fazendo-se necessário uma intervenção preventiva neste período, para que essas alterações não se agravem e acabem prejudicando sua qualidade de vida. (ZAPATER et al., 2004).

A fisioterapia atua analisando as alterações posturais, desconfortos, flexibilidade, ergonomia do ambiente escolar, sugerindo melhoras e/ou adequações no ambiente, orientando as crianças e adolescentes quanto a seus hábitos posturais, tratando as desordens musculoesqueléticas, reduzindo o numero de pessoas afetadas com desvios posturais na fase adulta, cerca de 80% das pessoas de todo o mundo tem ou terão um problema de dor relacionado com a coluna. (KNOPLICH, 1984).

O presente estudo pode proporcionar conhecimentos sobre as possíveis variáveis que agem sobre a coluna vertebral de crianças e adolescentes no âmbito escolar, a atuação da fisioterapia na ergonomia do ambiente educacional e na educação postural de escolares e professores é de suma importância, pois nesta fase a maioria dos problemas posturais são chamados desvios de crescimento sendo reversíveis através de uma intervenção precoce, corrigindo maus hábitos adquiridos no ambiente, diminuindo alterações posturais e algias reduzindo assim o numero de adultos com alterações posturais estruturadas e irreversíveis.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar o perfil das alterações musculoesqueléticas no âmbito escolar.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir as alterações posturais mais comuns em escolares;
- Identificar quais causas e locais de dores em escolares;
- Descrever os possíveis hábitos prejudiciais de escolares;
- Relatar a atuação do fisioterapeuta junto a escolares.



### 3 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura sobre o perfil das alterações musculoesqueléticas no âmbito escolar.

Nas plataformas da Biblioteca Virtual em Saúde – BVS e Google acadêmico, em livros da Biblioteca Júlio Bordignon, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA e acervo literário pessoal, Utilizando as palavras-chave em consonância com os Descritores Controlados em Ciências da Saúde – DeCs: escolares/ School/ escuela, fisioterapia/physiotherapy/fisioterapia, musculoesquelético/musculoskeletal/musculoesquelético.

Como critério de inclusão foram utilizados artigo nos idiomas português, inglês e espanhol disponíveis na íntegra nos últimos dez anos, além de algumas obras clássicas publicadas antes da data referenciada e incluídas por relevância científica.

Foram excluídos da pesquisa artigos científicos em outras línguas e os que não possuem o enfoque para o tema principal.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 AMBIENTE ESCOLAR

A escola é o ambiente onde ocorre a formalização da educação e aprendizagem e é o mais perfeito período para iniciar um processo educativo e preventivo das alterações posturais. (ZAPATER, 2004).

A escola é o meio para formação educacional mais utilizado no mundo, dentre as diversas maneiras de aplicação do processo ensino-aprendizagem onde as crianças, adotam a posição sentada por períodos prolongados, frequentemente acomodados em carteiras inadequadas, acaba favorecendo os maus hábitos posturais. (BARBOSA, 2006).

O mesmo autor diz que há diversos fatores que podem influenciar na má postura das crianças como: faixa etária, atividades em sala de aula, carga da mochila, meios de transportes para escola, capacidade física e até mesmo atividades no lar, atividades de lazer.

Segundo Oliver (1999) as crianças iniciam a vida escolares saudáveis e anos depois saem com problemas posturais, as cadeiras inclinadas para trás são as principais causadoras desses problemas, pois as mesas na horizontal fazem com que as crianças incline o corpo para frente para tentar se acomodar, levando a compressão das vértebras lombares; e essa pressão mantida por horas sobre os ossos em formação irão ocasionar alterações posturais irreversíveis, que lhes afetarão para o resto de suas vidas.

Vícios posturais incorretos adquiridos nos primeiros anos escolares, são preocupantes devido criança ainda estar em formação, conseqüentemente muito mais susceptível a alterações as estruturas musculoesqueléticas. (KNOPLICH, 1985).

A realidade do ambiente escolar como a ergonomia desfavorável da mobília, excesso de carga na mochila, arquitetura desfavorável, acabam comprometendo os hábitos posturais dos escolares. (ROCHA; TATMATSU; VILELA, 2012).

Para Lima, Resende e Borsoe (2006), o ambiente escolar pode oferecer problemas que envolvem ergonomia, o transporte do material escolar, arquiteturas

desfavorável dos móveis, os quais são responsáveis por grande parte dos maus hábitos posturais.

Os maus hábitos posturais em crianças e adolescentes na idade escolar podem gerar alterações irreversíveis considerando que os ligamentos e discos que compõem a unidade vertebral sofrem um processo de degeneração ao longo da vida e não possuem mecanismos de regeneração, esse fato tem gerado preocupação entre profissionais da saúde e educação, pois nos últimos anos houve um aumento na incidência de problemas posturais em crianças e adolescentes. (DELIBERATO, 2007).

Durante a fase de crescimento surgem os problemas posturais e as crianças estão expostas a procedimentos de risco para coluna, como uso de mochilas, postura inadequada ao sentar-se podem gerar alterações laterais na postura ou anteroposteriores, dos problemas posturais em adultos 80% tiveram início durante a infância e se confirmou na adolescência, isso é resultado de maus hábitos adquiridos na fase de crescimento e desenvolvimento principalmente na fase escolar. (DETSCH et al., 2007; ARAUJO et al., 2012).

As salas de aula dificilmente possuem carteiras que tenham apoio para os pés, o que é fundamental para manter a biomecânica da postura sentada na maneira correta, aliviando a pressão gerada sobre a coluna lombar, dada pelo alinhamento do quadril e do joelho o mais próximo de 90° de flexão. (MATOS, 2008).

Em cadeiras com um só apoio lateral a criança tende a pender o corpo para o lado do apoio colocando seu braço sobre ele com o outro braço repousado sobre o colo. (PALASTANGA, 2000).

O apoio para a região lombar é fundamental para evitar o encurvamento em C da coluna lombar que reduz a lordose fisiológica e causa a cifose lombar, sendo um dos maiores locais de dor. (MATOS, 2008).

O apoio para braços nas cadeiras é de suma importância, pois alivia a cintura escapular e o peso dos braços que corresponde a dez por cento do peso do corpo, em cadeiras sem apoios laterais, os braços são postos sobre o colo ou apoiados sobre a mesa. (MATOS, 2008).

Devido a acometimentos diários sofridos pelas crianças em âmbito escolar, problemas na formação muscular e óssea podem ocorrer se medidas preventivas não forem adotadas. (BRACCIALLI; VILARTA, 2000).

Atividades do dia-a dia, como, estudar, ficar em frente ao computador, assistir T.V, jogar vídeo game comer e se vestir, requer muita atenção, pois por mais simples que pareça quando se trata de postura. (RAMOS; TITONELLI, 1998).

## 4.2 ESCOLARES

O estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), no Brasil, considera pessoas com até 12 anos de idade incompletos como criança, enquanto a adolescência é definida como a faixa etária de 12 a 18 anos de idade. (BRASIL, 2012).

O período da infância e adolescência são fases da vida em que o ser humano passa por muitas descobertas sobre mundo e sobre o autoconhecimento, começam as transformações físicas, crescimento, aumento do peso corporal, e as alterações em relação à postura que ocorrem de acordo com influencia do meio em que vivi. (DETSCH; CANDOTTI, 2001).

A última parte do esqueleto a completar o desenvolvimento é a coluna vertebral. (CARVALHO, 2004).

Durante o crescimento deve-se identificar a acentuação e persistência de desvios posturais, levando em consideração que um indivíduo em desenvolvimento possui mobilidade e flexibilidade exacerbada em relação a um adulto. Sendo assim em crianças a maioria dos desvios posturais estão são denominados desvio de desenvolvimento, que quando não corrigido pode se tornar estruturado e irreversível na fase adulta. (DETSCH; CANDOTTI, 2001).

A ampla mobilidade articular em crianças causa desvio do alinhamento que no adulto seria considerado distorções, essa mobilidade é uma proteção contra alterações posturais. (KENDAL, 2007).

As crianças têm maior flexibilidade, maior amplitude de movimento e isso faz com que os efeitos das alterações posturais sejam compensados. (DELIBERATO, 2007).

A idade entre sete a dose anos corresponde à faixa etária mais predisposta a desenvolver desvio postural na coluna vertebral e escoliose esta entre as mais comuns. (ROCHA; TATMATSU; VILELA, 2012).

Durante a fase de crescimento as crianças podem exibir uma postura imprópria, sendo este é um dos principais fatores de sintomas dolorosos e

incapacitantes, por outro lado, há crianças que apresentam uma postura adequada e mesmo assim possui limitações funcionais e condições dolorosas. (MATOS, 2008).

Para Braccialli e Vilarta (2000) é fundamental observar as alterações posturais no período de estirão de crescimento, pois acredita-se que essa fase da adolescência tenha uma conexão com o desenvolvimento e a acentuação de desvios posturais.

Durante a adolescência ocorre um intenso crescimento do esqueleto. Nessa fase da vida o adolescente adquire cerca de 20% de sua estatura final e 50% do seu peso adulto. (FLORES et al., 2006).

O período da adolescência é considerado crítico, pois o adolescente demora em se adaptar as mudanças sofridas pelo corpo, devido a essas mudanças posturas incorretas poderão ser adotadas prejudicando sua coluna vertebral. (NICOLINO, 2007).

Segundo Braccialli e Vilarta (2000) a musculatura esquelética das crianças sofrem adequações extrínsecas e de acordo com a necessidade ocorrem alterações nas estruturas das fibras musculares que se modificam ao aumento ou decréscimo da atividade muscular. Alterações músculo esqueléticas em adolescentes causa dor e provável problemas posturais na vida adulta. (HAKALA et al., 2002).

A maioria dos casos de escolioses acontece em escolares na fase da infância e adolescência, nessa fase geralmente e assintomática e reversiva. (ORTEGA et al., 2014).

Para Martelli e Traebert (2004) os distúrbios musculoesquelético que afetam adolescentes e pré-adolescentes geralmente estão associados a posturas inadequadas durante o período de estirão de crescimento. A identificação do padrão postural funcional ou estrutural em crianças e adolescentes é essencial para prevenção de alterações na postura corporal. (DETSCH, et al., 2007).

#### 4.3 COLUNA VERTEBRAL

A coluna vertebral do ser humano diferencia-se dos demais animais, fazendo dele a espécie mais evoluída, o homem foi capaz de assumir marcha bípede e postura ereta, a qual foi responsável por diversas mudanças no eixo da coluna vertebral. (MOURA; FONSECA; PAIXÃO, 2009).

Essas mudanças só foram admissíveis através da aparição das curvaturas secundárias lordóticas, na região lombar e cervical. Elas exerceram papel essencial na massa muscular e no desenvolver-se da força antigravitacional intensa, que permitiu ao homem antropeide levantar-se do chão e assumirem postura ereta e andarem, conforme ilustração da figura 1. (KAPANDJI, 2008).

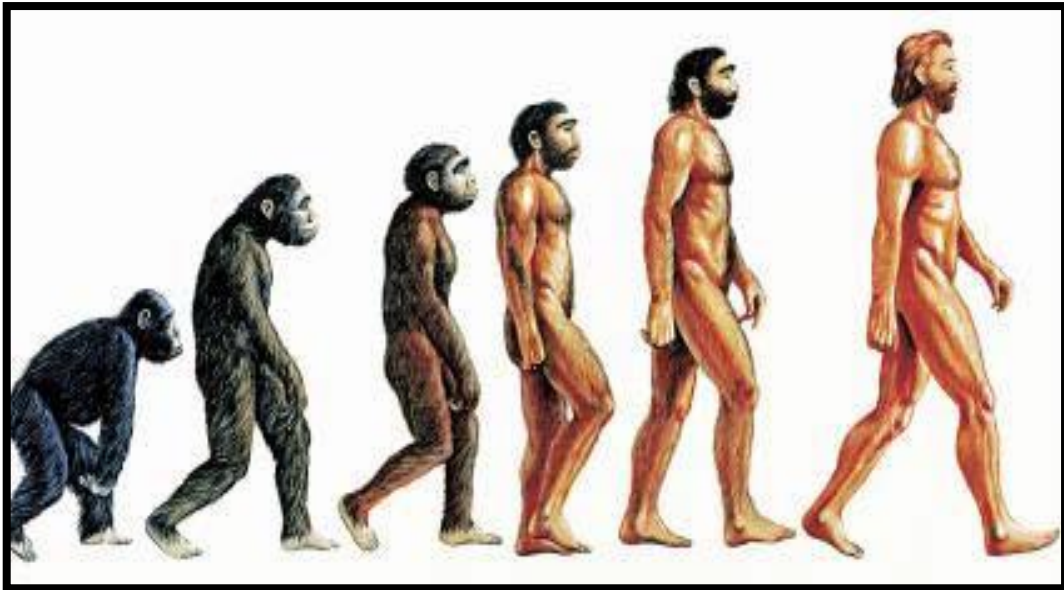


Figura 1 - Evolução Humana

Fonte: LIMA, 2010.

A alteração da função da coluna vertebral foi seguida por algumas mudanças em sua forma ocorreu o desenvolvimento dos processos espinhosos ao longo da coluna vertebral, aproximação do esterno a coluna vertebral, tornando o tórax largo e menos profundo, e finalmente o aumento da distribuição de peso através da pelve e membros inferiores que ganharam a função locomotora. (PALASTANGA; FIELD; SOAMES, 2000; KAPANDJI, 2008).

A coluna vertebral compõe o eixo ósseo corporal, situada na linha média dorsal, possui a resistência de um pilar de sustentação, capaz de amortecer e conduzir o peso corporal pelo meio da articulação sacro-ilíaca, para os ossos do quadril; além de oferecer mobilidade e proteger a medula espinhal. (DÂNGELO; FATTINI, 2000).

Knoplich (2004) diz que do ponto de vista da engenharia a coluna vertebral possui uma composição perfeita. E ainda a compara a coluna de um prédio que

além de suportar o peso tivesse que se movimentar, ou seja, seria “impossível”, mas a coluna é capaz de fazer.

A coluna vertebral é constituída de 33 peças esqueléticas, sendo sete vertebrae da região cervical, doze vertebrae da região torácica e cinco vertebrae da região lombar; e cinco vértebras fundidas entre si que formam o sacro e ainda o cóccix que é composto de quatro vértebras rudimentares também fundidas entre si, sendo a primeira a maior que se articula com a parte final do sacro por meio de um disco intervertebral rudimentar, conforme figura 2. (KAPANDJI, 2008; RUBINSTEIN, 2005).

As vértebras possuem diferentes formas de acordo com a região, mas se assemelham de uma maneira geral, pois todas possuem apófises transversas e uma apófise espinhosa na região posterior, um orifício por onde passa a medula na região anterior e exerce a função de sustentação. (KNOPLICH, 2004).

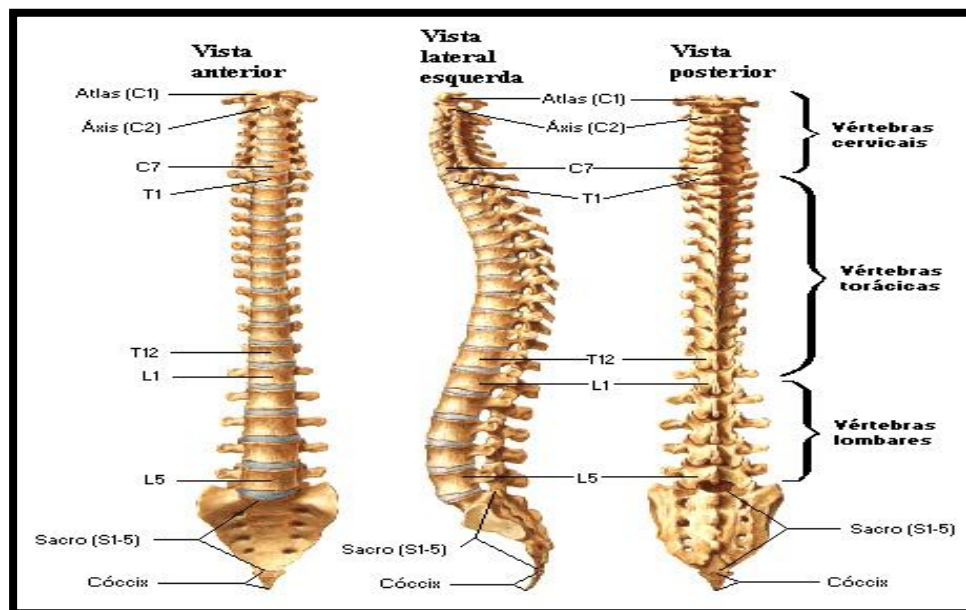


Figura 2 - Constituição da coluna vertebral

Fonte: NETTER, 2000.

Entre os corpos vertebrais a um disco intervertebral, fibrocartilagenoso, com a função de absorver os impacto e acréscimos de pressão em casos de sobrecarga da coluna, além de atribuir mobilidade em meio a as vértebras adjacentes. (DÂNGELO; FATTINI, 2000).

Entre os arcos vertebrais as articulações são do tipo sinoviais, apresentam superfícies cartilaginosas, líquido sinovial e cápsula articular. Já entre os corpos

vertebrais são do tipo sínfises cartilaginosas, não possuem líquido sinovial e têm como função o suporte do peso corporal, conforme figura 3. (BARBOSA, 2010).

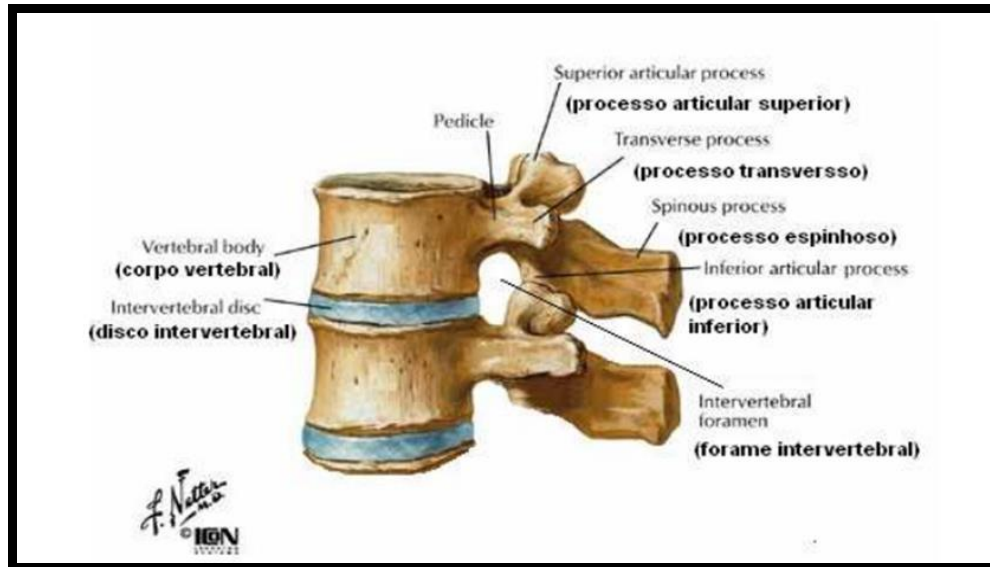


Figura 3 - Discos Intervertebrais coluna lombar - em destaque L1 e L2

Fonte: NETTER, 2000.

A coluna vertebral pré- sacral do homem mede aproximadamente 70 cm e 60 cm na mulher, sendo os discos intervertebrais responsáveis por 25% do comprimento da coluna até os vinte cinco anos a coluna continua a crescer e começa a diminuir na velhice, devido à diminuição na altura dos discos e dos corpos vertebrais, com o passar dos anos, o núcleo pulposo perde a competência de reter água, diminuindo sua altura e tende a se tornar fibrocartilágneo. (DÂNGELO; FATTINI, 2000; KAPANDJI, 2008).

#### 4.4 POSTURA

Magee (2002) descreve a postura como diferente posição formada pelas articulações do corpo em um dado momento e a postura adequada é a que a leva a um menor estresse nas articulações.

Não há posturas ideais, e sim inúmeras posturas normais, cada indivíduo possui a postura de acordo com suas características. (MELLO, 1986; SOUZA JUNIOR et al., 2011).



Kendall (1987) diz que a postura é dada a qualquer momento de acordo com a posição tomada pelo indivíduo.

Boa postura é quando ocorre equilíbrio músculo esquelético e proteção das estruturas de sustentação contra deformidades e lesões progressivas, a má postura adotada nas escolas e em casa pelas crianças geram desordens musculares levando a alterações posturais, é na infância que se originam a maioria dos problemas relacionados à coluna vertebral. (CONTRI; PETRUCELLI; PEREA, 2009).

Para Deliberato (2002) a postura pode ser influenciada por maus hábitos como carregar mochilas pesadas e posturas incorretas, indumentárias como sapato fechado e salto alto, hereditariedade, estado psicológico, presença de patologia e cultura.

Para o bom funcionamento do corpo, torna-se fundamental a manutenção de uma postura adequada, quando isso não ocorre à musculatura deixa de realizar o papel que lhe cabe como suporte da distribuição de peso do corpo, sobrecarregando as articulações que então adquire a postura errada. (FERST, 2003).

A adolescência é um período onde a coluna vertebral sofre alterações repentinas e desordenadas do corpo, que exacerbam ou promovem o aparecimento de alterações posturais. (CONTRI; PETRUCELLI; PEREA, 2009).

Padrões posturais adequados na vida adulta são influenciados pelos hábitos posturais na infância, que é o momento de maior importância para o desenvolvimento musculoesquelético, tendo maior expectativa de prevenção. (MARTELLI; TRAEBERT, 2004).

A posição estática necessita de contração continuada de alguns músculos para que o corpo mantenha-se em uma determinada posição, quando um músculo realiza trabalho estático ele não recebe oxigênio do sangue consumindo suas próprias reservas e sofre acúmulo de resíduos metabólicos, tornando-se altamente cansativo e doloroso, devendo ser evitado por períodos prolongados, se nessa estática for acrescentada carga aumenta a propensão à fadiga e lesionamento de estruturas musculoesquelético. (IIDA, 2005).

Souchard (1990) acrescenta que o ser humano para se manter ereto, faz uso da musculatura estática, a uma tensão constante.

O trabalho dinâmico permite períodos de contrações e relaxamentos dos músculos, os músculos são oxigenados o que faz com que aumente a resistência à fadiga, sendo, deste modo o mais aconselhado. (IIDA, 2005).

#### 4.5 ALTERAÇÕES MÚSCULO ESQUELÉTICAS

A coluna vertebral possui quatro curvaturas fisiológicas a curvatura cervical, lombar, torácica, e sacral, dispostas umas sobre as outras e quando saudáveis trabalham em harmonia. Essas curvaturas denominadas fisiológicas podem sofrer alterações e se tornarem anormais. (FIORELLI et al., 2014).

A coluna tem curvaturas no sentido ântero-posterior, imprescindíveis à conservação do equilíbrio e da postura humana. (DELIBERATO, 2007).

Em uma vista lateral, a coluna exibe quatro curvaturas consideradas fisiológicas, lordose cervical e lombar, cifose torácica e sacral. (VERDERI, 2008).

Quando há aumento da curvatura na região torácica e pélvica denomina-se hipercifose, quando o aumento é na região cervical e lombar denomina-se hiperlordose. (SIZÍNIO et al., 2003).

Segundo Contri, Petrucelli e Perea (2009) escoliose, hiperlordose e hipercifose são algumas alterações que podem acontecer na coluna vertebral e as posturas adotadas pela criança em fase escolar podem tornar-se permanentes na fase adulta.

A hiperlordose é um excesso constante das curvaturas fisiológicas cervicais e lombares, conforme figura 4. (BIENFAIT, 1995).

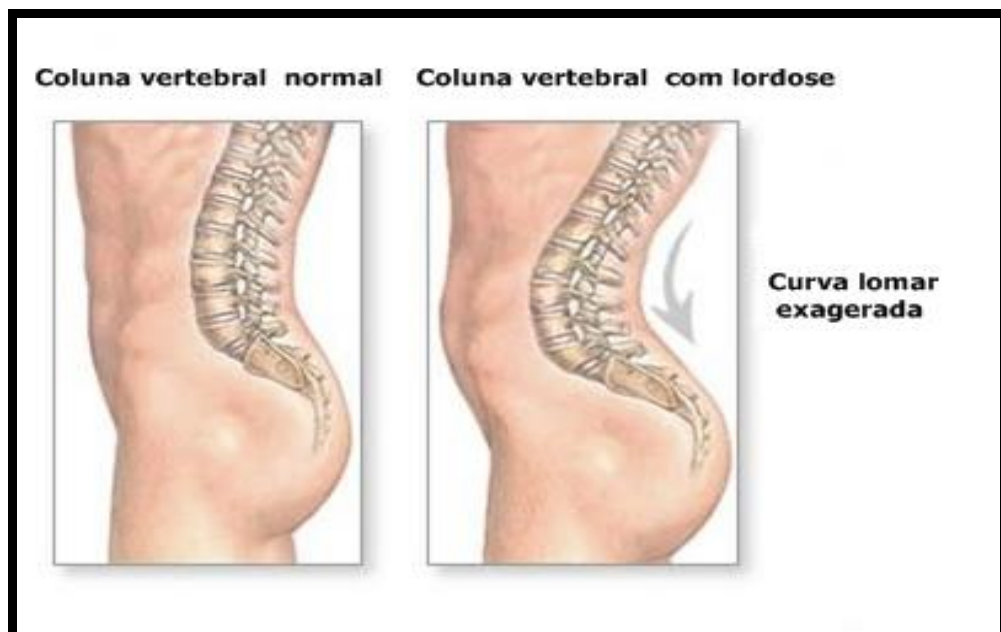


Figura 4 - Aumento da lordose lombar

Fonte: MEHDI, 2015.

O aumento da lordose está associado, geralmente, a fraqueza dos músculos abdominais, à anteroversão pélvica, a deformidades congênicas, a maus hábitos posturais e em atividades que necessitam de hiperextensão lombar excessiva. (NORDIN et al., 2003).

O aumento da lordose abarca: alterações posturais; fraqueza muscular abdominal; abdômen pesado, decorrência de gravidez ou excesso de peso; mecanismos compensatórios que levam a deformidades como cifose; espondilolistese; contratura em flexão do quadril. (MAGEE, 2002).

A hiperlordose pode ser cervical ou lombar, na hiperlordose cervical, ocorre a anteriorização da cabeça ligada a uma hipercifose, a hiperlordose lombar é predominante em meninas devido à própria postura feminina. (VERDERI, 2008).

Quando a aumento da cifose, ocorre diminuição dos movimentos das articulações intervertebrais e conseqüente rigidez, sendo considerado como um fator ressaltante nas alterações musculoesqueléticas a nível torácico. (DÂNGELO; FATTINI, 2000).

Segundo Verderi (2008) a hipercifose é o aumento da curvatura na região dorsal, podendo ser redutível ou flexível, normalmente aparece em conseqüência do aumento do ângulo da lordose lombar, na tentativa de manter a estabilização da coluna vertebral, quando ocorre deslocamento do centro de gravidade, como demonstra na figura 5.

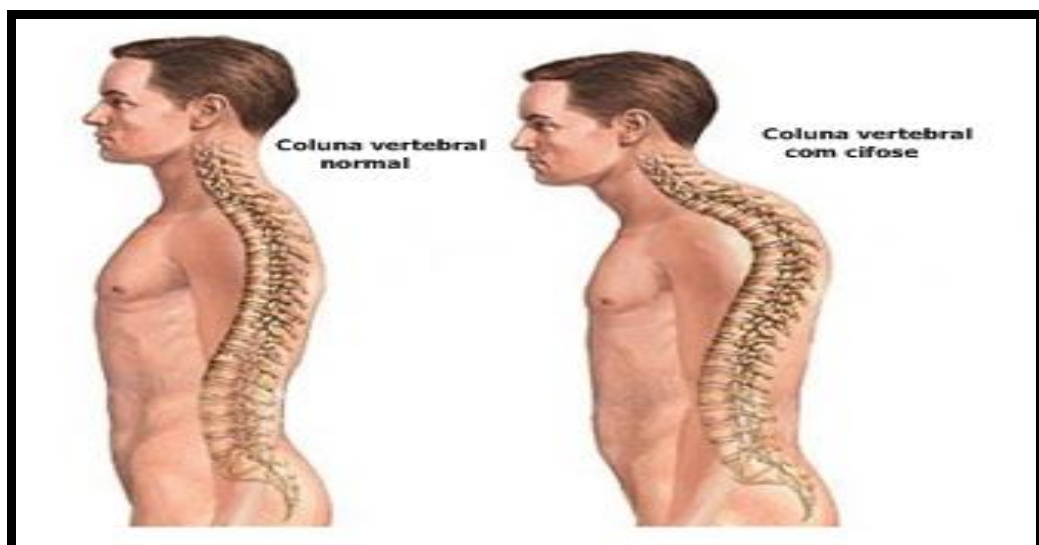


Figura 5 - Aumento da cifose torácica

Fonte: MEHDI, 2015.

Pela sua origem, a hipercurvose pode ser classificada em quatro grupos: posturais ou atitudes cifóticas; essenciais ou idiopáticas; congênitas e adquiridas. (MOURA; FONSECA; PAIXÃO, 2009).

Na adolescência, a hipercurvose é encontrada em ambos os sexos, devido aos hábitos adquiridos pelos mesmos nesta fase como a má postura ao andar, ao ficar em pé, ao se sentar, estudar, além dos fatores relacionados ao crescimento um exemplo são os meninos altos que adotam uma postura cifótica para disfarçar a estatura e não se destacarem diante dos colegas o mesmo ocorre com as meninas ao tentar esconder o crescimento das mamas. (VERDERI, 2008).

Em uma vista anteroposterior, a coluna vertebral não exibe curvaturas. Quando acontece alguma curva neste plano, a mesma é denominada escoliose, conforme figura 6.

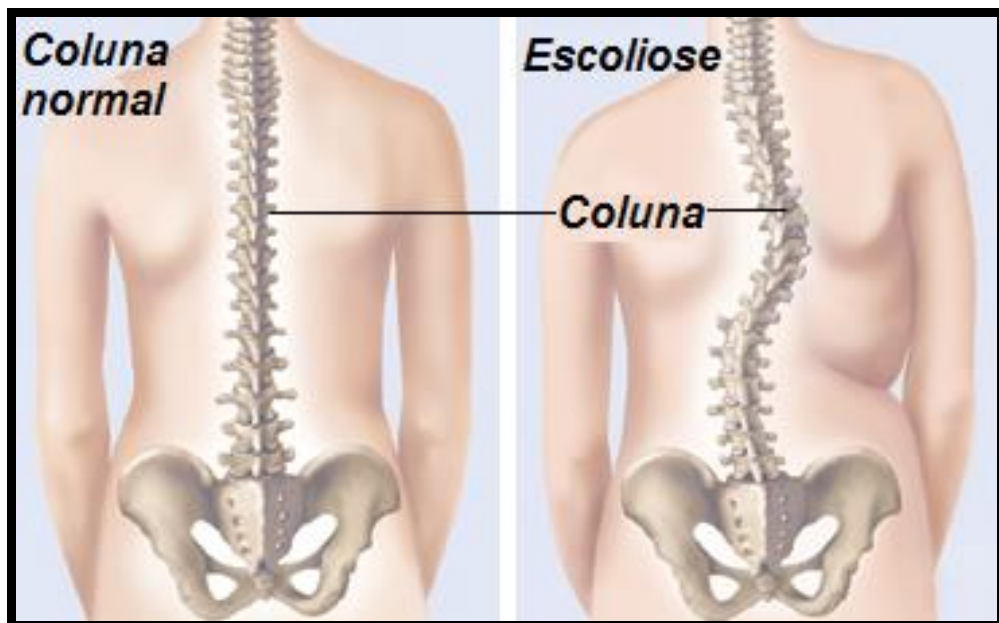


Figura 6 - Escoliose

Fonte: MEHDI, 2015.

A escoliose é uma distorção que ocorre desde a antiguidade; Hipócrates, alegava que havia vários tipos de curvaturas da coluna mesmo em pessoas saudáveis. Isto ocorre por acomodação natural e por adoção de hábito impróprios a coluna, que se encurvar pelas dores e pela idade avançada, sendo responsável por modificações morfológicas e geométricas do tronco e do gradil costal, comprometendo a estética. (FERST, 2003).

Para Bienfait (1995) a escoliose é entendida como uma afecção do crescimento e sua gravidade geralmente estão em seu grau de evolução e não em sua causa inicial.

A escoliose funcional, não é estrutural sendo a curva reversível, ocorre em escolares que alteram o mecanismo postural em consequência do crescimento acelerado, e em crianças com discrepância membros. (ROCHA; TATMATSU; VILELA, 2012).

A escoliose idiopática da adolescência possui etiologia multifatorial e de causa desconhecida vários estudos têm apontado uma prevalência no gênero feminino. (ESPÍRITO SANTO; GUIMARÃES; GALERA, 2011).

Rocha, Tatmatsu e Vilela (2012) ao analisarem a postura de 200 escolares concluíram que ao fazer uso de mochilas com rodinhas a criança faz uma rotação axial junto a uma inclinação lateral e esse conjunto de ações contribui para o desencadeamento de curvas escolióticas acentuadas.

Já no estudo de Oshiro et al., (2007) foram avaliados 159 estudantes entre 07 e 13 anos, os pesquisadores observaram que crianças em idade escolar permanecem na postura sentada usando carteira inadequada já que a mobília escolar é padronizada não levando em consideração o tamanho das crianças que as utilizaram, tomando atitudes incorretas levando a degeneração tecidual causando dor e fraqueza muscular podendo ocasionar alterações na coluna lombar.

Segundo Candotti, Noll e Roth (2012), ao analisarem 58 escolares entre o 2º, 5º e 9º ano do ensino fundamental, a saúde e o bem estar dos escolares dependem do material transportado e da postura mantida durante o transporte, pois a carga imposta sobre a coluna vertebral implicará na quantidade maior ou menor de esforço musculoesquelético, estes são fatores desencadeantes de problemas posturais e dores nas costas.

Já para Araujo et al., (2012) que avaliaram 109 escolares entre 06 e 10 anos idades, notou que a mochila com carga acima de 15% do peso da criança e o uso impróprio podem causar alterações posturais e da marcha, sobretudo o peso transportado não foi fator primordial para as alterações que ocorreram também em cargas mais baixas.

O gráfico 1 abaixo demonstra a incidência de escoliose em escolares enfatizando que o percentual aumentou progressiva e significativamente no período estudado:

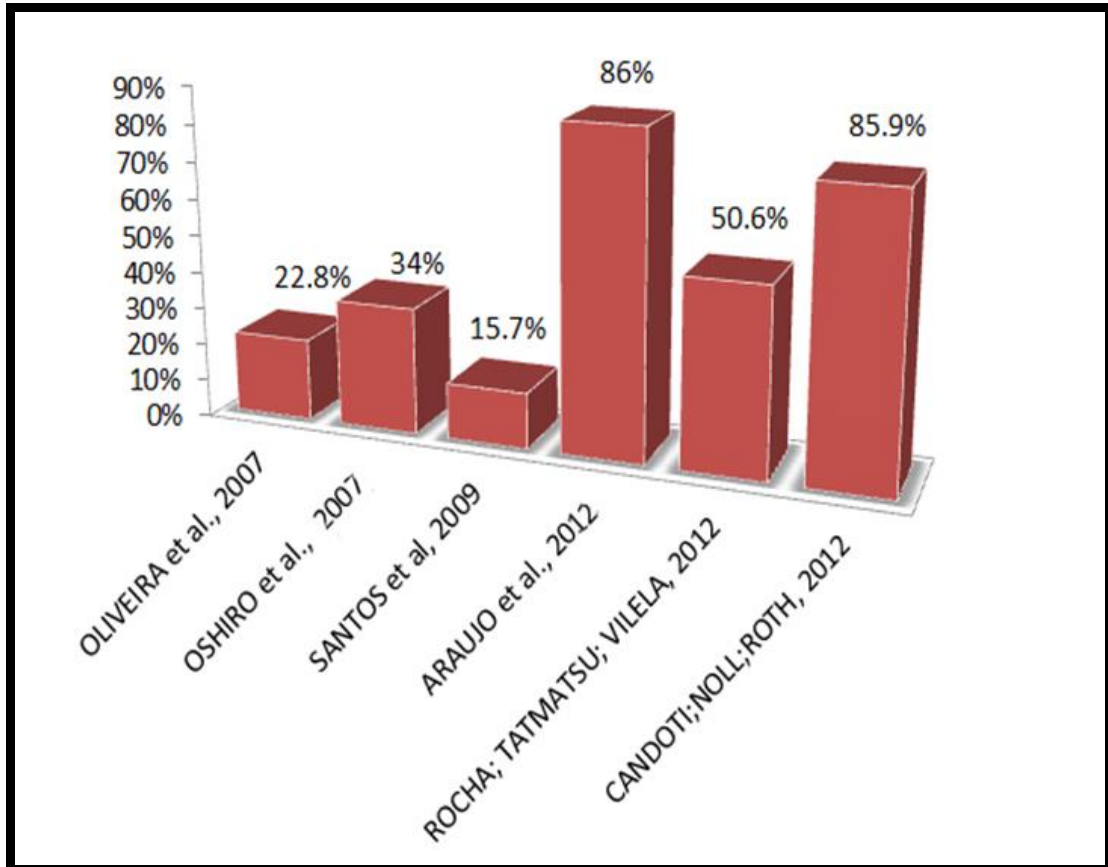


Grafico1- Incidência de escoliose em escolares

Meninas de 6 a 9 anos de idade tem maior chance de Para Detsch e Candotti (2001) a partir dos 10 anos de idade as meninas passam por mudanças físicas como aparecimento dos seios e começam a desenvolver desvios posturais, pois acabam tomando hábitos errados: passam a transportar bolsas ao invés de mochilas, adotando uma postura de flexão lateral da coluna; estudam na cama, ficando sempre no mesmo lado, para manter a mão livre para a escrita.

Os resultados de prevalência de escoliose em meninas também foi constatado no estudo de Souza Junior et al., (2011) onde a houve maior casos de escoliose em meninas e em portadores assimetria de ombros e ilíacos.

Contri, Petrucelli e Perea (2009) ao analisarem 465 fichas de avaliação encontraram resultados diferentes da maioria dos outros artigos que apresentam prevalência de alterações no gênero feminino, postural talvez devido à baixa idade dos avaliados, em meninas a idade ideal para se iniciar a triagem é entre 9 e 11 anos, antes do estirão de crescimento.

Em seu estudo Graup, Santos e Moro (2010) avaliaram 265 adolescentes, tanto o grupo feminino quanto o masculino tiveram como causas principais da dor na

coluna lombar o longo período de permanência na posição sentado e a prática de exercícios vigorosos, estando esta dor mais comumente ligada aos casos de escoliose, que ocorreu em maior número de meninas, fato que levou a predominância das alterações no gênero feminino.

Em outro estudo Detsch et al., (2007) constatou que alunas com Índice de Massa Corporal normal obtiveram maior número de alterações que alunas com sobrepeso ou obesidade.

Noll et al., (2012) ao avaliarem 743 escolares constataram que escolares do gênero feminino, praticantes de atividades físicas e filhos de pais portadores de dor nas costas tendem a ter maior prevalência de dores nas costas.

De vitta, Sanchez e Perez (2000) encontraram achados similares, evidenciando prevalência de dor nas costas no gênero feminino.

Segundo Detsch e Candotti (2001) o elevado número de meninas a partir de 10 anos com alterações posturais da coluna vertebral possa estar ligado às mudanças nos hábitos diários, pois a partir do 5<sup>a</sup> ano aumenta o número de disciplinas, aumentando a quantidade de material a ser transportada, aumenta o tempo em sala de aula na posição sentado e passa a ter que se dedicar a mais afazeres domésticos e sociais, a ter mais responsabilidade e diminui o ritmo de brincadeiras, aumentando o sedentarismo.

Para Weis e Muller (1994) a tentativa das meninas de esconderem os seios, o desconhecimento quanto à postura correta, sala de aula inadequada para diferentes alunos são fatores que influenciam na posição cifótica.

As meninas essencialmente aumentam a frequência dos ciclos da marcha devido à menor dimensão entre as passadas. Também apresentaram uma inclinação anterior do tronco, mais pronunciada por serem mais sensíveis a cargas mais pesadas. (CARVALHO, 2004).

Rocha, Tatmatsu e Vilela (2012) ao avaliarem 228 alunos, encontraram maior número de casos de gibosidade na população feminina, pois dos 110 púberes que apresentaram a deformidade na coluna, 65,46% foram do sexo feminino.

Araujo et al., (2012) avaliaram 109 alunos onde houve prevalência de escoliose no gênero feminino, onde das 57 (52,3%) apresentaram escoliose, sendo que destas (25,7%) estavam com excesso de carga nas mochilas.

Polinato (2006) avaliou 129 adolescentes, onde obteve um resultado diferente da maioria dos autores estudados, com predomínio de escoliose no gênero masculino.

Desta forma, o gráfico 2 abaixo demonstra a incidência de deformidades na coluna vertebral por gênero em escolares encontrada na literatura e observa-se de maneira geral uma elevada incidência no gênero feminino:

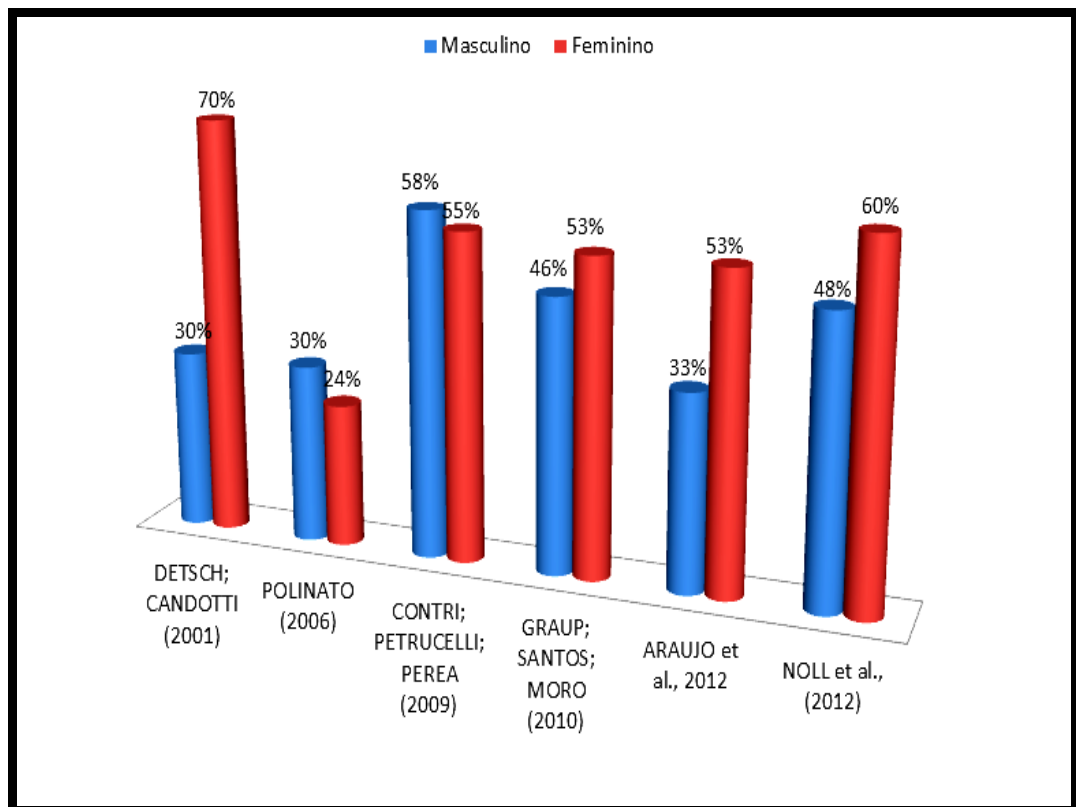


Gráfico 2 - Incidência de deformidades na coluna vertebral por gênero em escolares

O acontecimento pode ser esclarecido pelo fato das meninas exibirem um menor limiar de dor, menor estatura, menor percentual de massa óssea e muscular comparada aos meninos. Além do fato de que as mulheres tem mais liberdade para expor seus sentimentos e sintomas, devido a fatores educacionais e sociais. (NOLL et al., 2012).



#### 4.6 ALGIAS RELACIONADAS ÀS ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS

Segundo Fernandes et al., (2008), as dores na coluna e alterações posturais possuem diversas causas, mas os hábitos escolares aparecem em artigos científicos como uma das principais causas.

Estudos científicos apontam que sobrecarga superior a 10% do peso corporal em adolescentes podem levar a algias, nos ombros, nos braços, nas costas e pescoço. (IDEC, 2012).

As principais queixas e sintomas em escolares são hiperlordose lombar, hipercifose, escoliose, anteriorização de cabeça e ombros, presença de algias, cervibraquialgia, lombalgia, fraqueza muscular e alterações respiratórias. (DELIBERATO, 2002)

A lombalgia é considerada uma das causas de morbidades e inabilidades na população em geral, nem sempre sua causa é específica, de 70 a 85% da população é acometida pelo menos uma vez na vida. (GRAUP; SANTOS; MORO, 2010).

Cervicalgia é uma entidade que se caracteriza pela dor ao nível da coluna cervical alta, sendo incluída a nucalgia. (KNOPLICH, 1985).

Com base em relatórios dos serviços de cuidado a saúde Matlabi et al., (2014) constataram que a maioria das dores ou lesões em crianças foram causadas por excesso de peso da mochila e posturas inadequadas.

Moura, Fonseca e Paixão, (2009) relatam que a sobrecarga mecânica e condições patológicas podem ser decorrentes de alterações posturais e caracterizado por algias. Kisner (1998), afirma que a má postura é responsável por muitas algias da coluna em decorrência a sobrecargas impostas a áreas sensíveis a dor.

As algias e alterações posturais na coluna vertebral em crianças são consideradas multicausais, e em relatos científicos alguns costumes escolares são indicados como principais fatores causadores. (FERNANDES et al., 2008).

Segundo Cailliet (2001), ainda não foi provada a correlação entre pontos específicos de dor com a deficiência de movimentos inadequados, mas que a dor lombar é resultado de alterações no recrutamento do sistema neuromuscular, ocasionando lesões dos tecidos.

Bankoff (2004) relata que os problemas relacionados às dores na região da coluna vertebral, são caracterizados a partir de sua intensidade e frequência, a

postura inadequada e o sedentarismo incidem diretamente na dor e devem ser identificados.

A criança que apresenta dor na coluna lombar provavelmente irá continuar a sentir dor na fase adulta, por isso a necessidade de prevenção em crianças e adolescentes. (LINDSTRON, 2009).

A três atitudes básicas que podem dar origem a dor na região da coluna vertebral, esforço habitual sobre uma coluna anormal, tensão anormal sobre uma coluna normal e esforço normal sobre uma coluna normal, porém, despreparada para o esforço. (CAILLIET, 2001).

Em um estudo realizado por Candoti, Noll e Hoth (2012) onde foram avaliados 546 jovens de 14 a 17 aproximadamente 65% deles relataram já ter tido episódios de dor durante a fase escola.

As mudanças posturais são responsáveis pelas algias, devido a tensão nos músculos e ligamentos causadas pela postura anormal que afetam as curvaturas. (GRAUP; SANTOS; MORO, 2010).

Para Detsch e Candotti (2001) analisaram 154 alunas entre 06 e 17 anos e concluíram que a maneira mais apropriada de diminuir o grande número de adultos com algias crônicas da coluna vertebral, é orientando e prevenindo as alterações em crianças e adolescentes.

Martelli e Traebert (2006), ao avaliarem 344 alunos com idade entre 10 a 16 anos, concluíram que a baixa estatura esta ligada à prevalência de alterações posturais. Além disso, a baixa estatura e baixo peso corpóreo estão comprovadamente associados à hiperlordose.

Oliveira e Nagasaki (2007), ao realizarem avaliação postural em 42 escolares com idade entre 7 e 12 anos, observaram que a assimetria dos ombros e hiperlordose são as alterações mais presentes em escolares. Resultado semelhante ao encontrado por Santos et al., (2009) que ao realizarem avaliação postural em 247 escolares com idade média de 8 anos, tiveram a assimetria do ombro como principal alteração encontrada seguida por hiperlordose, os autores acreditam que a assimetria dos ombros esteja associada a escrita, o escolar destro ou canhoto teria hipertrofia muscular acentuada no lado dominante e ao transporte de mochilas escolares inadequadamente.

Contri, Petrucelli e Perea, (2009) ao analisarem 465 fixas de avaliação postural em alunos de 7 a 14 anos de ambos os gêneros, concluíram que nesta

idade a criança sofre grande alteração postural e passa por transformação na busca de equilíbrio corporal para as novas formas que o corpo vai adquirindo.

Resende e Sanches (1991) em seu estudo com 2.413 alunos encontraram resultado diferente das demais pesquisas consultadas onde a hipercifose teve uma maior prevalência seguida por hiperlordose.

Desta forma, nota-se que as alterações posturais mais frequentes responsáveis por algias em escolares são: anteriorização da cabeça, hipercifose, hiperlordose e ombros protusos, sendo que a hiperlordose e a protrusão de ombros tem crescente incidência, fato que poderia estar relacionado ao uso de mochilas escolares, conforme gráfico 3.

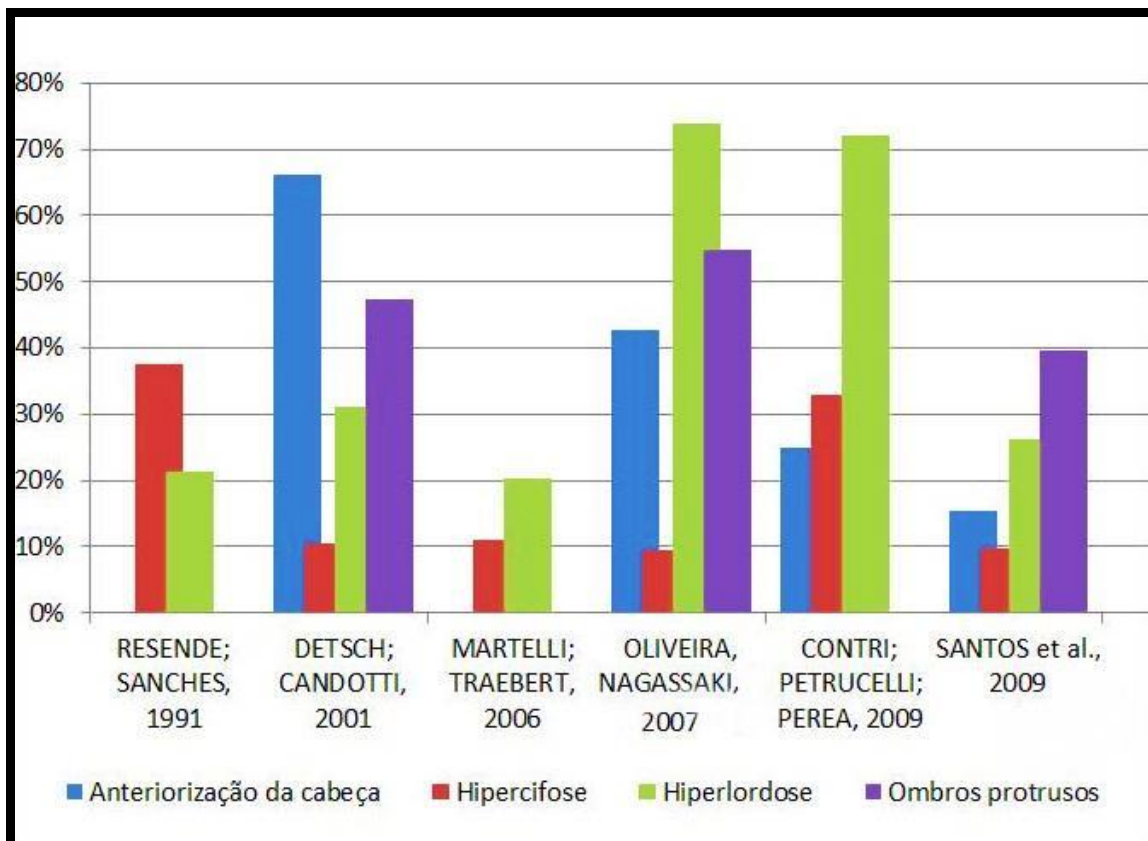


Gráfico 3 - Alterações posturais mais frequentes responsáveis por algias em escolares

A mochila tem o objetivo de auxiliar no transporte do material escolar, no entanto por ser mal utilizada, submete a criança e o adolescente a graves problemas posturais, alterando a coluna vertebral. (NICOLINO, 2007).

#### 4.7 USO DE MOCHILAS

Em 1952, um alpinista chamado Dick Kelty, começou a pensar em algo que pudesse lhe auxiliar com o transporte de seu equipamento durante as escaladas, então com ajuda de sua esposa, Kelty desenvolveu a primeira mochila utilizando materiais leves como alumínio e bambu, sua invenção deu tão certo que tornou a confecção de mochilas um negocio começou então a adicionar almofadas nas alças e zíperes e bolsos para acessórios menores, então fundou a sua empresa utilizando seu nome como logo, figura 7. (MILANO, 2014).



Figura 7- Dick Kelty e sua mochila

Fonte: MILANO, 2014.

Na década de 70 suas mochilas ficaram famosas entre os alpinistas. Em alguns anos, outras empresas adotaram a ideia e iniciaram a produção de diferentes versões do acessório. (MARINA, 2015).

A mochila de alpinista é aversão mais fidedigna da mochila escolar, onde o peso está dividido entre os ombros e o material carregado está apoiado na coluna

torácica, para evitar atrito durante o balanço, algumas possuem uma espécie de cinta com travas anteriores. (ALMEIDA; TEODOROSKI, 2006).

Em 1986 surgiu a mochila escolar, que passou a ser o meio mais utilizado para transporte do material escolar pelas crianças e adolescente, desde então é assunto de discussão entre pais, professores profissionais da saúde. (NICOLINO, 2007).

O uso de mochila de forma imprópria pode causar desvios posturais irreversíveis. (DELIBERATO, 2007).

O Idec (2012) recomenda o uso de mochila com apoio em três pontos com duas alças bem ajustadas ao corpo e com base de segurança na cintura, não devendo ser usada em apenas um dos ombros evitando a sobrecarga unilateral.

O aumento de carga da mochila faz com que a criança altere sua postura flexionando o tronco para frente de forma compensatória Barkhordari et al., (2013). Em busca de manter o equilíbrio do corpo ocorre a compensação e assimetria postural. (RIES et al., 2012).

Para Carpeggiani (1997), o excesso de peso das mochilas nas crianças provocam alterações posturais.

Porém Almeida e Teodoroski (2006) discordam e afirmam que o tempo que os alunos passam transportado à mochila, é mais importante do que o peso propriamente dito, pois mesmo alunos que carregam pouco peso podem ter alterações iguais àqueles escolares que transportam o material com carga acima do peso admitido pela lei.

Rocha, Tatmatsu e Vilela (2012) acreditam que mochilas com rodinhas podem ocasionar o aumento das curvas escolióticas devido a biomecânica adotada pela coluna, com presença inclinação lateral combinada com rotação axial, sobrecarga e assimetria na coluna vertebral.

O uso de mochila causa tensões físicas diárias levando a inclinação do tronco e cabeça para frente, os efeitos combinados pela carga da mochila, tempo de percurso e distribuição do peso determinar fatores que levam a alterações posturais. (MATLABI et al., 2014).

Deliberato (2002) afirma que a postura pode ser influenciada por maus hábitos como carregar mochilas pesadas e posturas incorretas, indumentárias como sapato fechado e salto alto, hereditariedade, estado psicológico, presença de patologia e cultura.

O peso excessivo do material escolar transportado na mochila faz com que o escolar realize uma inclinação de tronco lateral ou anterior. Podendo gerar uma escoliose – no caso de inclinação lateral da coluna, hiperlordose – com o aumento da curvatura lombar e até a hipercifose – com aumento da curvatura dorsal. (ALEMEIDA; TEODOROSKI, 2006).

O peso das mochilas transportado por escolares causaram uma inclinação anterior do tronco, o que predispõe a um desequilíbrio músculo esquelético, Conforme figura 8. (RIES et al., 2012).



Figura 8 - Inclinação anterior do tronco

Fonte: GONZÁLEZ, 2015.

A sobrecarga do material transportado juntamente com mobiliário ergonomicamente inadequado, sedentarismo e posturas incorretas no âmbito escolar e em período extraescolar, são fatores que predispõe ou agravam a escoliose. (ROCHA; TATMATSU; VILELA, 2012).

De acordo com Candoti, Noll e Roth, (2012), a mochila de duas alças é o meio de transporte mais utilizados entre os alunos, conforme figura 9.



Figura 9 - Mochila com duas alças

Fonte: ALMEIDA; TEODOROSKI, 2006.

Mochila com duas alças permite que o material transportado seja apoiado nos ombros e na coluna torácica, trata-se de uma versão da mochila de alpinista, algumas possuem cintas que circulam o tronco com abertura na parte anterior próximo ao abdômen, para mantê-las fixas e impedir o atrito durante o balanço. (ALMEIDA, TEODOROSKI, 2006).

O aumento da frequência do passo e a diminuição do comprimento são algumas das alterações que se associam ao uso da mochila com carga acima de 10%. (CARVALHO, 2004).

A Mochila de rodinhas foi adaptada por engenheiros ergonômicos para evitar que as crianças carregassem excesso de peso, ultimamente tem sido o modelo de mochilas mais comercializado, conforme figura 10. (ALMEIDA, TEODOROSKI, 2006).



Figura10 - Mochila de rodinha

Fonte: ALMEIDA, TEODOROSKI, 2006.

Para Bracciali e Vilarta, (2000) as anormalidades posturais como hiperlordose e escoliose em escolares estão relacionadas, o uso de mochilas de rodinha seria uma das causas do aparecimento de tais problemas, pois o transporte de peso combinado com a inclinação de forma assimétrica levaria a fraqueza e desequilíbrio muscular gerando encurvamento da coluna vertebral.

Em seu estudo Ortega et al., (2010), realizaram testes de flexibilidade em 1.331 escolares 06 e 12 anos e relacionou ao tipo de transporte do material escolar, Essa relação não obteve implicação estatisticamente significativa, constatando que não é o tipo de transporte usado para carregar o material escolar que causa a diminuição da flexibilidade na coluna e a presença de dor, mais qualquer material usado de maneira incorreta pode gerar alterações na coluna vertebral.

Salazar et al., (2011) avaliou 588 alunos com idade de 06 a 11 anos e constatou que a média de peso das mochilas eram escolas correspondentes a 10,17% do peso corporal médio das crianças ultrapassando a carga máxima de 10%



indicado, o que não é aconselhável visto que a carga da mochila é gradativamente aumentada a cada ano escolar.

Outros estudos como o de Devita, Hong e Hamill (1992) através de achados laboratoriais passaram a recomendar que a carga das mochilas escolares, não deveria ultrapassar 10% do peso corporal-que seria o limite, mas mesmo que a mochila seja transportada assimetricamente e sem carga pode causar alteração postural e metabólica.

Candoti, Noll e Roth (2012) ao avaliarem escolares do 2º, 5º e 9º ano verificaram que independentemente do ano escolar, o modo de transporte mais utilizado pela maioria dos escolares é a mochila de duas alças nas costas, apoiadas sobre os ombros. Resultados semelhantes ao de Araujo et al., (2012) que ao avaliarem 109 alunos de ambos os gêneros onde 84,4% utilizam mochila com alça e 15,6% com rodas.

Sendo assim os tipos de mochilas utilizados por escolares encontrados na literatura são: mochila com duas alças, mochila de rodinha e mochila lateral; com o uso da mochila de duas alças prevalecendo entre os mesmo, de acordo com o gráfico 4.

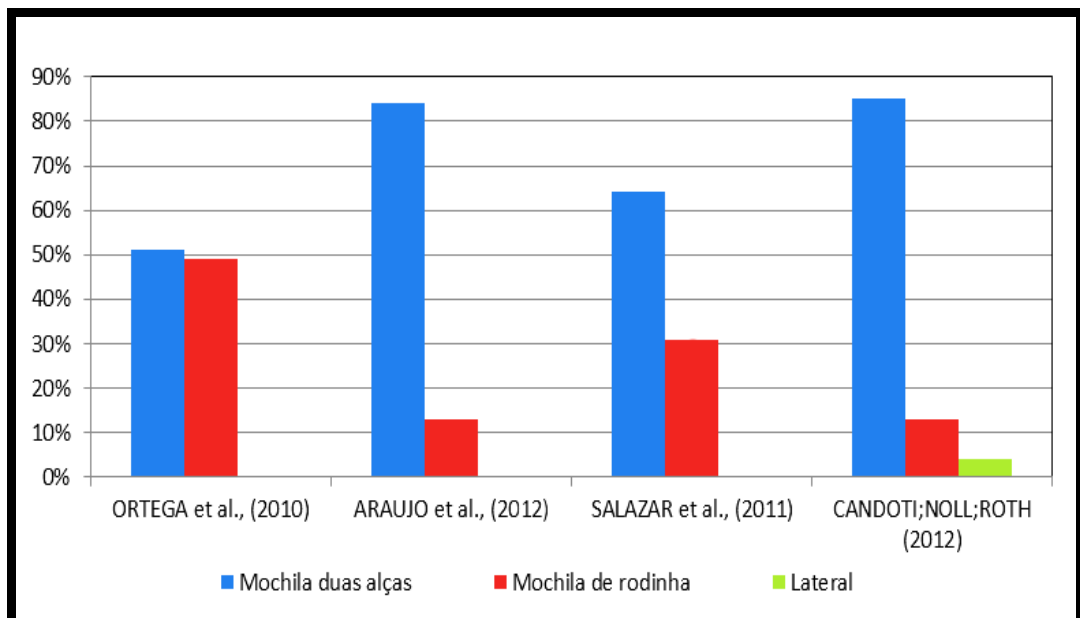


Gráfico 4 - Tipos de mochilas utilizados por escolares

As cargas impostas durante o período de estirão podem modificar o formato, o tamanho, e a estrutura da coluna vertebral, levando ao aparecimento de curvaturas posturais anormais. (CARVALHO, 2004).

Almeida (2006) avaliou 32 alunos da 4<sup>o</sup> série, após a mensuração da massa corporal e dos pesos das mochilas de cada aluno e observou-se que 69,57% transportavam o peso da mochila acima do ideal.

Para Santos et al., (2009) ao avaliarem alunos do 1<sup>o</sup> grau escolar encontraram uma grande incidência de alterações que podem levar a compensações patológicas, como cifose, hiperlordose e escoliose, caso não ocorra uma intervenção durante o crescimento e estruturação óssea, padrões posturais impróprios adotados na fase escolar tornam-se permanentes na fase adulta.

Ries et al., (2012) avaliaram cinquenta escolares com idades entre 8 e 14 anos, ao serem analisados com a mochila nas costas, ocorreu em todas as porcentagens de carga da mochila relativas ao peso corporal o aumento do ângulo sagital do corpo, indicando anteriorização corporal.

Carvalho et al., (2003) avaliaram 21 escolares entre 13 e 14 anos diz que os alunos apresentaram anteriorização do corpo independente da carga transportada na mochila, em todo o ciclo da marcha.

O mesmo foi constatado por Araujo et al., (2011) onde ao avaliarem 109 alunos observaram que os que portavam material escolar menor que o ideal para seu peso também apresentaram algum tipo de alteração postural.

As cargas impostas durante o período de estirão podem modificar o formato, o tamanho, e a estrutura da coluna vertebral, levando ao aparecimento de curvaturas posturais anormais. (CARVALHO, 2004).

No estudo de Rocha; Tatmatsu e Vilela (2012) 164 alunos foram avaliados e os desvios laterais da coluna vertebral aconteceram nos escolares que utilizaram mochilas com rodinhas e cuja carga não excedeu 2 kg.

O gráfico 5 demonstra que o peso transportado nas mochilas em sua maioria não excede o recomendado de 10%, somente no estudo de Almeida (2006) o peso transportado avaliado foi maior que 10%.

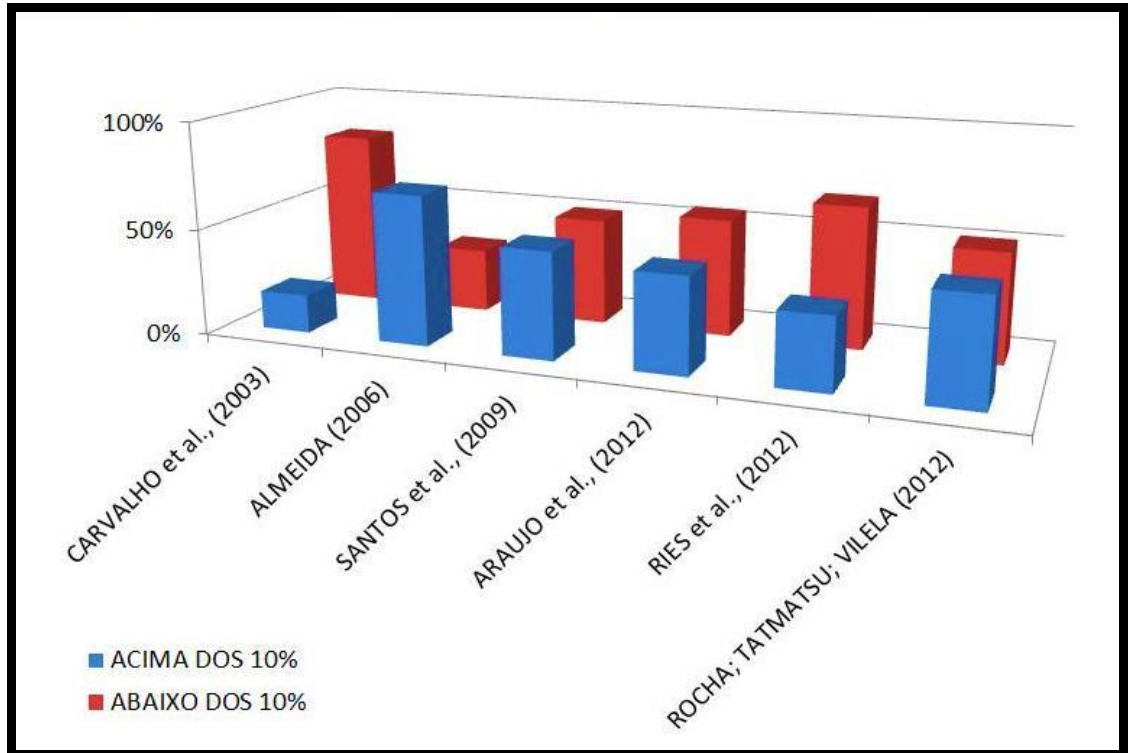


Gráfico 5 - Peso transportado nas mochilas

Rocha, Tatmatsu e Vilela (2012) afirmam que mesmo a carga ideal da mochila até 10% da massa corporal seja considerada segura, desvios laterais da coluna ocorrem em alunos que utilizaram mochilas com peso abaixo 2 kg, o que significa que a forma como o aluno utiliza a mochila, é mais importante do que a carga que ela apresenta.

#### 4.8 POSTURA SENTADA

Barbosa (2009) apontaram para fatores, na própria escola, como capazes de produzir alterações posturais, tais como o longo tempo de permanência na postura sentada e o uso de mobiliário inadequado.

Segundo Kapandji (2000), para o desenvolvimento da escrita a postura sentada é um excelente aliado, pois oferece estabilidade ao tronco, ombro, cotovelo e punho; Enquanto a postura sentada inadequada e prolongada gera uma sobrecarga na coluna vertebral e esta associada a uma escrita cheia de vícios à grafia.

A postura sentada mantida por longo período, além dos problemas lombares também pode acarretar em edemas em membros inferiores, devido à diminuição da circulação e dor e desconforto no pescoço e membros superiores. (COURY, 1994).

O mobiliário escolar tradicional possui altura padrão, crianças menores são forçadas a sentarem nas bordas do assento, para alcançar os pés no chão e diminuir a pressão demasiada na parte posterior da coxa. Assim, as alturas de cadeiras e mesas são comumente inadequadas para o uso, podendo originar problemas posturais. (MORO, 2005).

Mesas com superfície horizontal, sem nenhuma angulação, estão ligadas a queixas de algias lombares e dor de cabeça quando a permanência é prolongada, gerando alteração no tamanho das letras, pode cooperar para problemas na atividade de leitura e desempenho do aluno. (MORO, 2005).

A realidade do ambiente escolar como a ergonomia desfavorável da mobília, excesso de carga na mochila, arquitetura desfavorável, acabam comprometendo os hábitos posturais dos escolares. (ROCHA; TATMATSU; VILELA, 2012).

Moro (2005), ao realizar um estudo experimental com quatro alunos, com idade média de 11 anos verificou que a ausência de inclinação da superfície da mesa está associada a uma sobrecarga no sistema musculoesquelético, principalmente na região cervical, conforme (Figura 11), onde encontrou 60° de flexão da cabeça e 30° de inclinação anterior do tronco.

A postura sentada passou a se alterar com o passar dos tempos, devido à mudança no mobiliário, à maneira do indivíduo caminhar, devido ao uso do calçado inadequado, e em geral com crianças, em fase escolar devido ao uso da mochila, como carregar peso, a maneira incorreta de sentar. (NICOLINO, 2007).

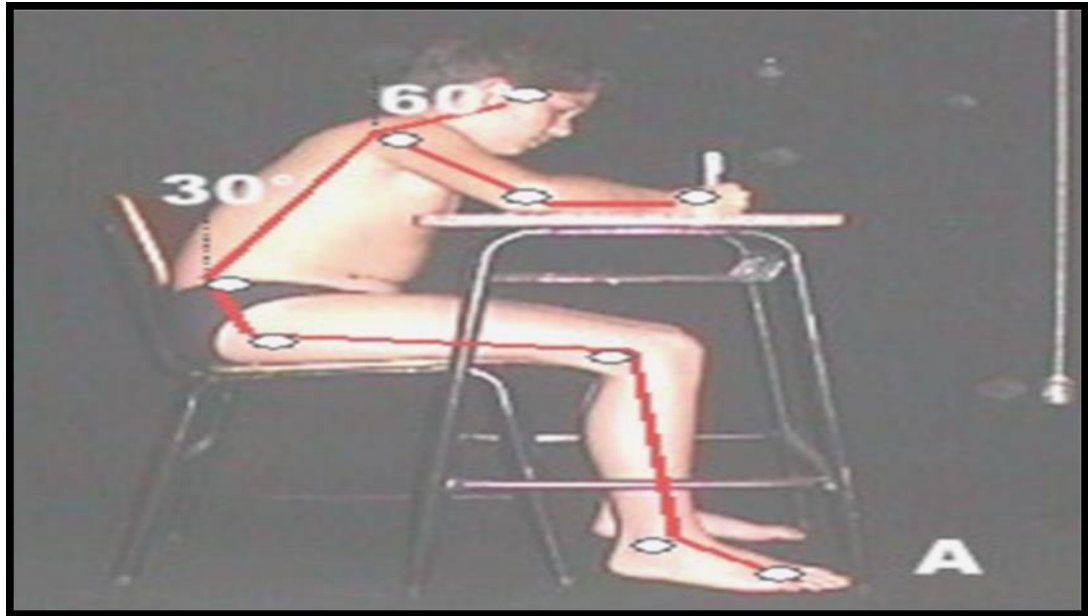


Figura 11 - Postura do escolar assumida no mobiliário tradicional

Fonte: MORO, 2005.

Moro (2005), verificou várias dificuldades impostas pela inadequação do mobiliário escolar, comprovando a possibilidade de acarretar vícios posturais danosos a sua saúde. Relatam que crianças entram sadias na escola, saem anos depois com a postura comprometida de alguma forma.

A coluna vertebral é uma estrutura complexa e frágil, que sofre influência de diversos fatores, tais como idade, posturas anormais, traumas, estresses, pressões, vibrações, que dão origem à dor e ao desconforto. (CONTESINI et al., 2009).

De acordo com Forte e Lima (2008), a coluna vertebral não foi formada para conservar-se por muito tempo na posição sentada, devido a esta ser causadora do aumento de tensão muscular, retificação lombar e desgastes intervertebrais, além de fraqueza muscular e encurtamento.

A posição sentada é considerada a mais maléfica para a coluna, pior até mesmo que a posição em pé. (LEMOS, 2002).

Durante a postura sentada a curvatura da região lombar fica reduzida o que faz com que aumente a pressão intradiscal, gerando incomodo, algias, sensação de peso, formigamentos em partes do corpo. (BRACCIALI; VILARTA, 2000).

Todo aluno passará de quatro a cinco horas por dia na posição sentado, muitas vezes de maneira inapropriada, por no mínimo oito anos, de acordo com a literatura não se deve permanecer por mais de 50 minutos na posição sentado sem

intervalos, dessa forma o ambiente escolar representa risco para sua saúde. (PAULSEN; HENSEN, 1994).

A alteração musculoesquelética causada pela postura sentada de forma correta gera diversos problemas na coluna lombar, aumenta em 35% a pressão no disco intervertebral interna no núcleo além de sobrecarregar os ligamentos e nervos. (ZAPATER et al., 2004).

Para Seymour (1995), a maioria dos escolares torna-se inquietos quando mantidos na postura sentada, o que é normal visto que não fomos destinados a permanência por tempo prolongado em uma posição estática.

A postura sentada mantida por longo período, além dos problemas lombares também pode acarretar em edemas em membros inferiores, devido à diminuição da circulação e dor e desconforto no pescoço e membros superiores. (COURY, 1994).

Quando os escolares são conservados durante muito tempo na posição sentada em sala de aula, constata-se que eles se tornam distraídos, deixam cair os objetos da mesa com frequência, e se movem o tempo todo. (SILVA, 1994).

A simples mudança da posição em pé para posição sentada mesmo que seja na postura considerada ideal, aumenta em 35% a pressão intradiscal, aumenta a tensão das estruturas adjacentes. (CONTESINI et al., 2009).

A posição sentada se realizada de forma incorreta por período prolongado sem apoio lombar, do antebraço, dos pés, com flexão de tronco, aumenta a pressão intradiscal para 70%, podendo causar desconfortos gerais, tais como dor, formigamento e sensação de peso, desencadeando processos degenerativos. (COURY, 1994).

Segundo Kramer (1985), os intervalos durante o período em sala de aula são indispensáveis para que os alunos possam mudar de postura e manter os discos intervertebrais hidratados.

Para Silva (1994) o conveniente seria que os escolares pudessem modificar a posição do corpo sempre que sentir desconforto e que pudessem se mover livremente, mudando de lugar na sala e que as atividades escolares fossem feitas em locais alternados, não ficando limitados à sala, se as atividades e disposições corporais fossem sugeridas, talvez os alunos e professores fizessem com mais prazer suas tarefas.

As tuberosidades isquiáticas são cobertas por uma fina camada de tecido muscular e durante a posição sentada essa região suporta 75% do peso corporal,

gerando aumento de pressão local, podendo levar a desconforto e fadiga. (CONTESINI et al., 2009).

Devido à elevada carga horária de atividades escolar, o período escolar é bastante prolongado, o que torna as aulas exaustivas para manutenção da postura sentada, impedindo a movimentação das crianças de forma livre, levando a falta de percepção corporal, exigindo uma alta concentração, seguida por fadiga muscular e déficit mental. (ANDRADE; NASCIMENTO, 2006).

É entediante para crianças e adolescentes ficarem por muito tempo sentados, por isso, tornam-se inquietos e desatentos e isto é considerado normal, já que não fomos destinados a permanecer sentados durante muito tempo em uma posição estática. (DELIBERATO, 2002).

#### 4.9 ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM ESCOLARES

Também conhecido como profissional da postura, o fisioterapeuta cada vez mais é procurado por pessoas com problemas posturais. (DELIBERATO, 2007).

A fisioterapia por meio de um programa preventivo pode evitar alterações posturais, orientando quanto à postura ideal. Se iniciada na infância a prevenção pode diminuir a incidência de adultos com desvios posturais. (NICOLINO, 2007).

A alta incidência de desvios e compensações posturais em crianças na fase escolar desperta a necessidade de se trabalhar junto aos escolares no âmbito preventivo. (RIES et al., 2012).

Verderi (2008) exhibe um programa denominado PED (Programa de educação postural) sendo a metodologia aplicada no alongamento de cadeias encurtadas e no fortalecimento das cadeias que estejam relaxadas, gerando um equilíbrio muscular, readequando a postura corporal.

Segundo Deliberato (2007), para o fisioterapeuta que trata a educação postural com treinamento terapêutico, tratar a dor e descobrir a causa do problema não é suficiente deve se ter atenção com as compensações físicas decorrente desse problema.

A postura apropriada durante a infância ou sua correção precoce permite padrões posturais corretos na fase adulta, pois é nessa fase que ocorra maior

probabilidade de cuidado e tratamento nas alterações da coluna vertebral. (MARTELLI; TRAEBERT, 2004).

Segundo Lapierre (1982), a fase escolar é a mais eficiente quando se trata de intervenção, sendo as alterações passíveis de correção e alinhamento postural.

A fisioterapia no alinhamento postural tem como objetivo melhorar a qualidade de vida do paciente, pois é importante para o bem estar geral a conservação de uma postura adequada, a assistência fisioterapêutica além de tratar os fatores que levam a alterações posturais, pode incluir orientações no alinhamento do corpo em atividades rotineiras. (DELIBERATO, 2007).

Para o sucesso de um programa preventivo se faz necessário um trabalho educativo que enfatize a postura corporal da criança e adolescentes, levando em conta a biomecânica da coluna vertebral e as atividades e posturas adotadas pelos indivíduos. (BRACCIALLI; VILARTA, 2000).

Focar apenas na maneira certa de se transportar a mochila escolar não é suficiente, deve-se controlar a carga transportada, especialmente por que os estudantes carregam diariamente quantidades excessivas de material didático. (PAULA, 2011).

Segundo Knoplich (1985) a orientação e prevenção sobre crianças e adolescentes e a estratégia mais eficaz para diminuir o número de adultos com algias crônicas na coluna vertebral.

A avaliação postural em escolares através de testes é uma forma não invasiva e de baixo custo para obter um estudo sobre alterações posturais e é benéfica, pois propiciam uma oportunidade de diagnóstico precoce individual. (DETSCH et al., 2007).

Diante dos fatos, a prática de avaliação postural deve ser inserida nas escolas como objetivo de prevenção, possibilitando diagnóstico precoce, evitando que este aluno pratique exercícios ou atividades que agravem esse quadro. (ANTUNES; MALFATTI, 2010).

Verderi (2008) afirma que o conhecimento deve ser iniciado ainda na infância, quando seu corpo está na fase de grandes mudanças e em desenvolvimento, porque na fase adulta a uma maior dificuldade de aderir uma boa postura.

A educação postural não tem como objetivo reduzir as atividades, mas ao contrário, permitir sua concretização dentro de um espaço. (SOUCHARD, 1990).



A atuação da fisioterapia nas escolas deveria ter enfoque preventivos que incluam cuidados orientações posturais e correção da postura durante as atividades escolares. (FERNANDES et al., 2008).

Orientações sobre a postura sentada para alunos melhoram o conhecimento e possibilitam melhores resultados nas ações preventivas em longo prazo. (ZAPATER et al., 2004).

Conforme a própria ABNT (1997) é recomendado que o ângulo da superfície da mesa aumentasse até o valor máximo de 16 graus; desta forma diminuiria a flexão excessiva do pescoço, reduzindo sensivelmente o desconforto na região cervical do escolar, conforme figura 12.

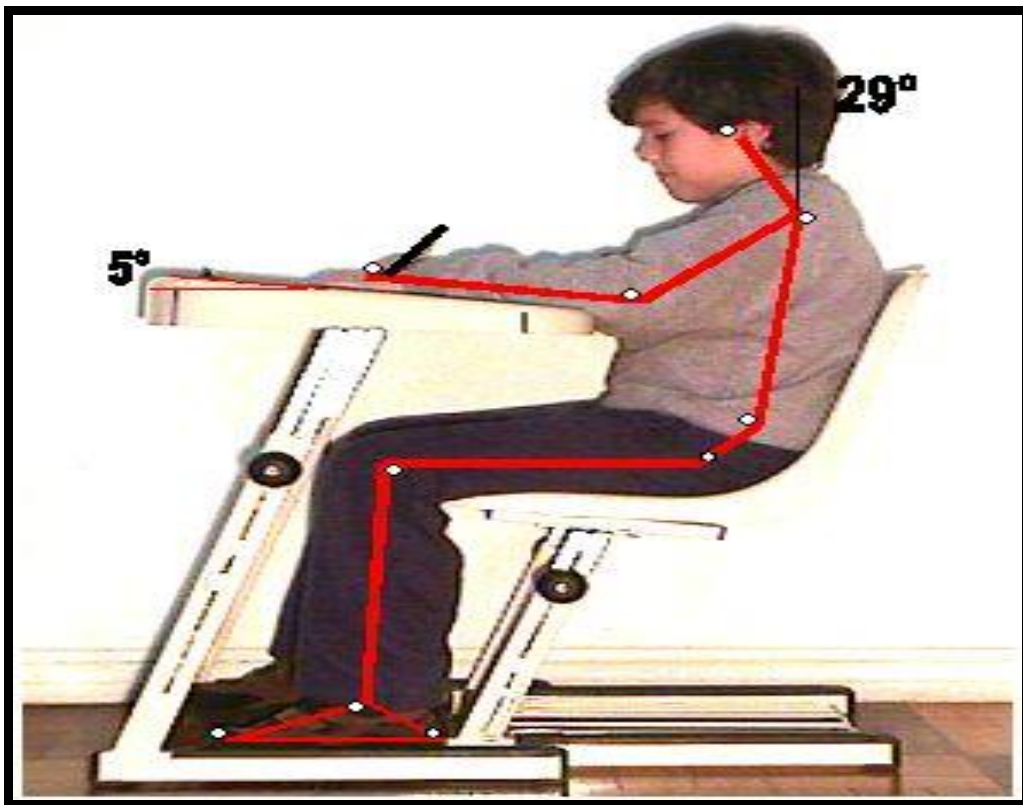


Figura 11- Postura do escolar induzida por um conjunto escolar ergométrico

Fonte: MORO, 2005.

Propor um mobiliário escolar do tipo regulável é a mais importante acomodação ergonômica oferecida até o presente momento, para reduzir as problemáticas no ambiente escolar. (MORO, 2005).

Uma maneira de reduzir os efeitos posturais inadequados é o planejamento e/ou replanejamento do ambiente escolar, com mobiliário ajustável a medidas antropométricas individuais, contudo, somente esta alteração não seria suficiente. (ZAPATER et al., 2003).

A realização de um programa de educação postural apenas com ações imediatas: devem se existir metas a serem atingidas, realizando etapas de curto, médio e longo prazo. (BRACCIALLI; VILARTA, 2000).

Outra forma de reduzir as alterações posturais é o programa de treinamento com aulas expositivas dialógicas associadas a técnicas de demonstração e *feedback*. Este método visa aumentar o conhecimento corpóreo indispensável para promover mudanças comportamentais nos escolares em relação aos hábitos adotados no ambiente escolar favorecendo a autoanálise. (ZAPATER et al., 2004).

Outro tipo de treinamento preventivo é o “treinando-treinadores” esse método treina pessoas que depois irão repassar as informações, o papel do professor como transmissor de conhecimento é bastante claro e o contato diário entre aluno e professor tende a beneficiar e promover a assimilação de hábitos e conhecimentos. (OLIVEIRA, 1996).

Para Braccialli e Vilarta, (2000) a efetividade de qualquer programa preventivo depende de um trabalho educacional com enfoque na postura corporal de adolescentes e crianças, avaliando a biomecânica da coluna e as influências exercidas pelo meio ambiente nas atitudes desenvolvidos e hábitos adotados pelos escolares.

Souchard (1990) sugere que exercícios de alongamento para manutenção da flexibilidade da coluna vertebral seja priorizado, melhorando o desempenho e reduzindo o risco de lesão.

Williams (1990), em seu estudo verificou-se que a execução diária de alongamentos por 30 minutos foi satisfatória para evitar a perda de flexibilidade.

Para Silva (1994) seria apropriado que os escolares pudessem alterar a posição toda vez que sentissem incômodos e que pudessem se mover livremente, alterando de lugar na sala sempre que quisessem, não ficando restritos à sala; assim os alunos e professores teriam maior prazer ao realizar seus trabalhos.

Segundo Kramer (1985), o emprego de intervalos e mudanças posturais durante as aulas são imprescindíveis para uma boa hidratação do disco

intervertebral que são responsáveis pelo funcionamento ideal do mecanismo da coluna vertebral.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações posturais mais frequentes responsáveis por algias em escolares encontradas na literatura foram: escoliose, hiperlordose, hipercifose, anteriorização da cabeça e ombros protusos, com crescente aumento de casos de hiperlordose e a protrusão de ombros, fato que poderia estar relacionado ao uso de mochilas escolares.

O mobiliário inadequado, o tempo de permanência na posição sentado e o transporte diário do material escolar são fatores sugestivos para possíveis alterações musculoesqueléticas e algias em escolares sendo a lombalgia a mais frequente.

A má postura assumida pelos escolares no âmbito educacional torna-se um fator predisponente a aquisição de alterações posturais e algias, o tempo de permanência na posição sentada em uma mobília inadequada, faz com que o escolar incline seu tronco para frente apoiando-se sobre os braços e realizando uma flexão cervical causando algias na região lombar e cervical. O transporte diário de mochilas escolares é responsável por gerar tensões musculares, inclinação anterior de tronco e cabeça além de alteração da marcha.

A fisioterapia deve atuar de forma preventiva através da educação postural com enfoque na postura corporal adotada por escolares em âmbito escolar e durante o transporte do material escolar, orientando os professores para que o resultado seja mais eficaz. Propondo exercícios diários de alongamento para manutenção da flexibilidade da coluna vertebral, melhorando o desempenho e reduzindo o risco de lesão. Deve-se também propor um mobiliário ajustável às necessidades individuais de cada aluno, como forma de reduzir as problemáticas no ambiente escolar.

Devido a acometimentos diários sofridos pelas crianças em âmbito escolar, problemas na formação muscular e óssea podem ocorrer se medidas preventivas não forem adotadas.

Sugere-se que seja realizado um estudo comparativo junto a escolares da rede pública e privada do município de Ariquemes- Rondônia, comparando dados relevantes como IMC x algias x alterações posturais.

## REFERÊNCIAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Móveis escolares- Assentos e mesas para instituições educacionais - Classes e dimensões, NBR 14006**. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC000937.pdf>>. Acesso em: 28 jun 2015.

ALMEIDA, T. B; TEODOROSKI, R. C.C. **Análise do peso corporal em relação ao peso da mochila escolar em uma escola privada no município de Tubarão/SC**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Fisioterapia)–Universidade do Sul de Santa Catarina, 2006. Disponível em: <<http://www.fisio-tb.unisul.br/Tccs/TiagoBlasius/resumo.pdf>>. Acessado em: 8 Ago 2015.

ANDRADE, A.P.C.; NASCIMENTO, R.G. **Incidência de lombalgia em crianças e adolescentes de 8-14 anos**. Lato& Sensu 7(1):134-137, 2006.

ANTUNES, M. F.P.; MALFATTI, C. R. M. Saúde no espaço escolar: avaliando a relação da avaliação postural com a sobrecarga das mochilas escolares. **Curitiba: SEED/PR**, 2010. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2534-8.pdf>>. Acesso em: 13 mar 2015.

ARAUJO, A.G.S. et al. Incidência de escoliose com excesso de carga nas mochilas em crianças de 6 a 10 anos. **Rev. Bras de fisiologia do exercício**, v. 11, n 2, abril/junho. 2012. Disponível em: <[http://www.ace.br/documentos/fisioterapia/artigos/artigo\\_incidencia\\_escoliose.pdf](http://www.ace.br/documentos/fisioterapia/artigos/artigo_incidencia_escoliose.pdf)>. Acesso em: 10 abr, 2015.

BANKOFF, P. C. **Estudo da postura corporal e aspectos nutricionais em adolescentes do ensino fundamental da rede pública**. Dissertação (Mestrado em ciência do desporto). Faculdade estadual de Campinas. Campinas, 2004. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000341876>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

BARBOSA, L. G.; et al. **A postura sentada e a motricidade humana no contexto da criança escolar: a mochila não é a única responsável pelos problemas posturais**. **Fisioterapia Brasil**.4(7): 244-249, 2006. Disponível em: <[Bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=gogle&base=ADOLEC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=491146&indexSearc=ID](http://Bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=gogle&base=ADOLEC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=491146&indexSearc=ID)>. Acesso em 13 ago 2015

BARBOSA, Andreia Fernandes. **Avaliação da influência do mobiliário escolar na postura corporal em alunos adolescentes**. 2009. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10775>>. Acesso em: 9 abr 2015.

BARBOSA, L.M.F.M.G. Educação física escolar como contribuição para prevenção de problemas posturais da coluna vertebral. 2010. 48 f. **TCC (Licenciatura–Educação Física)**. Universidade Nove de Julho. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/ea000832.pdf>>. Acesso em: 10 mar 2015.

BARKHORDARI, A. et al. Assessment of School Backpack Weight and Other Characteristics in Elementary Schools, Yazd-Iran. **The Journals of Health Researches**, v. 2, n. 1, p. 2-7, 2013. Disponível em: <[http://jhr.ssu.ac.ir/browse.php?a\\_id=79&sid=1&slc\\_lang=en](http://jhr.ssu.ac.ir/browse.php?a_id=79&sid=1&slc_lang=en)>. Acesso em: 12 abr. 2015.

BIENFAIT, M. **Os desequilíbrios estáticos**. 3. ed. São Paulo: Summus, 1995.

BRACCIALLI, L. M. P.; VILARTA, R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 14, n. 2, p. 159-71, 2000. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v14%20n2%20artigo5.pdf>>. Acesso em: 3 jun 2015.

BRASIL. Estatuto da criança e do adolescente: Lei federal nº 8069, de 13 de julho de 1990. Rio de Janeiro: Imprensa Oficial, Versão atualizada 2012. Disponível em: <<http://9cndca.sdh.gov.br/legislacao/Lei8069.pdf>>. Acesso 4 out 2015.

CAILLIET, R. Síndrome da dor lombar. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CANDOTTI, C. T.; NOLL, M.; ROTH, E. Assessment of weight and mode of transport of school material in highschool students. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, n. 1, p. 100-106, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/rpp/v30n1/en\\_15.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rpp/v30n1/en_15.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2015.

CARPEGIANI, J. A. **Criança corre o risco de virar corcunda**. Diário Catarinense, Florianópolis. Saúde, p.40. 1997.

CARVALHO et al. Estudo observacional de mala e mochilas escolares transportadas por estudantes. In: XXXV. **Congresso Brasileiro de Ortopedia e Traumatologia**, Tema Livre, outubro, 2003.

CARVALHO, L. A. P. **Análise cinemática do perfil da coluna vertebral durante o transporte de mochila escolar.** [Dissertação de Mestrado]. Curitiba. Universidade Federal do Paraná. 2004. Disponível em: <[http://www.pgmecc.ufpr.br/dissertacoes/dissertacao\\_026.pdf](http://www.pgmecc.ufpr.br/dissertacoes/dissertacao_026.pdf)>. Acesso em: 18 Set 2015.

CONTESINI et al. A evolução do homem e a postura sentada: bases para o fisioterapeuta. **ConScientiae Saúde**, v. 9, p. 677-693, 2009. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/profile/Fatima\\_Caromano/publication/272861871\\_A\\_evolucao\\_do\\_homem\\_e\\_a\\_postura\\_sentada\\_bases\\_para\\_o\\_fisioterapeuta/links/55086ea90cf26ff55f821a00.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Fatima_Caromano/publication/272861871_A_evolucao_do_homem_e_a_postura_sentada_bases_para_o_fisioterapeuta/links/55086ea90cf26ff55f821a00.pdf)>. Acesso em: 17 jul 2015.

CONTRI, D. E.; PETRUCCELLI, A.; PEREA, D. C. B. N. M. Incidência de desvios posturais em escolares do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental. **ConScientiae Saúde**, v. 8, n. 2, p. 219-24, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010305822012000100015&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010305822012000100015&script=sci_arttext&tlng=es)>. Acesso em: 12 abr. 2015.

COURY HJC. **Programa auto-instrucional para o controle de desconfortos posturais em indivíduos que trabalham sentados.** Dissertação de doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 128 pp, 1994. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000076929>>. Acesso em 14 Ago 2015.

DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar.** 2.ed. São Paulo: ed. Atheneu, 2000.

DELIBERATO, P.C.P. **Fisioterapia Preventiva.** 1º ed. São Paulo: Manole, 2002.

DELIBERATO, P. C. P. **Exercício terapêutico:** guia teórico para estudantes e profissionais. Barueri: Manole, 364p. 2007.

DETSCH, C.; CANDOTTI, C. T. A incidência de desvios posturais em meninas de 6 a 17 anos da cidade de Novo Hamburgo. **Movimento.** Porto Alegre. Vol. 7, n. 15 p. 43-56, 2001. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/19495>>. Acesso em: 22 abr 2015.

DETSCH, C. et al. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. **Rev. Panam Salud Publica.** v. 21, n. 4, p. 231-8, 2007. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v21n4/06.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2015.

DEVITA, P.; HONG, D.; HAMILL, J. Effects of asymmetric load carrying on the biomechanics of walking. **Journal of Biomechanics**, v. 4, n. 25, p. 459-467, 1992. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0021929091900047>>. Acesso em 14 jun 2015.

ESPÍRITO SANTO, A., GUIMARÃES, L.V., GALERA, M. F. Prevalência de escoliose idiopática e variáveis associadas em escolares do ensino fundamental de escolas municipais de Cuiabá. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 14(2), 347-356. 2011. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=608239&indexSearch=ID>>. Acesso em: 13 out 2015.

FERNANDES, S. M. S. et al. Efeitos de sessões educativas no uso das mochilas escolares em estudantes do ensino fundamental I. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, vol. 12 no. 6, dez. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v12n6/aop002.pdf>>. Acesso em: 13 out 2015.

FERST, N.C. **O uso da mochila escolar e suas implicações posturais no aluno do Colégio Militar de Curitiba**. (Dissertação de Mestrado). Florianópolis: Faculdade de Engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/85289>>. Acesso em: 13 jun 2015.

FIORELLI, A. et al., Redução da Escoliose Idiopática juvenil pós-intervenção cinesioterapêutica: relato de caso. **SALUSVITA**, Bauru, v. 33, n. 3, p. 355-363, 2014. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/profile/Rodrigo\\_Carvalho9/publication/269630246](http://www.researchgate.net/profile/Rodrigo_Carvalho9/publication/269630246)>. Acesso 8 jul 2015.

FLORES, F. et al. O efeito do uso de mochila na cinemática da marcha de crianças. **Scientiamedica**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2006. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/viewFile/1605/1186>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

FORTE, L. O.; LIMA, I. A. X. **Influência do alongamento muscular na postura sentada de acadêmicos de fisioterapia**. 4f. monografia (curso de fisioterapia) – Unisul, Campus Tubarão, 2008. Disponível em: <[http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi\\_mostra/thalinni\\_mayumi\\_yamamoto\\_tamura.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi_mostra/thalinni_mayumi_yamamoto_tamura.pdf)>. Acesso em 6 maio 2015.

GONZÁLEZ R.M. **Educación postural: caminando hacia la salud**. <http://caminandohacialasalud.blogspot.com.br>. jueves, 11 de septiembre de 2014.



Disponível em: <http://caminandohacialasalud.blogspot.com.br>; Acesso em: 2 out 2015.

GRAUP, S.; SANTOS, S. G.; MORO, A. R. P. Estudo descritivo de alterações posturais sagitais da coluna lombar em escolares da rede federal de ensino de Florianópolis. **Rev. Bras de Ortop.**; v. 45, n. 5, p. 453-9, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbort/v45n5/13.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2015.

HAKALA, P. et al. Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys. **Bmj**, v. 325, n. 7367, p. 743, 2002. Disponível em: <<http://www.bmj.com/content/325/7367/743.1.short>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

IDEC. O peso do saber. **Revista do Idec**. Nº162 – fevereiro. 2012. Disponível em: <[http://www.idec.org.br/uploads/revistas\\_materias/pdfs/ed-162-servico-saude.pdf](http://www.idec.org.br/uploads/revistas_materias/pdfs/ed-162-servico-saude.pdf)>. Acesso em 09 jun. 2015.

IIDA, I. **Ergonomia – Projeto e Produção**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2005.

KAPANDJI, A. **Fisiologia Articular**. 5º ed.v1. São Paulo. Pan-americana, 2000.

KAPANDJI, A. I. **Fisiologia Articular-Tronco e Coluna Vertebral**. 5. Ed. SP: Médica Pan-americana, 2008.

KENDALL, F.P., **Músculos provas e funções**. 3ª edição, São Paulo: Editora Manole, 1987.

KENDALL, F. P.; McCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. **Músculos, Provas e Funções**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.

KENDAL, F. P. et al. **Músculos: provas e funções**. Manole, Barueri, 2007.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Manole, 1998.

KNOPLICH, J. **Viva bem com a coluna que você tem: dores nas costas, tratamento e prevenção**. 10. ed. rev. e ampl. São Paulo: Ibrasa, 1984.

KNOPLICH, J. **A Coluna Vertebral da Criança e do Adolescente**. São Paulo: Panamed, 1985.

KNOPLICH, J. **Viva bem com a coluna que você tem**. 30 ed. São Paulo: Ibrasa, 2004.

KRAMER, J. Dynamic characteristics of the vertebral column, effects of prolonged loading. **Ergonomics**, v.28, n.1, p.95-7, 1985. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140138508963117journalCode=terg20#.VjztfberTIU>>. Acesso em: 4 nov 2015,

LAPIERRE, A. **A reeducação física**. V. 1. São Paulo: Manole, 1982.

LEMOS, Z.M.R; **O efeito da postura sentada na coluna vertebral**. 2002. Monografia (Pós-Graduação em Fisioterapia) Faculdade de Educação Física de Lins, Lins. Disponível em: <<http://www.salesianolins.br/bibliotecaonline/#>>. Acesso em: 14 ago 2015.

LIMA, F.; RESENDE S.; BORSOE, A. M. Investigação de distúrbios posturais em escolares de seis a oito anos de uma escola em São José dos Campos, São Paulo. **Revista Paul Pediatría** 24(1): 42-46, 2006. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=406038915007>>. Acesso em: 28 set 2015.

LIMA M. A. C. **Evolução humana**. <http://www.mundoeducacao.com>. 2010. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/biologia/evolucao-humana.htm>>. Acesso em: 12 abr 2015.

LINDSTROM, D. H. The backpack problem is evident but the solution is less obvious. **Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation**, v. 32, n. 3, p. 329-338, 2009. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/19369725>>. Acesso em: 12/04/2015.

MAGEE, D.J., **Avaliação músculo esquelética**. 3ª edição. São Paulo: Manole, 2002. Disponível em:<<https://www.passeidireto.com/arquivo/2935861/avaliacao-musculo-esqueletica---david-magee---cap-01--principios-e-conceitos-sum>>. Acesso em: 3 nov 2015.

MARINA G. **Falando de moda - Mochila e sua história**. [www.todepassagem.com](http://www.todepassagem.com), 2015. Disponível em: <<http://www.todepassagem.com/2015/06/falando-de-moda-mochila-e-sua-historia.html>>. Acesso em: 3 NOV 2015.

MARTELLI,R.C.; TRAEBERT, J. Estudo descritivo das alterações posturais mais saudáveis, incluindo a prevenção das alterações posturais. de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade. Tangará- SC, 2004. **Revista Brasileira de**

**Epidemiologia**, 9 (1): 87-93, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v9n1/06.pdf>>. Acesso em: 16 jun 2015.

MATLABI, H. et al. Carrying Heavy Backpacks and Handbags Amongst Elementary Students: Causes and Solutions. **Science Journal of Public Health**, v. 2, n. 4, p. 305-308, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo.aspx?journalid=251&doi=10.11648/j.sjph.20140204.20>>. Acesso em: 03 maio 2015.

MATOS E. F. F. **Análise situacional das condições ergonômicas, associado aos problemas dos alunos de 4° e 5° série do ensino fundamental da escola berço de Belém**. Monografia apresentada à Universidade Amazônia para a obtenção do grau em Fisioterapia. Belém, 2008. Disponível em: <<http://www.unama.br/graduacao/fisioterapia/pdf/2008.2/analise-situacional-das-condicoes-ergonomicas.pdf>>. Acesso em: 14 jun 2015.

MEHDI. **Lower Back Pain**. [www.stronglifts.com](http://www.stronglifts.com), 2015. Disponível em: <<http://stronglifts.com/lordosis-why-it-causes-lower-back-pain-how-to-fix-it/>>. Acesso em: 22 set 2015.

MELLO, P. R.B. Teoria e prática dos exercícios abdominais. São Paulo: Manole, 1986.

MILANO. **A origem da mochila**. [www.italiamilano.com.br](http://www.italiamilano.com.br), 2014. Disponível em: <<http://italiamilano.com.br/blog/v/a-origem-da-mochila/26>>. Acessado em: 03 nov 2015.

MORO, A. "Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar." **Revista digital**: Buenos Aires. (2005). Disponível em: <[www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)>. Acesso em: 14 jun 2015.

MOURA, B. M; DE OLIVEIRA F. C.; PAIXÃO, T. Relação quantitativa entre o peso da mochila escolar x o peso da criança e suas possíveis alterações posturais e algias. **Universidade da Amazônia**, 2009. Disponível em: <[http://www.unama.br/novoportal/ensino/graduacao/cursos/fisioterapia/attachments/article/131/analise\\_quantitativa\\_peso\\_mochila\\_peso\\_crianca\\_algias.pdf](http://www.unama.br/novoportal/ensino/graduacao/cursos/fisioterapia/attachments/article/131/analise_quantitativa_peso_mochila_peso_crianca_algias.pdf)>. Acesso em: 24 maio 2015.

NETTER, F. **Atlas de anatomia humana**. 2ª edição New Jersey: Masson S.A., 2000.

NICOLINO A. C. B. S. **Fisioterapia preventiva através de orientação postural para crianças em idade escolar.** Monografia apresentada ao Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, LINS – SP, 2007. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/34823.pdf>> Acessado em: 3 jun 2015.

NOLL et al. Prevalência de dor nas costas e fatores associados em escolares do Ensino Fundamental do município de Teutônia, Rio Grande do Sul **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, Recife, 12 (4): 395-402 out. / dez., 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v12n4/a06v12n4.pdf>>. Acesso em 4 mar 2015.

NORDIN, M.; FRANKEL, V. **Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético.** 3. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2003. Disponível em: <<http://br.librosintinta.in/biomec%C3%A2nica-b%C3%A1sica-do-sistemamusculoesquel%C3%A9tico-pdf.html>>. Acesso em: 1 JUL 2015.

OLIVER, J. **Cuidado com as Costas: Um guia para terapeutas.** 1ºed. São Paulo: Manole, 1999. Disponível em: <<http://www.spankbooks.org/2jkfjl.pdf>>. Acesso em: 7 mar 2015.

OLIVEIRA, C.; NAGASSAKI. **Avaliação e orientação postural em escolares de 7 – 12 anos do Colégio Estadual Jardim Piza – Roseira.** 2007. Disponível em: <<http://www.ccs.uel.br/olhomagico/peepin98/Gim16.html>>. Acesso em: 23 jun 2015.

OLIVEIRA R.J.P. **Postura de crianças em sala de aula: um estudo diagnóstico.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1996.

ORNSTEIN, S. W. ALMEIDA, A. LOPES, M. E. **Desenho universal: caminhos da acessibilidade no Brasil.** São Paulo: Annablume, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/posfau/article/view/43735/47357>>. Acesso em: 22 set 2015.

ORTEGA, F. Z; et al. La valoración del transporte del utilitário escolar y concordancia con variables sociodemográficas, vertebrales y funcionales. **Scientia.** 15(1): 65-78, 2010. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3836758>>. Acesso em: 13 ago 2015.

OSHIRO, V. A.; et al. Alterações posturais em escolares: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde.** 13(3): 15-22, 2007. Disponível em: <[http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/view/396](http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/396)>. Acesso em: 13 mar 2015.

PALASTANGA, N. et al. **Anatomia e Movimento Humano - Estrutura e Função**. 3º ed. São Paulo: Manole, 2000.

PAULA, A. J. F.. **A influência da carga imposta pela mochila escolar em alunos do ensino fundamental e médio: uma contribuição para estudos ergonômicos**. 2011. 90 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/89759>>. Acesso em: 3 jun 2015.

PAULSEN A. S.; HENSEN J. A. The working positions of schoolchildren. **Applied Ergonomics** 25(1):63-64, 1994. Disponível em: <[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ShoppingCartURL&\\_method=add&\\_eid=1s2.00003687094900353&originContentFamily=serial&\\_origin=article&\\_ts=86&md5=65d700c5bc73982d67bf3fad653a305e](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ShoppingCartURL&_method=add&_eid=1s2.00003687094900353&originContentFamily=serial&_origin=article&_ts=86&md5=65d700c5bc73982d67bf3fad653a305e)>. Acesso em: 1447062 13 jul 2015.

POLITANO, Regina Célia. **Levantamento dos desvios posturais em adolescentes de 11 a 15 anos em escola estadual do município de Cacoal-RO**. 2006. xii, 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde)-Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/5950>>. Acesso em: 14 ago 2015.

RAMOS, L.A; TITONELI, E.R. **Possíveis alterações posturais encontradas nas estruturas corporais**. 1998. Monografia (Graduação em Fisioterapia) Faculdade de Educação Física de Lins, Lins. Disponível em: <<http://www.salesianolins.br/bibliotecaonline/#>>. Acesso em: 14 ago 2015.

RESENDE, J.A.; SANCHES, D. Avaliação dos desvios posturais em crianças com idade escolar de 11 a 16 anos. **Revista da Educação Física da UEM**, v. 3, n. 1, p. 21-26, 1991. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/viewArticle/4029>>. Acesso em: 12 maio 2015.

RIES, L. G. et al. Os efeitos de diferentes pesos de mochila no alinhamento postural de crianças em idade escolar. **Motricidade, América do Norte**, v. 8, n. 4, pp. 87-95 dezº, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S1646107X2012000400010&script=sci\\_arttext&tlng=p](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S1646107X2012000400010&script=sci_arttext&tlng=p)>. Acesso em: 12 abr. 2015.

ROCHA, J.C.T.; TATMATSU, D.I.B.; VILELA, D.A. Associação entre uso de mochilas escolares e escoliose em adolescentes de escolas públicas e privadas. **Revista Motricidade**, Lda Vila Real, Portugal, vol. 8, núm. Supl. 2, 2012. Disponível em: <http://search.proquest.com/openview/df02f976c4954baed9b7a1d3160e9418/1?pq-origsite=gscholar>>. Acesso em: 12 maio 2015.

RUBINSTEIN, E. **Introdução Ao Estudo Da Anatomia**. 2005. Disponível em <[http://labs.icb.ufmg.br/anatefis/introducao\\_Anatomia.htm](http://labs.icb.ufmg.br/anatefis/introducao_Anatomia.htm) >. Acessado em: 03 jun 2015.

SALAZAR, G. M.; et al. Hábitos de transporte de las mochilas escolares y relación con el dolor de espalda en nuestro médio. **Vox pediátrica**. 1(18): 24-29, 2011. Disponível em: <<http://www.spaoyex.es/sites/default/files/pdf/Voxpaed18.1pags24-29.pdf>>. Acesso em: 13 jul 2015.

SANTOS, C. I. S. *et al.* Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguariúna, São Paulo. **Rev. Paul. Pediatria**. 27(1):74-80, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v27n1/12.pdf>>. Acesso em: 9 set 2015.

SEYMOUR, M.B. The ergonomics of seating: posture and chair adjustment. **Nursing Times**, v.91, n.9,p.35-7, 1995. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/7700803>>. Acesso em 13 jun 2015.

SILVA, K.M. **O corpo sentado**: notas críticas sobre o corpo e o sentar na escola. Campinas, 1994. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000082247>>. Acesso em: 17 abr 2015.

SIZÍNIO et al. **Ortopedia e Traumatologia Princípios e Prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003

SOUCHARD,E. **Reeducação postural global**: método do campo fechado. São Paulo, Ícone, 1990.

SOUZA JUNIOR, J. V. et al. Perfil dos desvios posturais da coluna vertebral em adolescentes de escolas públicas do município de Juazeiro do Norte - CE. **Fisioter. Pesqui.** São Paulo, vol.18, n.4, p.311-6, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fp/v18n4/03.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

VERDERI, E. **Programa da Educação postural**: São Paulo: Phorte, 2008.

VITTA, F. C. F.; SANCHEZ, F. F.; PEREZ, R. R. M. Desenvolvimento motor infantil: avaliação de programa de educação para berçaristas. **Revista Mimesis- Ciência Humanas**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 101-118, 2000. Disponível em: <

[http://www.usc.br/biblioteca/mimesis/mimesis\\_v21\\_n1\\_2000\\_art\\_07.pdf](http://www.usc.br/biblioteca/mimesis/mimesis_v21_n1_2000_art_07.pdf)>. Acesso em: 14 jun 2015.

WEIS, G. F.; MULLER, U. Como Fazer a Avaliação Postural dos Alunos?. **Revista do Professor**, Porto Alegre, Ano X, n. 37, p.39-43, 1994.

WILLIAMS, E. Use of intermittent stretch in the prevention of serial sarcomere loss in immobilized muscle. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v.49, p.316-7, 1990. DISPONIVEL EM: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1004076/>>. Acesso em: 13 mar 2015.

ZAPATER, A.R. et al. **Postura sentada: A eficácia de um programa de educação para escolares**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 9 (1): 191-199,2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/csc/v9n1/19836.pdf>>. Acesso em: 2 out 2015.