



Universidade de Brasília - UnB

Universidade Aberta do Brasil – UAB

Curso de Licenciatura em Educação Física

Polo: EDF 13- Duas Estradas- PB

RELAÇÃO ENTRE AS ALTERAÇÕES POSTURAS  
OCASIONADAS PELO EXCESSO DE PESO DA MOCHILA  
ESCOLAR E SUA INCIDÊNCIA NO SISTEMA LOCOMOTOR DE  
ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE GUARABIRA-PB

RUI RIBEIRO MENDES

GUARABIRA – PB

2014

RELAÇÃO ENTRE AS ALTERAÇÕES POSTURAS  
OCASIONADAS PELO EXCESSO DE PESO DA MOCHILA  
ESCOLAR E SUA INCIDÊNCIA NO SISTEMA LOCOMOTOR DE  
ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE GUARABIRA-PB

RUI RIBEIRO MENDES

GUARABIRA – PB

2014

RUI RIBEIRO MENDES

RELAÇÃO ENTRE AS ALTERAÇÕES POSTURAS  
OCASIONADAS PELO EXCESSO DE PESO DA MOCHILA  
ESCOLAR E SUA INCIDÊNCIA NO SISTEMA LOCOMOTOR DE  
ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE GUARABIRA-PB

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura  
em Educação Física a Universidade Aberta do Brasil  
– UAB, para obtenção do Título de Professor de  
Educação Física

**Tutor Professor: Oséias Guimarães de Castro**

**Orientador**

GUARABIRA – PB

2014

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais: Hildebrando Mendes Machado, Judite Ribeiro Neri e Vercina Maria Machado.

## AGRADECIMENTO

À Deus pelo dom da vida

A minha esposa Geisa Karla C. de Andrade.

Ao meu filho Matteus Andrade Mendes.

Aos meus irmãos, tios primos e sobrinhos.

Ao meu tio Marinho Mendes e sua esposa Silvia Sandra Barbosa

Aos meus professores e tutores.

*“Atividade física não é apenas uma das mais importantes chaves para um corpo saudável. É a base da atividade intelectual criativa e dinâmica”.*

*Eduardo Costa*

## Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	IX
1.1 O MITO DA POSTURA ERETA .....	IX
1.2. ANATOMIA DA COLUNA VERTEBRA .....	X
1.3 CURVATURAS DA COLUNA VERTEBRAL .....	XII
1.3.1. SER HUMANO VERSUS SOBRECARGA .....	XIV
1.4. O USO INADEQUADO DA MOCHILA ESCOLAR.....	XVIII
1.4.1. TIPOS DE MOCHILAS .....	XXI
2- OBJETIVOS.....	XXII
3 – METODOLOGIA .....	XXII
3.1 - POPULAÇÃO/AMOSTRA .....	XXIII
3.1.1 - CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO .....	XXIII
3.1.2 - INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS .....	XXIV
3.1.3 - PROCEDIMENTOS UTILIZADOS NA COLETA DE DADOS.....	XXV
3.2 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESULTADOS .....	XXV
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS .....	XXV
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	XXVII
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	XXXIX

## 1.INTRODUÇÃO

A saúde escolar tem sido objeto de atenção, devido às alterações posturais e dores da região da coluna vertebral em crianças e adolescentes. Devido ao grande número de adultos acometidos por problemas na coluna vertebral, pesquisas apontam que esses problemas tem sua origem no período de crescimento e desenvolvimento corporais, ou seja, na infância e adolescência (CATTALORDA, 2004).

As crianças em idade escolar estão em uma fase de acomodação de suas estruturas anatômicas, e é nesta fase que a maioria dos problemas posturais aparece. Contudo, os mais recorrentes desvios posturais durante o período de crescimento, podem resultar em alterações posturais BACK (2006). Exemplificam tais alterações a escoliose, a hiperlordose e a hipercifose, e também a cervicalgia, a lombalgia e a dorsalgia, prejudicando o desenvolvimento normal ALMEIDA (2006).

As alterações posturais e as dores na coluna vertebral nas crianças e adolescentes podem ter várias causas. Segundo estudos relacionados às atividades nas escolas, ficar longo período na postura sentada, o transporte de mochilas escolares, bem como a carga transportada e o modelo das mochilas podem contribuir para o desenvolvimento das alterações posturais e dores musculoesqueléticas (CATTALORDA; SIMBANES, 2004).

A mochila é uma forma prática e a mais usada para o transporte do material escolar, deve-se ter cuidados com a maneira de se utilizar e o peso da carga a ser transportada. De acordo com Rebelatto, Caldas e De Vitta (1991), quando a carga da mochila é superior à capacidade de sustentação dos grupos musculares, ocorre uma sobrecarga para coluna vertebral, o que pode determinar alterações posturais, dor ou disfunção da mesma.

Segundo Schettino (2005) o peso excessivo das mochilas gera sobrecarga mecânica no corpo dos estudantes. O material muito pesado leva a criança ou adolescente a fazer um esforço além do que poderia suportar, trazendo transtornos como estresse muscular e dores.

Uma coluna bem alinhada pode suportar um peso sobreposto por um período razoável, só que quando a contração muscular é exaurida, a



sustentação recai nas estruturas ligamentosas que tem uma elasticidade limitada que ao entrar em fadiga lança às articulações o ônus da carga, e isso pode provocar a dor CAILLIET (1979).

No decurso da filogênese, ou seja, durante a evolução da espécie, a partir dos pré-hominídeos para o homo sapiens a passagem da posição quadrúpede para a postura ereta bípede resultou da evolução da espécie em milhões de anos de seleção natural e só se tornou possível pelas modificações que surgiram na coluna KAPANDJI (2008).

Assim, a cabeça teve que se apoiar na porção superior da coluna e permitiu que os olhos pudessem ficar voltados para frente, enquanto a cabeça e o tronco se equilibravam sobre os membros inferiores, por meio da cintura pélvica, e o corpo todo se apoiava no espaço ocupado pela planta dos pés, com isso modificando o centro de gravidade.

As curvas lordóticas secundárias, na região cervical e lombar desempenham papel fundamental para o desenvolvimento de uma força antigravitacional que permitiu aos primitivos seres antropóides se erguer do chão, adquirir a postura ereta, mantê-la e andar.

A partir desta evolução a coluna vertebral passou a ser considerada como o pilar central do tronco considera-se dois imperativos contraditórios: a solidez e a flexibilidade COSTA *et al.* (2005); KAPANDJI (2008). Na posição quadrúpede, os quatro membros recebem carga, enquanto na postura bípede, somente os membros inferiores recebem carga. Dessa forma, os membros inferiores trabalham em compressão e os membros superiores, ao se tornarem suspensos, trabalham em extensão KAPANDJI (2008).

Na posição quadrúpede, os quatro membros recebem carga, enquanto na postura bípede, somente os membros inferiores recebem carga. Dessa forma, os membros inferiores trabalham em compressão e os membros superiores, ao se tornarem suspensos, trabalham em extensão KAPANDJI (2008).

#### **1.4. O MITO DA POSTURA ERETA**

De acordo com Rubinstein (2005) é um erro comum considerar o ser humano mal adaptado à postura ereta e apontá-la como causa de várias

patologias, dentre as quais se destacam as hérnias de disco, os osteófitos e a dor lombar. Os estudos paleontológicos mostram que a postura ereta é uma característica dos nossos antepassados antropóides e hominídeos. Com esta longa história de evolução progressivamente mais eficiente é difícil imaginar circunstâncias nas quais patologias atribuíveis à postura ereta pudessem ter persistido no reservatório genético do qual surgiu a moderna humanidade.

Assim, patologias tais como hérnias abdominais, prolapso uterino, lesões de discos intervertebrais e varizes dos membros inferiores e do testículo trazem consigo claras desvantagens para a sobrevivência e a reprodução do seu portador, ainda mais nos tempos pré-históricos, se decorrentes de uma má adaptação à postura ereta, já teriam sido eliminadas, extintas pela seleção natural.

Desta forma, é necessária outra explicação que não a postura ereta para tais patologias. Uma boa teoria é a de que elas são decorrentes de uma recente - em termos evolutivos - alteração ambiental à qual o ser humano ainda não se adaptou bem. Esta alteração ambiental foi a passagem da vida nômade à sedentária e que trouxe consigo a realização de esforços repetitivos e constantes, geralmente acompanhados da manipulação e do transporte de objetos de grande peso (RUBINSTEIN, 2005).

Em síntese, a postura e a locomoção eretas dependem das curvaturas fisiológicas da coluna vertebral e não trazem por si só maiores problemas. Estes são decorrentes do trabalho constante e repetitivo com objetos de grande peso e/ou da execução, também repetitiva, de movimentos que constituem fenômenos evolutivamente recentes (EHRlich; KHALTAEV, 2003; RUBINSTEIN, 2005).

## **1.5. ANATOMIA DA COLUNA VERTEBRAL**

A coluna vertebral constitui o eixo ósseo do corpo, situada no dorso, na linha mediana, e está construída de modo a oferecer a resistência de um pilar de sustentação, amortecer e transmitir o peso corporal através da articulação sacro-ilíaca, para os ossos do quadril. Além disto, supre a flexibilidade necessária à movimentação e protege a medula espinhal. Em conjunto com as costelas e o esterno, a coluna forma o gradil costal (grade separatória ou de

proteção), que funciona como um fole para os movimentos respiratórios. Serve, também, de pivô para suporte e mobilidade da cabeça, além de permitir movimentos entre as diversas partes do tronco e dar fixação a numerosos músculos DÂNGELO & FATTINI (2000).

A constituição da coluna vertebral compreende 33 peças esqueléticas, sendo sete cervicais, doze torácicas e cinco lombares, o sacro composto por cinco vértebras fundidas, e o cóccix formado por quatro vértebras rudimentares fundidas entre si, sendo que a primeira vértebra – coccígea, se apresenta um pouco mais volumosa e se articula com o ápice do sacro, através de um disco intervertebral rudimentar (Figura 1) KAPANDJI (2008); RUBINSTEIN, 2005).

A coluna apresenta, entre os corpos vertebrais, um disco intervertebral, fibrocartilaginoso, depressível, capaz de absorver os aumentos de pressão numa súbita sobrecarga da coluna e conferir mobilidade entre as vértebras adjacentes DÂNGELO & FATTINI (2000).

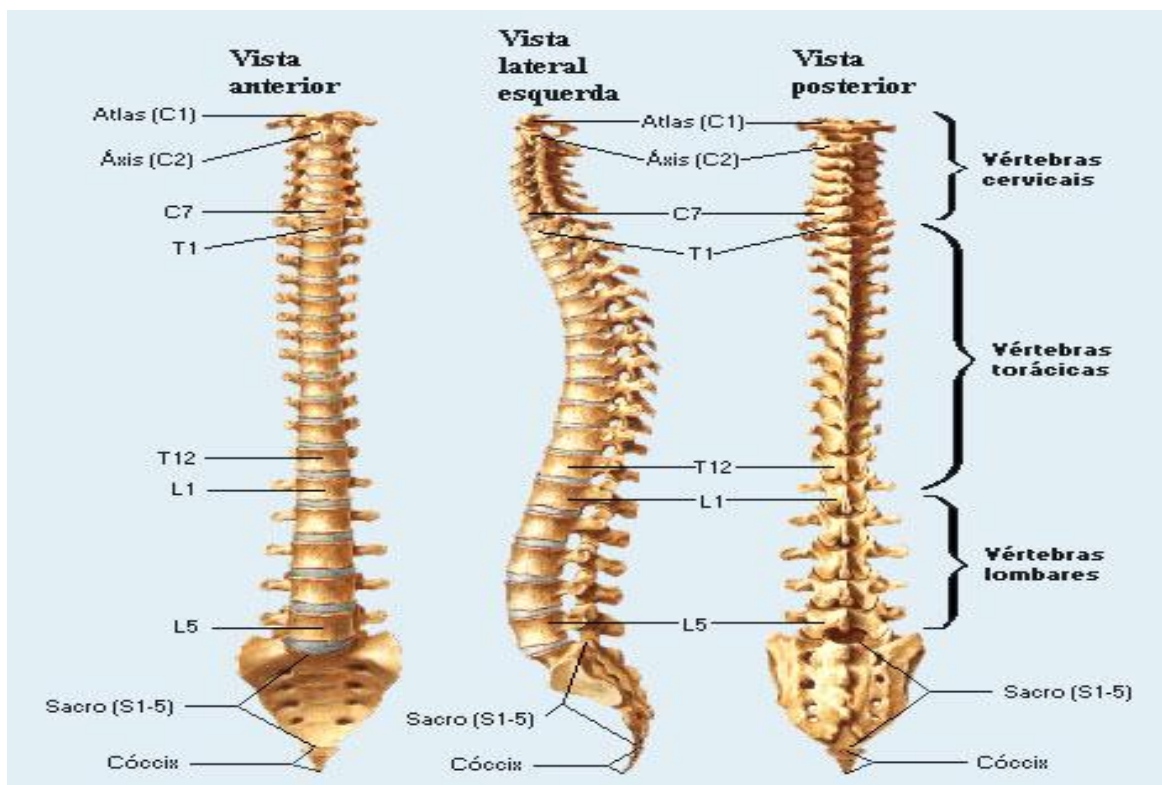


Figura 1- Constituição da coluna vertebral – Fonte: adaptada de NETTER, F. H., (2000)

### 1.3. CURVATURAS DA COLUNA VERTEBRAL

A coluna vertebral possui curvaturas no sentido ântero-posterior, indispensáveis para a manutenção do equilíbrio e da postura humana. No embrião, a coluna vertebral tem a forma de C com concavidade anterior denominada curvatura primária da coluna vertebral, curvatura esta que, com o desenvolvimento muda progressivamente. À medida que o recém-nascido adquire controle sobre seu corpo a forma da coluna progressivamente se altera KAPANDJI (2008).

Nas regiões torácica e sacral, a curvatura original permanece, ou seja, continua com concavidade anterior enquanto, nas regiões cervical e lombar, a curvatura primitiva desaparece e, gradualmente, aparecem as curvaturas em sentido oposto DÂNGELO&FATTINI (2000).

A curvatura cervical desenvolve-se à medida que a criança tenta erguer a cabeça - por volta dos três meses - e se consolida na época do sentar e do engatinhar, ocasião em que ela estende a cabeça e o pescoço para olhar para frente (RUBINSTEIN, 2005). A curvatura lombar, só observada no ser humano, desenvolve-se quando é tracionada anteriormente pelos músculos iliopsoas - importantes músculos flexores do quadril - e ligamentos nos esforços de ficar de pé, porém, torna-se firme, bem consolidada, por volta dos dois anos de idade DÂNGELO&FATTINI (2000); KENDALL *et al.* (2003).

No adulto, as curvaturas com mesma direção da coluna embrionária, são denominadas primárias e as curvaturas de direção oposta, com concavidade posterior, são secundárias. As curvaturas secundárias, cervical e lombar, são extremamente móveis em relação às primárias, torácica e sacral. Das três curvaturas pré-sacrais, a torácica é a menos móvel, enquanto que o sacro, formado de vértebras soldadas, não apresenta qualquer movimento entre os seus segmentos DÂNGELO&FATTINI (2000).

As curvaturas cervical e lombar são compensatórias da postura ereta, assumida pelo ser humano. A cervical suporta o peso da cabeça e alivia, em parte, a ação dos músculos da nuca para manter a extensão da cabeça e do pescoço. A curvatura lombar compensa a desvantagem da curvatura torácica - de concavidade anterior - e sustenta o peso do corpo. Nas mulheres, a curvatura cervical é mais branda e a lombar mais acentuada RUBINSTEIN (2005); SIZÍNIO *et al.* (2003).

Na intimidade de cada curvatura, a curva é suave e gradual e, a estes níveis de curvatura, a coluna é relativamente forte. Porém, as áreas de transição de uma curvatura para outra são mais agudas, estão sujeitas à maior força de tração, possuem maior mobilidade e são potencialmente mais vulneráveis. Na transição lombossacral, o ângulo é de 37° a 48°. No sexo feminino, os valores, em média, são maiores que no masculino, e esta transição está sujeita a grande tensão e também à maior frequência de lesões RUBINSTEIN (2005).

Vista lateralmente, a coluna apresenta quatro curvaturas consideradas fisiológicas, lordose cervical e lombar, cifose torácica e sacral (Figura 2). Quando uma dessas curvaturas está aumentada, denomina-se hipercifose, quando na região dorsal e pélvica, ou hiperlordose, quando na região cervical e lombar SIZÍNIO *et al.*(2003).

Quando a cifose aumenta, os movimentos das articulações intervertebrais diminuem e o desenvolvimento de rigidez é considerado como um fator relevante nas desordens musculoesqueléticas em nível torácico. Com alguma frequência, a cifose resulta da doença na qual uma ou mais vértebras, com formato de cunha, surgem em virtude de um comportamento anormal da placa epifisária. Ocasionalmente, as irregularidades nas placas de crescimento da doença de Scheuermann são encontradas também nas vértebras lombares DÂNGELO&FATTINI (2000).

O aumento da lordose ou hiperlordose está associado, frequentemente, a músculos abdominais enfraquecidos, à inclinação pélvica anterior, à deformidade vertebral congênita, a hábitos posturais inadequados e a treinamento excessivo nos desportos que exigem hiperextensão lombar repetida NORDIN *et al.*, (2003).

Em uma vista anterior ou posterior, a coluna vertebral não apresenta nenhuma curvatura. Quando ocorre alguma curvatura neste plano, dá-se o nome de escoliose. A escoliose é uma deformidade reconhecida desde a antiguidade. Hipócrates, afirmava que existem muitas variedades de curvaturas da coluna, mesmo em pessoas com boa saúde, porque isto ocorre por conformação natural e por hábito e a coluna é passível de se encurvar pela idade avançada e pelas dores. Ela é responsável por mudanças geométricas e morfológicas no tronco e no gradil costal, com grande comprometimento da estética FERST (2003); NAULT *et al.*, (2002).

A escoliose pode ser biomecanicamente descrita como um período de deformidade tridimensional da coluna vertebral, com desvios não fisiológicos das curvas nos planos sagital e frontal, geralmente combinado com a rotação intervertebral NORDIN *et al.*, (2003). Ela muitas vezes ocorre durante a infância ou adolescência e pode ser associada a má formação congênita de uma ou muitas vértebras, a fraturas e/ou luxação da coluna vertebral, à discrepância de comprimento dos membros inferiores, ao desequilíbrio hormonal, à má postura ou a espasmos musculares e dores. Quando a deformidade não pode ser associada a qualquer uma das causas citadas, é então rotulada como escoliose idiopática, sendo que este é o diagnóstico mais comum dado a um desvio da coluna vertebral e, a despeito da existência de um número considerável de estudos destinados a explicar a sua etiologia, a causa da escoliose idiopática ainda é desconhecida GAUDREAUULT *et al.*, (2005); NAULT *et al.*, (2002).

### 1.3.1. SER HUMANO VERSUS SOBRECARGA

De acordo com Nordin *et al.* (2003), a coluna vertebral pode ser considerada como uma vara elástica modificada por causa da flexibilidade, do comportamento de absorção de choque das vértebras e discos intervertebrais, da função estabilizante e da elasticidade dos ligamentos. As duas curvaturas fisiológicas da coluna vertebral no plano sagital- cifose e lordose- também contribuem para a capacidade do tipo de mola da coluna e permitem que a coluna sustente cargas maiores do que poderia ser, caso fosse reta.

Quando uma pessoa está de pé, na postura ereta, os músculos posturais estão constantemente ativados e tensionados. Devido a esta tensão, a esta capacidade estática pode-se manter qualquer parte do corpo em uma posição desejada. No decorrer do dia, o corpo realiza, conforme a necessidade, bastante trabalho estático GRANDJEAN (1998).

O trabalho estático é aquele que exige contração contínua de alguns músculos para manter o corpo ou parte do corpo em uma determinada posição.

Ele é altamente fatigante e, sempre que possível, deve ser evitado. Se ao trabalho muscular estático for acrescida carga, há uma propensão maior, e indução mais rápida a fadiga, e as lesões das estruturas do sistema músculo-esquelético. É importante considerar que o músculo que faz trabalho estático não recebe energia nem oxigênio do sangue e deve usar suas próprias reservas. Além disso, os resíduos metabólicos não são retirados de forma adequada, ao contrário, acumulam-se e resultam em dor aguda, fadiga muscular e câimbras IIDA (2005). Para o autor, o trabalho dinâmico é aquele que permite contrações e relaxamentos alternados dos músculos, como na tarefa de martelar, serrar, girar um volante ou caminhar. Nele os músculos recebem mais oxigênio aumentando sua resistência à fadiga, sendo, portanto, o trabalho mais recomendado.

Para o trabalho muscular estático, a irrigação sanguínea é inversamente proporcional à tensão aplicada, ou seja, quanto menor for à irrigação sanguínea, maior será a produção de força estática nos grupos musculares GRANDJEAN (2005); KROEMER (2005).

Pode-se entender, então, que a fadiga muscular aparece em um trabalho estático quanto mais rápido for a força aplicada exercida ou maior a tensão gerada no músculo.

Percebe-se que em condições normais e semelhantes, o trabalho muscular estático, em comparação com o trabalho dinâmico, leva a um consumo maior de energia, a aumento na frequência cardíaca e a períodos mais longos de recuperação dos tecidos.

Conforme coloca GRANDJEAN (1998), o metabolismo do açúcar, em presença insuficiente de oxigênio, libera menos energia para a regeneração das ligações fosfatídicas, ricas em energia e, por outro lado, produz muito ácido láctico, isso prejudica o trabalho muscular. A falta de oxigênio, que no trabalho estático, obrigatoriamente aparece, e deprime, assim, o grau de eficiência do músculo.

O resultado da pesquisa de Malhotra e Sengupta (1965 *apud* GRANDJEAN; KROEMER 2005), na qual relatam que estudantes que

carregavam a pasta escolar em uma das mãos tinham um gasto de energia duas vezes maior que quando carregando a pasta nas costas, é um bom exemplo desta situação. O aumento do consumo de energia, ao se carregar a mochila de forma assimétrica, é resultado do grande trabalho estático que é executado pelos músculos dos membros superiores e do tronco, conforme visto na figura 2.

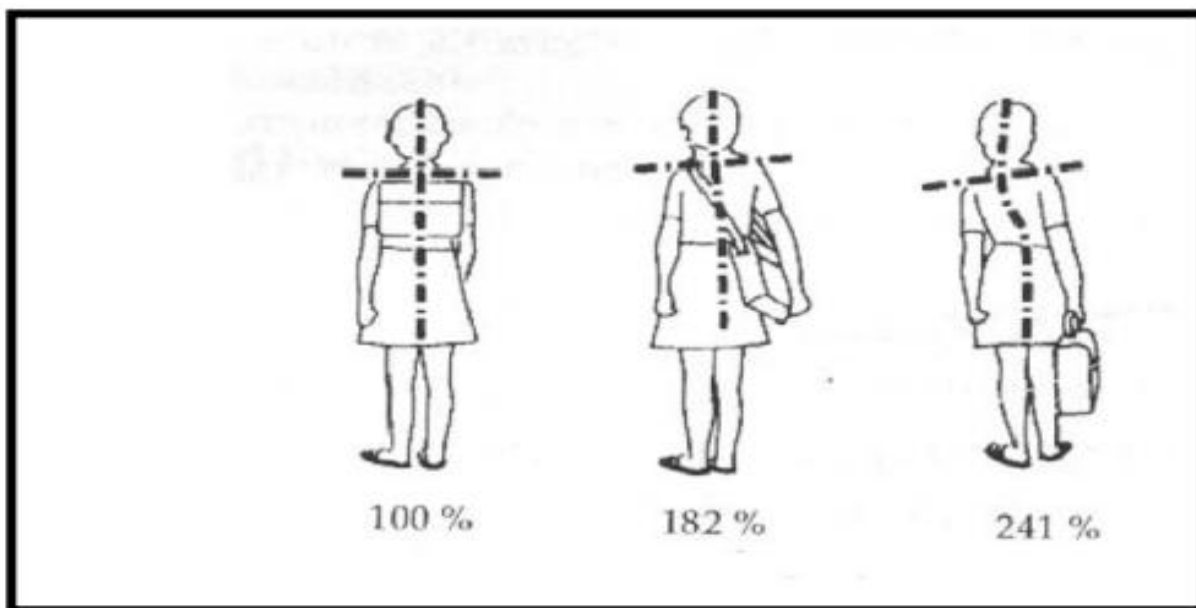


Figura 2 - Consumo de oxigênio em estudantes - Fonte: Grandjean; Kroemer (2005).

O transporte de carga pelos seres humanos implica em deambulação e, simultaneamente, sustentação da carga corporal, equilíbrio e manutenção da postura. Trata-se de uma locomoção bípede em ação conjunta com a capacidade de sustentar a carga com as mãos, na cabeça, ombros e dorso. A implicação ergonômica da tarefa de transporte de carga mobiliza esses segmentos corporais, além disso, exige aumento da demanda metabólica e conseqüentemente, um gasto energético maior CARVALHO (2004).

Atualmente, os ergonomistas têm se interessado por outras atividades, além das ocupacionais, como, por exemplo, as de ensino, procurando torná-las mais adequadas, tanto do ponto de vista biomecânico, quanto do design de mobiliários e mochilas ergonomicamente corretas. Esse interesse é relevante,



porque é uma atividade que existe no mundo todo e consome boa parcela dos orçamentos governamentais.

COUTO (1995) define a ergonomia como um conjunto de ciências e tecnologias que procura a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho, basicamente procurando adaptar as condições de trabalho às características do ser humano.

O trabalho aqui tem uma concepção bastante ampla, abrangendo não apenas aquelas máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho. Percebe-se, então, que todo o estudo da ergonomia está voltado para o binômio homem/máquina, na busca de uma melhor adaptação e conforto quanto ao seu trabalho.

A sobrecarga imposta à coluna vertebral pelo excesso de material escolar carregado diariamente pelos estudantes acaba por impor uma tensão extra às estruturas da coluna vertebral e ombros, provocando alterações posturais desnecessárias TREVISAN (2005).

A ergonomia tem um papel muito importante quando se analisa o custo/benefício do trabalho realizado, que, no caso, é o estudante transportando a mochila escolar.

De acordo com IIDA (2005), os benefícios são representados pelos bens e serviços produzidos. O grande benefício para os educandos é o aprendizado, os conhecimentos sociais e pedagógicos adquiridos durante o período de vida escolar. Em termos de custos, podem-se citar dores musculares nas costas e ombros, quedas, cansaço físico e alterações posturais. Ao considerar-se a atual relação entre o educando e sua mochila, percebe-se que é o homem adaptando-se ao seu trabalho. Pode-se visualizar um instrumento, empregado como utensílio indispensável ao trabalho, que é o de transporte de material didático. Se por um lado, a mochila escolar é ideal para dividir o peso do material escolar, por outro lado, quando mal utilizada, pode representar um dano para crianças e adolescentes.

#### **1.4. O USO INADEQUADO DA MOCHILA ESCOLAR**

A mochila escolar, que surgiu como modismo, no Brasil, na década de 80, foi adotada por crianças e adolescentes como o utensílio mais utilizado para o transporte de material didático no trajeto de casa para escola e vice versa. Quando comparadas com outros meios de transporte de material escolar (fichário ou bolsa à tiracolo), a mochila apresenta inegáveis vantagens: permite a repartição simétrica do peso por ambos os ombros, deixando livres as mãos COSTA *et al.*, (2005; LOPES (2002).

Existem, basicamente, dois tipos de mochila. O modelo com design de fixação dorsal, com duas alças, e o modelo de fixação escapular, com uma alça transversal. O modelo de fixação dorsal pode ser encontrado na variação de design com rodinhas, sendo este modelo o mais utilizado por estudantes da pré-escola.

De acordo com LOPES (2002), diversos estudos foram empreendidos, no sentido de se encontrarem outras formas alternativas, mais eficazes, para se transportar cargas. Contudo, a mochila tem mantido maior consenso quanto à eficácia oferecida, atendendo a algumas variáveis, tais como, a dimensão, quantidade e volume da carga transportada, ou mesmo a distância e o tipo de terreno em que se realiza o percurso com transporte da mesma.

Segundo CHANSIRINUKOR *et al.* (2001), a mochila é a forma mais adequada para transportar a carga, distribuindo-a simetricamente, trazendo-a mais próxima à coluna vertebral, assegurando uma maior estabilidade da mesma.

O transporte de carga com uso da mochila de fixação dorsal permite distribuir, equilibradamente, a carga transportada e constitui um método, sob ponto de vista energético, muito eficiente em comparação com outros métodos de transporte de carga GRANDJEAN (1998); PASCOE *et al.*, (1997).

Entretanto, não se deve focar apenas na maneira correta de se carregar a mochila escolar. É fundamental o controle da carga transportada, principalmente pelos estudantes, que transportam diariamente uma quantidade exagerada de material didático. Se por um lado a mochila é ideal para dividir a

carga, por outro, quando mal utilizada, pode representar um perigo para crianças e adolescentes. Problemas musculoesqueléticos associados ao uso da mochila tornaram-se uma preocupação crescente em relação a crianças com idade escolar.

A mochila escolar que, aparentemente, se propõe facilitar o transporte do material escolar, na realidade, é equivocadamente utilizada. Aparentando trazer facilidade e conforto no percurso do domicílio à escola, ela submete crianças e adolescentes a incalculáveis e sérios desvios de postura, atingindo diretamente a estrutura da coluna vertebral TREVISAN (2005).

Observando-se o aumento de livros e cadernos nas mochilas que as crianças e adolescentes levam à escola, desde o ensino fundamental até o ensino médio, é importante buscar subsídios para explicitar os problemas ocasionados à coluna vertebral, decorrentes de hábitos prejudiciais, postos em prática pelas crianças desde a tenra idade SHEIR-NEISS *et al.*, (2003).

Sendo assim, o uso da mochila com excesso de carga transportada pelos estudantes pode ser considerado como um hábito que pode gerar, não só no futuro, mas também e, principalmente, no presente, uma série de problemas e alterações biomecânicas da coluna vertebral, que, com o decorrer do tempo, trarão, inevitavelmente, irreparáveis danos à estrutura da coluna vertebral desses alunos.

Atualmente, grande parte das crianças em idade escolar utiliza mochilas para a escola. Muitos recomendam o limite do peso das mochilas em 10 a 15% do peso corporal (11 a 13). No entanto, há muita controvérsia sobre quais as possíveis consequências do seu uso e qual seria o peso mais adequado para cada criança.

A incidência de dor nas costas na infância, segundo a literatura, varia de 30 a 65% (1 a 9 do spine). Alguns pesquisadores sugerem que o uso de mochilas pesadas possa contribuir para a alta incidência de dor nas costas na infância.

Apesar de haver estudos, em crianças entre 9 e 18 anos de idade, mostrando que existe correlação entre dor nas costas e uso de mochilas (7, 10,

15, 16, 17,28), a associação entre quantidade de peso carregada e dor não é consistente.

A maior preocupação é saber se o uso contínuo de mochilas em um ser que está em crescimento pode levar a outras consequências além da dor, como deformidades. Este pensamento vem do fato que lesões por overuse são comprovadas em atletas pediátricos e, apesar do uso de mochilas não ser um programa de treinamento intensivo, possui uma natureza repetitiva, o que permitiria a comparação. As crianças estariam mais sujeitas a lesões por overuse por dois motivos:

1. O esqueleto das crianças tem muita cartilagem, especialmente em áreas onde ocorre o crescimento (cartilagem articular, fise e apófises), e essas, são regiões especialmente suscetíveis a lesões (osteocondrite, dissecante, apofisites);

2. A diminuição da flexibilidade muscular e/ ou o desequilíbrio muscular. A adolescência é um período de rápido crescimento, onde as partes moles têm certa dificuldade em se alongar na mesma proporção que os ossos, gerando um "encurtamento fisiológico" de músculos e tendões. O uso inadequado das mochilas nesta faixa etária poderia acarretar uma piora nesta relação, gerando lesões e possivelmente deformidades.

- condicionamento físico;
- peso carregado na mochila;
- tempo de uso da mochila;
- tipo de mochila;
- forma de uso da mochila;
- taxa de crescimento e maturidade da criança;
- distância percorrida;
- velocidade;
- fatores individuais / genéticos da criança.

Os tipos de lesão relacionados ao uso de mochilas na infância e relatados na literatura incluem sintomas como:

- dor nas costas;
- dor nos ombros;
- contraturas musculares;
- rucksack palsy (paralisia do mochileiro): ocorre em ciclistas e marchadores, com paralisia dos músculos inervados pelos nervos supraescapular e axilar e parestesia no território de C5eC6 - os sintomas melhoram em 3 semanas.

#### 1.4.1. TIPOS DE MOCHILAS

Existem basicamente dois tipos de mochila: com uma ou com duas alças sobre os ombros. Nas mochilas com alças sobre os dois ombros, há uma distribuição mais homogênea do peso sobre os ombros e a coluna, enquanto as mochilas de tira única têm a vantagem de manter o peso mais próximo do corpo da criança e permitirem a possibilidade de trocar de lado toda vez que houver desconforto. Não existem, no entanto, estudos na literatura que avaliem os possíveis efeitos deletérios de cada tipo. São necessárias pesquisas que possam determinar quais deles causam menos desvios na postura e problemas musculoesqueléticos.

#### 1.4.2. CONSEQUÊNCIAS FISIOLÓGICAS DO USO DE MOCHILAS EM CRIANÇAS

As alterações cardiorrespiratórias tais como consumo de oxigênio, ventilação e frequência respiratória são mínimas e, teoricamente, não acarretam aumento na taxa de fadiga. Segundo Hong *et al.*, (1987), após 20 minutos carregando 20% do peso corporal houve um aumento significativo da

PA sistólica e diastólica, cuja recuperação era bem mais rápida naqueles com menos carga (0 a 10%) do que aqueles com mais carga (15 a 20%). Segundo Lai e Jones, na presença de uma postura cifótica ou ao carregar mochilas acima de 20% do peso corporal, a capacidade vital funcional pulmonar diminui significativamente nas crianças. Parece consenso que um limite entre 10 e 20% do peso corporal seja apropriado, com base nos dados fisiológicos, no entanto, a maioria dos estudos publicados avaliam crianças entre 9 e 11 anos de idade e as amostras são relativamente pequenas.

## **2- OBJETIVOS**

### **2.1 - OBJETIVO GERAL**

Relacionar as possíveis alterações morfológicas decorrentes de algias ao peso das mochilas de estudantes do Ensino Fundamental Do Colégio Nossa Senhora da Luz da Cidade de Guarabira, Paraíba.

### **2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar a prevalências de alterações na postura de estudantes na escola;
- Avaliar as características do transporte do material escolar, o peso das mochilas e a sobrecarga na postura dos alunos matriculados na escola;
- Relacionar a sobrecarga da mochila escolar com possíveis casos de algias;
- Identificar os hábitos cotidianos ou atividades desenvolvidas pelos alunos e sua possível relação com as disfunções posturais;
- Estimar o índice de correção postural (ICP) dos escolares do ensino fundamental do município de Guarabira/PB;
- Traçar o perfil postural dos escolares;
- Identificar o tipo de alteração postural prevalente nos escolar;.
- Comparar os resultados referentes à análise postural encontrado entre os sexos e faixas etárias;

- Relacionar o índice de postural (ICP correção) com idade e gênero dos escolares.

### **3 - METODOLOGIA**

O presente estudo é uma pesquisa de campo, do tipo Inquérito Transversal Qualitativo Inquérito Analítico e foi utilizado como instrumento de coleta de dados um questionário sobre os principais pontos de dores nos alunos elaborado pelo autor e uma ficha de avaliação do teste EVA.

#### **3.1 - População/amostra**

A população foi constituída por alunos do Colégio Nossa Senhora da Luz , com a faixa etária de 9 a 12 anos dos sexos masculino e feminino, onde todos os alunos fazem parte do Ensino Fundamental , onde foram escolhidos pela coordenação Pedagógica da escola, onde depois de escolhidos os alunos foi distribuído para os mesmos o termo de consentimento para os pais ou responsáveis assinarem autorizando a pesquisa. Esta escolha foi feita pela coordenação da escola, devido esta turma ter muitos alunos que reclamam de dores nas costas e carregam mochilas com muito peso, onde foram selecionados 26 alunos para participarem da pesquisa, mas ocorreu que foram distribuídos esta quantidade de folhetos, mas só 22 alunos trouxeram e volta e os outro 4 que faltaram relataram que seus pais não concordavam que eles participarem da pesquisa .10 meninas e 12 meninas totalizando 22 que preencheram os quesitos necessários para que pudessem participar do mesmo fornecendo informações para o que o questionário desse certo.

##### **3.1.1 - Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídos na pesquisa todos os alunos com idade 9 a 12 anos que utilizavam mochila na lateral ou nas costas de duas alças do Colégio

Nossa Senhora da Luz escolhidos aleatoriamente pela coordenação pedagógica da escola , sendo aqueles que trouxeram o termo assinado pelos pais ou responsável do mesmo, e foram excluídos aqueles que não trouxeram o termo devidamente assinado.

### **3.1.2 - INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS**

Na pesquisa foi utilizado para coleta de dados: questionário elaborado pelo próprio autor, além de fichas de avaliação postural básica e uma balança calibrada.

O questionário é composto com os dados pessoais dos alunos (nome, idade, sexo, data de nascimento, peso da criança, peso da mochila, forma de carregar a mochila e a Escala Visual Analógica – EVA, balança da marca CAMRY, máximo 130 kg / d = 1 kg para verificar o peso dos alunos e de suas eventuais mochilas.

### **3.1.3 - PROCEDIMENTOS UTILIZADOS NA COLETA DE DADOS**

No primeiro momento para a realização da pesquisa que foi a seleção de amostras compostas por alunos no Ensino Fundamental do colégio Nossa Senhora da Luz, onde foi feita uma apresentação na sala de aula com o autor da pesquisa mostrando um slide como seria feita a pesquisa, depois de feita a explanação foi distribuído aos alunos um pequeno encarte sobre o tema e junto ao mesmo foi entregue também o termo de consentimento livre e esclarecido, expondo os objetivos da pesquisa e de sua importância, para que os alunos entregassem aos responsáveis. Ao se interessarem, os pais assinaram o TCLE, permitindo que seus filhos participassem de todas as etapas da pesquisada (avaliação postural, questionário e pesagem das mochilas e dos alunos). Dessa forma, as crianças deveriam trazer este documento assinado pelos responsáveis, para participar do processo de coleta de dados.

A segunda etapa foi a coleta de dados que foi realizada no Colégio Nossa Senhora Luz, onde a direção da escola cedeu uma sala, onde foi instalada a



balança para que os meninos e meninas fossem avaliados em separados para evitar constrangimento entre ambos os alunos .

Na primeira etapa da coleta de dados foram colhidos os dados pessoais de cada um , foi aplicado um questionário, após foi pedido para que os alunos ficassem descalços onde os meninos participaram da avaliação postural vestidos de bermuda e as meninas de calção e top, foi feita a avaliação postural de cada na posição anatômica no planos anterior, posterior e lateral.

Depois da avaliação postural foi feita a verificação do peso das crianças e das mochilas, após esta etapa da avaliação postural foi feito posteriormente o calculo de sobre carga no programa Microsoft Excel 2000.

### **3.2 - Classificação dos resultados**

Depois de colhidos os dados estes foram digitados numa planilha de dados eletrônicos do programa Excel, para que fosse feito uma avaliação e associar a sobrecarga das mochilas e suas possíveis alterações posturais, onde os métodos de estatísticas utilizados foram os descritivos, onde os alunos mostravam em um mapa do corpo do humano os seus principais pontos de dores, onde constatou-se que houve uma prevalência de desvios corporais na amostra das 22 crianças analisadas

## **4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS**

Trata-se de uma pesquisa quantitativa do tipo transversal, onde o público alvo foram estudantes do ensino fundamental do Colégio da Luz, na cidade de Guarabira/PB. A amostra foi constituída por 22 alunos, sendo 12 meninas e 10 meninos, com idade média de 10 anos. Foram excluídos 5 estudantes que não faziam uso de mochila.

Com o propósito de analisar o transporte do material utilizado pelos estudantes, estes responderam as perguntas quanto ao tipo de mochilas. O que é mostrado na tabela a seguir:

Tabela 1.

<b>Tipos de Mochilas</b>	<b>Quantidade de alunos</b>	<b>Porcentagem</b>
2 alças posterior ao tronco	19	86,36%
2 alças anterior ao tronco	0	0
2 alças apoiadas no ombro esquerdo	0	0
2 alças apoiadas no ombro direito	0	0
1 alça no ombro esquerdo	0	0
1 alça no ombro direito	3	13,64%

De acordo com a tabela 1, houve predomínio da mochila com duas alças usadas posteriores ao tronco (86,36%). A média de peso das mochilas do grupo estudado foi de 4,2%.

A utilização da mochila de duas alças ocorreu também em outros estudos RITTER & SILVA (2006); FERNANDES & CASAROTTO (2008); ALMEIDA (2006). Segundo a literatura, sujeitos que utilizam mochilas de duas alças podem apresentar alterações posturais e problemas musculoesqueléticos, mesmo assim, esta continua sendo a maneira menos prejudicial de transporte BRACCIALLI & VILLARTA (2000). Esta pesquisa corroborou com os estudos feitos por REBELATTO, CALDAS E DE VITTA (1991), onde eles afirmam que a mochila com fixação dorsal é a mais utilizada para transportar o material escolar.

Após análise dos questionários aplicados aos indivíduos da amostra, constatou que 15 alunos (68,2%) carregam o material escolar acima dos 10% recomendado pela OMS, sendo 8 meninas e 7 meninos, todos eles utilizando a

mochila de duas alças. Verificou-se que não houve diferença entre o peso que as meninas e os meninos carregam, diferentemente do estudo feito por REBELATTO *et al* (1991), KENNEDY *et al* (1999) e SALATE (2003) que constataram uma predominância do gênero masculino em transportar uma carga excessiva só que não foram encontrados dados que justificam essa predominância.

O transporte de mochilas com excesso de peso também é citado por vários autores em seus estudos MARTINEZ *et al.*, (1996); ALMEIDA (1996); BERTOLINI & GOMES (1997); FERNANDES & CASAROTTO (2008); AKAGI *et al.*, (2008).

De acordo com FLORES (2005) as crianças carregam um número cada vez maior de objetos que não são os materiais escolares, o que aumenta o peso da mochila. E também o que pode influenciar no aumento desse peso é a má distribuição da organização curricular, o modelo da mochila e o maior poder aquisitivo dos alunos RITTER & SILVA (2006). No presente estudo, os alunos responderam sobre a intensidade da dor, marcando na Escala Visual Analógica (EVA), e os resultados são mostrados no gráfico:

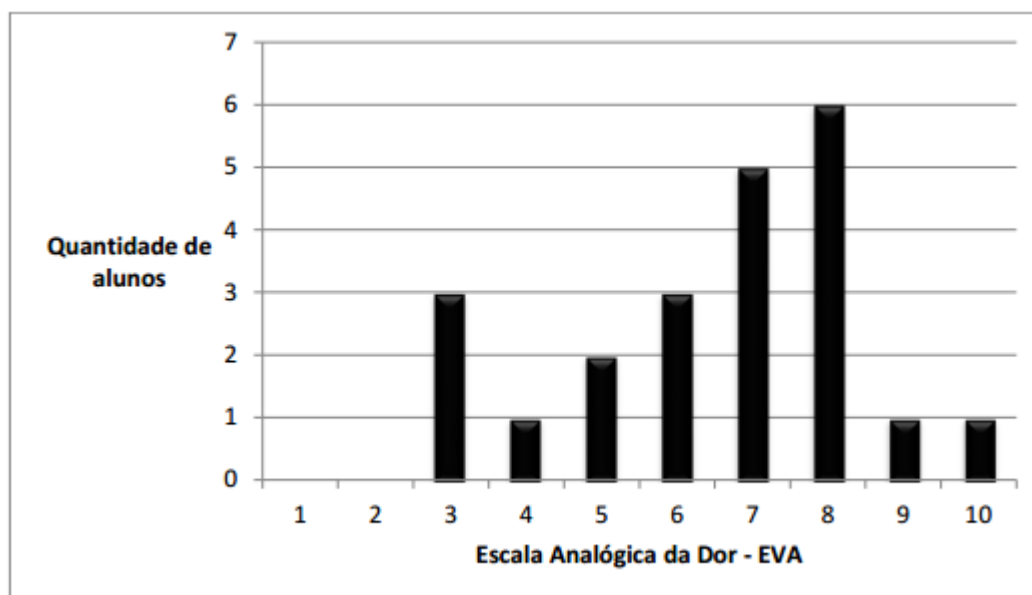


FIGURA 3 . Relação da quantidade de alunos e intensidade de dor. -

Conforme o gráfico, verifica-se que 6 alunos tem grau 8 na escala de dor, o que significa um desconforto ao carregar a mochila com excesso de

peso. De acordo com a análise do Diagrama de áreas dolorosas de Corlett e Manenica(1980), observou-se que as queixas de dor mais significativas são nas regiões dos ombros, pescoço, dorsal e lombar.

Tabela 2 – Prevalência de dor

Região	Quantidade de alunos	Porcentagem
Ombros	2	13,33%
Ombros e pescoço	6	40%
Ombros, pescoço e região dorsal e lombar	7	46,67%
Total	15	100%

Todos esses alunos referiram dores nesses locais por causa do excesso de peso das mochilas. Do restante dos alunos, só um que usa a mochila de 1 alça no ombro direito, sente dores no ombro direito. WHITFIELD *et al.*, (2005) observaram a prevalência de sintomas de dores musculoesqueléticas devido ao uso de mochila em 140 alunos de cinco escolas da Nova Zelândia, onde os sintomas foram relatados por 71% dos estudantes.

Quando referimos este assunto a crianças e adolescentes, podemos verificar que a dor nas costas é a terceira causa mais frequente a afetar as

atividades escolares e de lazer SALMINEN, PENTTI, TERHO (1992), o que está em consonância com um estudo realizado por RITTER & SILVA (2006).

No Brasil, é cada vez maior o número de estudantes que apresentam dores na coluna, relacionadas à mochila, sendo que este percentual se eleva na época da volta às aulas. Como ainda são poucas as referências brasileiras sobre o assunto, o peso da mochila, excedendo 10% da massa corporal, torna-se um tema interessante de investigação.

A Lei publicada no dia 21/07/2010, com o nº 5.523/10, trata sobre o peso máximo tolerável do material escolar transportado diariamente por alunos da rede escolar pública e privada de Canoas/RS. Segundo a proposta, o estudante não poderá transportar peso superior a 10% do seu peso corporal. O projeto inicial prevê que a aferição do peso dos estudantes deverá ser feita em domicílio e declarada, por escrito, pelo aluno do ensino médio, ou por seus pais ou responsáveis, quando alunos de escolas infantis ou de ensino fundamental.

Observou-se com a pesquisa que a utilização das mochilas de duas alças ocorreram também em vários estudos RITTER & SILVA (2006); FERNANDES & CASAROTTO (2008); ALMEIDA (2006). Segundo a literatura, sujeitos que utilizam mochilas de duas alças podem apresentar alterações posturais e problemas musculoesqueléticos, mesmo assim, esta continua sendo a maneira menos prejudicial de transporte (BRACCIALLI & VILLARTA, 2000). Esta pesquisa corroborou com os estudos feitos por REBELATTO, CALDAS E DE VITTA (1991), onde eles afirmam que a mochila com fixação dorsal é a mais utilizada para transportar o material escolar. O excesso de peso que se carrega na mochila durante o ano letivo faz mal à coluna, afetando a postura. Os problemas podem ser notados no curto ou no longo prazo. Se você não quer ter um dos problemas abaixo, causados pelo uso incorreto e pela carga levada nas costas, preste atenção: o peso da mochila não deve exceder 10% do peso do corpo.

Após análise dos questionários aplicados aos indivíduos da amostra, constatou que 15 alunos (68,2%) carregam o material escolar acima dos 10% recomendado pela OMS, sendo 8 meninas e 7 meninos, todos eles utilizando a mochila de duas alças. Verificou-se que não houve diferença entre o peso que

as meninas e os meninos carregam, diferentemente do estudo feito por REBELATTO *et al.*, (1991); KENNEDY *et al.*, (1999); SALATE (2003) que constataram uma predominância do gênero masculino em transportar uma carga excessiva só que não foram encontrados dados que justificam essa predominância.

As mochilas de usar nas costas não são vilãs, se usadas da maneira correta. Estudos mostram que a criança não deve carregar mais de 10% do seu peso corporal. Por exemplo, se a criança pesa 40 quilos, a mochila deve pesar, no máximo, quatro. Na hora da compra, é preciso observar vários aspectos:

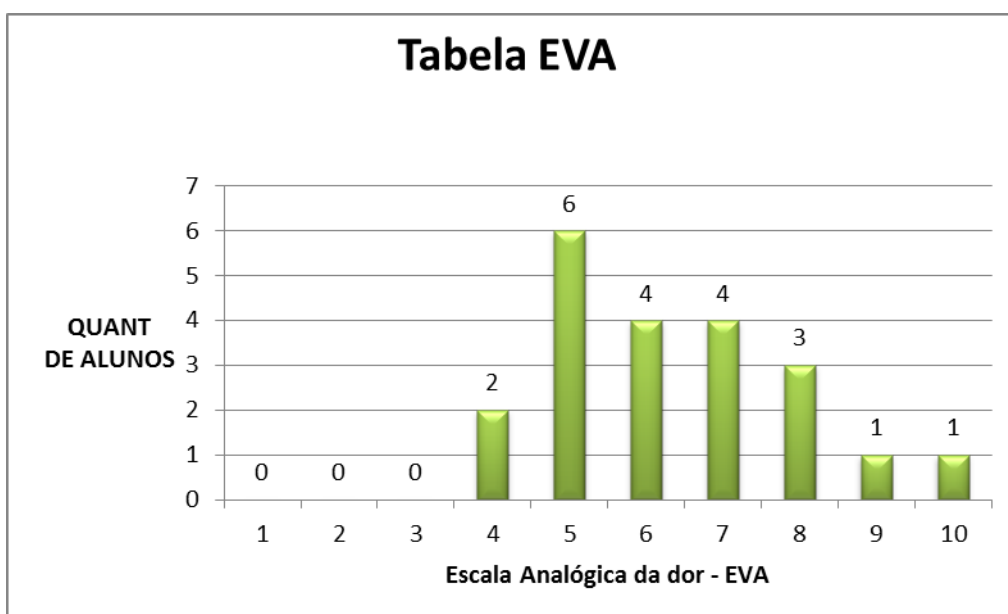
- \*A mochila vazia não deve pesar mais de meio quilo;
- \*Escolha uma mochila de duas alças. As de carregar em um ombro só não distribuem o peso uniformemente;
- \*As alças devem ser acolchoadas, reguláveis e com largura mínima de 4 centímetros. Tiras muito estreita causam compressão nos ombros, podendo gerar dor e restringir a circulação;
- \*A alça de mão também deve ser acolchoada, com oito centímetros de comprimento, no mínimo;
- \*Dê preferência às de estrutura rígida e acolchoada nas costas;
- \*Opte pela mochila que tiver cinto regulável na altura da barriga, que ajuda a distribuir o peso pelo corpo;
- \*Escolha uma com diversos bolsos, eles ajudam a dividir o material e, assim, o peso.

O transporte de mochilas com excesso de peso também é citado por vários autores em seus estudos MARTINEZ *et al.*, (1996); ALMEIDA (1996); BERTOLINI & GOMES (1997); FERNANDES & CASAROTTO (2008); AKAGI *et al.*,(2008).

No estudo presente, os estudantes carregam excesso de peso em suas mochilas corroborando com o estudo de Almeida (2006) realizado em uma escola do município de Tubarão/SC, onde 69,57% dos estudantes transportavam um peso acima do recomendado.

De acordo com FLORES (2005), as crianças carregam um número cada vez maior de objetos que não são os materiais escolares, o que aumenta o peso da mochila. E também o que pode influenciar no aumento desse peso é a má distribuição da organização curricular, o modelo da mochila e o maior poder aquisitivo dos alunos RITTER & SILVA (2006).

No presente estudo, os alunos responderam sobre a intensidade da dor, marcando na Escala Visual Analógica (EVA), e os resultados são mostrados no gráfico



**Figura 4.** Relação da quantidade de alunos e intensidade de dor

Conforme o gráfico verifica-se que 3 alunos tem grau 8 na escala de dor, 1 aluno na escala 9 e 1 aluno na escala 10, o que significa ambos estão tendo um desconforto ao carregar a mochila com excesso de peso.

De acordo com a análise do Diagrama de áreas dolorosas de CORLETT & MANENICA (1980), observou-se que as queixas de dor mais importantes foram registradas nas regiões dos ombros, pescoço, dorsal e lombar.

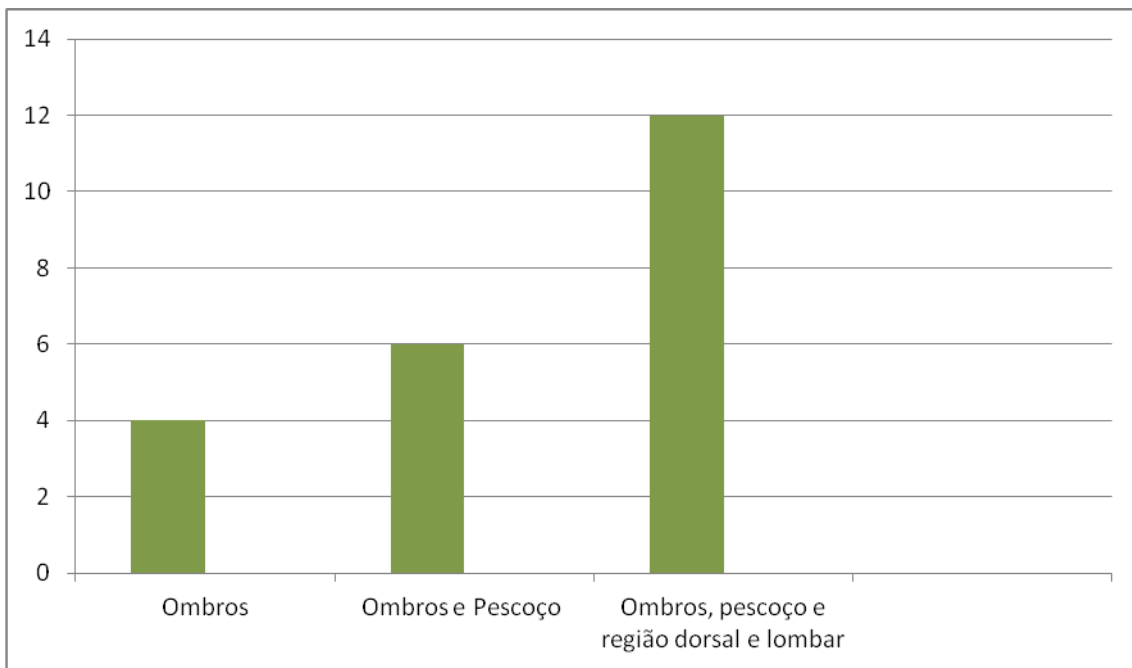


FIGURA 5 - Diagrama de áreas dolorosas

Observar-se que os alunos mencionaram sentirem dores referiram nos locais mencionados devido ao grande excesso de peso em suas mochilas, onde os alunos que usam as mochilas de 1 alça no ombro direito, portanto sentem dores no ombro direito, bem como as que usam a alça no lado esquerdo, sentem dores no ombro esquerdo. Enquanto que aqueles que usam as 2 alças no ombro sentem mais desconforto nas costas.

Diversas dores como as no pescoço, ombros, dorso e lombar podem ter as mais variadas origem, mas para De Vitta, Madrigal e Sales (2003) pode ter relação ao excesso de peso de material escolar, pois se sabe que estas cargas provocam uma sobrecarga nos músculos eretores da coluna e um aumento na compressão intradiscal.

Os sintomas de dores estão surgindo repentinamente nas crianças e adolescentes nos dias atuais, devido às más posturas corporais e o excesso de peso em suas mochilas escolares onde a nossa preocupação aumenta, pois são estruturas ósseas que estão em formação. Portanto devemos cuidar



dessas crianças poupando as mesmas de carregar sobrecarga nos seus ombros, evitando assim dores possam ocasionar as mais diferentes algias.

O excesso de peso nas mochilas encontrado nesse estudo foi obtido através de cálculo de 10% do peso corporal dos sujeitos investigados. Segundo a OMS, o valor obtido desse cálculo seria o máximo que poderia ser suportado por crianças sem que essas sofram malefícios que seriam causados pelo peso das mochilas como, por exemplo, alterações na postura corporal. Leis municipais, como no município de São Paulo, já regulamentaram essa percentagem máxima para as mochilas das crianças.

Verificou-se que o aumento nas séries escolares estava relacionado a uma diminuição no excesso de peso das mochilas. Sugere-se que crianças que se encontram na terceira ou quarta séries, geralmente, possuem um peso corporal maior que as crianças da primeira e segunda série. Além disso, de acordo com FORJUOH & COLS., (2003) observa-se que o peso das mochilas eleva-se com o aumento das séries escolares.

Desse modo, a avaliação desses dois fatores, peso corporal e peso das mochilas, poderiam estar relacionados com essa diminuição no excesso de peso das mochilas observado no presente estudo. Este maior peso corporal em crianças mais velhas (terceira e quarta série) capacitou-as a carregar um peso na mochila também maior, fato esse comprovado pelo cálculo dos 10%. Já no caso de crianças com peso corporal pequeno, como observado nas crianças da primeira e segunda série, o pouco peso que estas suportavam nas mochilas pôde ser considerado um valor expressivo que refletiu o excesso de carga.

Dados coletados nesse trabalho, como a forma de locomoção, e localização da residência das crianças, foram utilizados para averiguar, respectivamente, se elas estavam carregando a mochila e o tempo em que estas suportavam o peso da mesma.

Através dos dados acima citados, em geral, o trajeto residência à escola e vice-versa, era realizado pelas crianças a pé, sendo que quanto maior trajeto

percorrido maior o tempo de permanência da sobrecarga. Dentre os efeitos resultantes de um maior tempo de exposição a sobrecarga, incluem-se mudanças no sistema locomotor e a determinação do surgimento de diversas dores NOGUEIRA *et al.*, (2004). Como citado por MACKENZIE *et al.*, (2003) o uso de mochilas pesadas determina a ocorrência de mudanças posturais na coluna, elevando-se assim a preocupação entre a população que problemas como hipercifose e escoliose poderiam ser causados ou agravados pelo uso das mochilas. E ainda, as demandas metabólicas impostas pelo peso das mochilas poderiam ser significativas principalmente em crianças sedentárias e com sobrepeso.

Estudos que investigam a postura corporal bem como a coluna vertebral têm mostrado uma clara associação entre a carga das mochilas e a resposta corporal. Crianças, especialmente as mais jovens, adquirem mecanismos compensatórios em relação à postura corporal com cargas acima de 10 a 15% do seu peso corporal correspondente. Sugere-se que cargas menores que 10% a 15% do peso corporal são requeridas para a manutenção ideal do alinhamento da postura corporal. Porém pesquisas adicionais são necessárias para confirmar esses achados, principalmente no que se refere à relação de dor lombar e excesso de peso das mochilas WEIR (2002).

Em adição aos problemas musculoesqueléticos e posturais, mochilas pesadas sobre a coluna vertebral também afetariam a mecânica pulmonar e seus volumes, onde as cargas superiores a 20% do peso corporal mostraram diminuir os volumes pulmonares em 43 crianças em idade escolar WEIR (2002). Para o autor, embora as mochilas pesadas não estejam claramente associadas às causas de dores nas costas das crianças, as evidências sugerem que a redução da carga para 10% do peso corporal manteria a postural normal, bem como a função pulmonar em crianças.

Sendo assim, é de suma importância à prevenção de futuros sintomas associados ao uso das mochilas, tendo como ponto de partida a redução das cargas.

Diante dos diversos problemas gerados pelo uso inadequado de mochilas (excesso na carga e manejo), é importante salientar o papel dos pais na aquisição do tipo de mochila apropriado para as crianças, bem como a orientação para manejo correto das mesmas. Essa preocupação com as mochilas das crianças deve-se estender às escolas, promovendo horários adequados e fornecendo armários para guardar os materiais de forma a reduzir a carga nas mochilas. Cabe ao governo, nas várias esferas, a regulamentação de leis que instituem um limite de carga de 10% do peso corporal da criança assim como a fiscalização do cumprimento dessas por parte da escola.

Em alguns municípios, como o caso da cidade de São Paulo, essa lei já está em vigor e regulamenta que “A não observância do que dispõe esta lei acarretará as penalidades cabíveis nos termos da legislação vigente” (SÃO PAULO, 2002. p. 1). Uma última consideração que deve ser feita é o fato dos fabricantes das mochilas não enfatizarem o fator ergonômico, o qual deve estar presente no processo de fabricação.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que os estudantes transportam o tipo certo de mochila, mas carregam um peso maior que o recomendado por especialistas, apresentando dores que podem atrapalhar em outras atividades e se não forem sanadas, podem permanecer por um bom tempo.

Algumas das referidas leis citadas neste estudo estabelecem que cada instituição escolar é responsável pela adoção de estratégias pedagógicas para o monitoramento, fiscalização e incentivo ao uso adequado das mochilas pelos seus alunos, devendo incluir suas orientações no Regimento Escolar. Contudo, o que se observou é que não existe uma definição clara para o monitoramento, pois, não existem funcionários para realizar a fiscalização da carga transportada pelos estudantes.

Creemos que este assunto merece atenção e estudos mais profundos sobre as posturas a ser adotadas pelas escolas, inclusive através de um trabalho multidisciplinar entre os vários setores das instituições educacionais. Salientamos, ainda, que o Poder Público, das três esferas de governo, deveria promover ampla campanha educativa sobre o peso máximo total aconselhável do material escolar a ser transportado.

Há de se considerar que o uso de mochilas e outros tipos de equipamentos para o transporte do material didático de peso elevado é fator de preocupação para professores e pais de alunos. Uma sugestão para minimizar ou solucionar os efeitos adversos do excesso da carga transportada seria uma proposta para que a Secretaria Estadual de Educação desenvolvesse projetos para que as instituições de ensino possam apostilar as matérias de forma prática ou organizar os horários de forma que o estudante não tenha que transportar um excesso de carga para um mesmo dia.

Pais e alunos devem selecionar o material escolar organizando somente o necessário para cada dia de aula descartando materiais e objetos supérfluos. Uma outra sugestão seria o uso de armários, conforme padrões americanos, onde os estudantes possam guardar o material didático, transportando somente o necessário para as atividades de casa.

Recomenda-se, ainda, um programa educativo desenvolvido em conjunto com pais e professores de Educação Física já que este é o profissional que está mais próximo da utilização avaliada, objetivando o uso da maneira correta de se transportar o material escolar.

De todos os resultados apresentados há de se preocupar com o fato dos estudantes de menor idade transportarem maior peso e o fato de uma porcentagem considerável de alunos estarem transportando uma carga superior a 10% do seu peso corporal, o que expõe esses alunos a um maior risco de lesões na coluna vertebral.

Sugere-se aos designers que, ao desenvolverem modelos de mochilas, possam considerar um modelo para ser usado principalmente entre os estudantes. Que a mochila seja confeccionada com material leve, de fixação dorsal para melhor distribuição de carga, com alças reguláveis e acolchoadas, para minimizar dores nos ombros e que tenha uma faixa (regulável), na parte de baixo para que seja presa ao redor da cintura para uma melhor fixação da carga próxima a coluna vertebral, evitando-se, assim, oscilações da mesma.

Os achados deste estudo transversal indicam a necessidade de um estudo prospectivo longitudinal para identificação dos fatores etiológicos e prognósticos, para uma população com excesso de carga transportada, já que se trata de uma variável de impacto na alteração postural e biomecânica do indivíduo.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABERGO. Código de Deontologia do Ergonomista Certificado. Norma ERG BR 2002, [2003].

In:[http://www.abergo.org.br/arquivos/norma\\_ergbr\\_1002\\_deontologia/pdfdeontologia.pdf](http://www.abergo.org.br/arquivos/norma_ergbr_1002_deontologia/pdfdeontologia.pdf). Acessado em: 11 nov. 2009.

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE TERAPIA OCUPACIONAL, 2003. Disponível em: <<http://www.aota.org/backpack>> Acesso em: 03/09/2009.

BRACCIALLI, L. M. P.; VILARTA, R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programa de prevenção e orientação de problemas posturais. Rev. Paul. Educ. Fis., v.1. nº 14, p. 16-28, 2000.

BRACKLEY, H. M.; STEVENSON, M. Are children's backpack weight limits enough? A critical review of the relevant literature. Spine, v. 39, n.19, p. 2184-2190, 2004.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/doc/Reso196.doc>>. Acessado em: 11 Nov. 2009.

CAILLIET R. *Síndromes Dolorosas: Lombalgias*. São Paulo: Editora Manole, 1979.

CARVALHO, Carla Aparecida; PAMATO, Luiz Arthur Lisboa. *Manipulação do osso íliaco na dor lombar*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Fisioterapia) – Universidade do Sul de Santa Catarina, 2008.

CATTALORDA, J; BOURELLE, S; GAUTHERONN, N; KOHLER, R. [Backpack and spinal disease: myth or reality?] *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2004; 90(3): 207-14.

CORLETT N., WILSON, J. & MANENICA, I. (1980) *The ergonomics of working postures*. Taylor & Francis, London.

CANOAS/RS (Cidade). Decreto-lei nº 5.523 de 21 de julho de 2010. Trata sobre o peso máximo tolerável do material escolar transportado diariamente por alunos da rede escolar pública e privada de Canoas/PR.

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.

CENSO ESCOLAR. Censo Escolar 2009. Disponível em: <<http://www.contee.org.br/noticias/educacao/nedu1437.asp>> acessado em: 01 ago. 2009.

CHANSIRINUKOR, W.; WILSON, D.; GRIMMER, K. Effects of backpacks on students: measurement of cervical and shoulder posture. Australian Journal of Physiotherapy. v. 47, n.1, p. 110-116, 2001.

CONNOLLY, B. H.; COOK, B.; HUNTER, S.; LAUGHTER, M.; MILLS, A.;

NORDTVEDT, N.; BUSH, A. Effects of backpack carriage on gait parameters in children. Pediatr Phys Ther. v. 20, n.4, p. 347-355, 2008.

<http://www.mundoencantadojf.com.br/index.php/dicas/uso-correto-da-mochila>

