



Relação entre as alterações posturais ocasionadas pelo excesso de peso da mochila escolar e sua incidência no sistema locomotor de escolares do município de Guarabira-PB

Relationship between postural changes occasioned by excess weight of the school backpack and its incidence on the locomotor system of schools in Guarabira-PB

Relación entre los cambios posturales ocurridos por el exceso de peso de la mochila escolar y su incidencia en el sistema locomotor de las escuelas de Guarabira-PB

Rui Ribeiro Mendes 

Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, Brasil. rurimendes@hotmail.com 

Fabio José Antonio da Silva 

Universidade Estadual de Londrina. Londrina, Paraná, Brasil. fjas81@hotmail.com 

10.46878/praxia.v3i0.11632 

Resumo: A saúde escolar tem sido objeto de atenção, devido às alterações posturais e dores lombares em crianças e adolescentes. As alterações posturais acompanhadas de dores 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. Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo relacionar o excesso de peso das mochilas com possíveis desvios posturais presentes em escolares do município de Guarabira/PB. A metodologia de pesquisa empregada será de campo, de caráter qualitativo, com aplicação de questionário a fim de atender o objetivo proposto nesta pesquisa. Concluiu-se que os estudantes transportam o tipo certo de mochila, mas carregam um peso maior que o recomendado, apresentando dores que podem atrapalhar em outras atividades e se não forem sanadas, podem permanecer por um bom tempo.

Abstract: School health has been the object of attention due to postural changes and low back pain in children and adolescents. Postural changes accompanied by pain can have several causes. According to studies related to activities in schools, staying in the sitting posture for a long period, carrying school bags, as well as the load carried and the model of the backpacks can contribute to the development of postural changes and musculoskeletal pain. Therefore, the present study aims to relate the excess weight of the backpacks with possible postural deviations present in schoolchildren in the city of Guarabira/PB. The research methodology employed will be field-based, of a qualitative nature, with the application of a questionnaire in order to meet the objective proposed in this research. It was concluded that students carry the right type of backpack, but carry a heavier weight than recommended, presenting pain that can hinder other activities and, if not remedied, can remain for a long time.

Palavras-chave:

Escolares.
Alterações posturais.
Mochilas escolares.

Keywords:

School.
Postural changes.
School backpacks.



Palabras clave:

Colegio.
Cambios posturales.
Mochilas escolares.

Resumen: La salud escolar ha sido objeto de atención debido a cambios posturales y lumbalgia en niños y adolescentes. Los cambios posturales acompañados de dolor pueden tener varias causas. Según estudios relacionados con las actividades en las escuelas, permanecer en la postura sentada por un período prolongado, llevar mochilas escolares, así como la carga transportada y el modelo de las mochilas pueden contribuir al desarrollo de cambios posturales y dolores musculoesqueléticos. Por tanto, el presente estudio tiene como objetivo relacionar el exceso de peso de las mochilas con posibles desviaciones posturales presentes en escolares de la ciudad de Guarabira/PB. La metodología de investigación empleada será de campo, de carácter cualitativo, con la aplicación de un cuestionario para cumplir con el objetivo propuesto en esta investigación. Se concluyó que los estudiantes portan el tipo de mochila adecuado, pero cargan con un peso mayor al recomendado, presentando dolores que pueden dificultar otras actividades y, de no ser remediados, pueden permanecer por mucho tiempo.

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 esse problema 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. Exemplificam tais alterações a escoliose, a hiperlordose e a hipercifose, e também a cervicalgia, a lombalgia e a dorsalgia, prejudicando o desenvolvimento normal.

Segundo Silva *et al.*, (2015), é principalmente dos sete aos 14 anos que as deformidades ósseas se desenvolvem, sendo um bom período para correções posturais. No entanto, é comum nessa faixa etária a exposição de crianças a sobrecargas crescentes, tais como suporte de mochilas escolares de maneira assimétrica e inadequada, levando, assim, a ajustes posturais e ações compensatórias.

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).

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 sacroilíaca, 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.

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 (SALATE, 2003).

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.

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 (SALATE, 2003).

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 (DEVITA; MADRIGAL; SALES, 2003).

A curvatura cervical desenvolve-se à medida que a criança tenta erguer a cabeça, por volta dos três meses, consolidando-se na época do sentar e do engatinhar, ocasião em que ela estende a cabeça e o pescoço para olhar para frente (SALATE, 2003). A curvatura lombar, só observada no ser humano, desenvolve-se quando é tracionada anteriormente pelos músculos iliopsoas, sendo considerado um importante grupo muscular e responsável pela flexão e ligamentos atuantes no esforço de ficar de pé, porém, torna-se firme, bem consolidada, por volta dos dois anos de idade (DEVITA; MADRIGAL; SALES, 2003).

Quando 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, sendo estas, 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 por vértebras

soldadas, não apresenta qualquer movimento entre os seus segmentos (DE VITA; MADRIGAL; SALES, 2003).

As curvaturas cervicais 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 (SALATE, 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 (SALATE, 2003)

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 hiper cifose, quando na região dorsal e pélvica, ou hiperlordose, quando na região cervical e lombar (RITTER; SILVA, 2006).

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 (DE VITA; MADRIGAL; SALES, 2003).

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).

Souza *et al.* (2017) cita em seu trabalho que os desvios mais encontrados em estudos são anteversão e retroversão pélvica, hiper cifose torácica, hiperlordose lombar, além de escolioses.

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



(NASCIMENTO, 2005). 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 (NASCIMENTO, 2005).

Ser humano *versus* sobrecarga

As mudanças posturais ocorridas em seres humanos submetidos a sobrecargas com mochilas são visíveis, e até mesmo palpáveis. Visando garantir o equilíbrio, o corpo faz ajustes constantes, mudando a posição da cabeça, tronco e membros toda vez que o centro de massa é deslocado, tornando a postura humana essencialmente dinâmica (NOGUEIRA et al, 2012).

Segundo Nogueira et al (2012), uma maneira muito utilizada para o transporte de cargas é o uso de mochila presa à região posterior do tronco. Além de ser uma forma prática, também deixa livre os membros superiores para realizações de outras tarefas. Nestas situações ocorre um ajuste biomecânico de todo sistema locomotor para melhor distribuir a carga. O mesmo autor lembra que o tronco tende a inclinar-se cerca de 6° para frente. Estas ações compensatórias são diretamente proporcionais ao aumento da carga, causando um aumento do esforço muscular. Isto afeta o sistema locomotor e em algumas situações pode determinar a ocorrência de diversas algias.

De acordo com Nascimento (2005), 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.

De acordo com estudos realizados por Carvalho e Rodacki (2008), eles fizeram a reconstrução dos perfis da coluna vertebral nos planos sagital e frontal durante uma caminhada em baixa velocidade carregando mochilas escolares, sendo detectadas mudanças na cinemática da coluna em todos os planos de movimentos, sendo mais significativas com carregamento de 20% do peso corporal.

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 (TRIBASTONE, 2001).

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 musculoesquelético. 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 câibras (TRIBASTONE, 2001).

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).

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. 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.

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.

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 Flores (2005), 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 (TRIBASTONE, 2001).

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.

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 (FLORES, 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 (FLORES, 2005).

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.

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.

Por um lado, o peso da mochila escolar expresso em porcentagem, poderá não ser o único fator associado aos sintomas musculoesqueléticos aos alunos, dado, por exemplo, o aumento atual dos níveis de obesidade entre os estudantes. Por outro, em relação aos limites de peso máximo da mochila recomendados que, geralmente, são propostos para as crianças, embora cientificamente não consensuais, são largamente excedidos na vida cotidiana (MATOS; BARREIRAS; FESTAS, 2020).

Os mesmos autores afirmam que deste modo, as consequências mais prevalentes do transporte de mochilas pesadas ocorrem a nível musculoesquelético, mas outros sistemas anátomo-fisiológicos da criança também poderão estar comprometidos, devido ao transporte de mochilas com peso em excesso.

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 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.

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 e *rucksack palsy* (paralisia do mochileiro) comumente em ciclistas e marchadores, com paralisia dos músculos inervados pelos nervos supraescapular e axilar e parestesia no território de C5 e C6 – os sintomas melhoram em 3 semanas.

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 (MATOS; BARREIRAS; FESTAS, 2020).

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 Connolly *et al.* (2008), 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%). 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 (MATOS; BARREIRAS; FESTAS, 2020).

De fato, as crianças e os jovens, ainda em processo de crescimento, possuem uma maior vulnerabilidade e imaturidade do sistema musculoesquelético, pois a ossificação ainda está incompleta e existe uma grande quantidade de tecido cartilaginoso, que contribui para um aumento da incidência de lesões musculoesqueléticas (LME) por sobrecarga, nomeadamente a escoliose, a hiper cifose e a hiperlordose em várias fases do crescimento (MATOS; BARREIRAS; FESTAS, 2020).

Metodologia

O presente estudo é uma pesquisa de campo, do tipo Inquérito Transversal Qualitativo, sendo utilizados alguns instrumentos para coleta de dados que serão descritos no item “Instrumentos e coleta de dados”.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo transversal, onde o público alvo foram alunos do ensino fundamental do Colégio Nossa Senhora da Luz, na cidade de

Guarabira/PB. A amostra foi constituída por 22 alunos, sendo 12 meninas e 10 meninos, com idade entre 9 e 12 anos

População/amostra

A amostra do estudo foi constituída por alunos de uma turma do Colégio Nossa Senhora da Luz, entre de 9 e 12 anos de idade ambos os sexos, todos do Ensino Fundamental. A coordenação pedagógica elegeu uma única turma para o estudo pois, esta turma apresenta um número considerável de queixas de dores nas costas. Após o contato com a turma, foram entregues o termo de autorização a ser assinado pelos responsáveis a fim de garantir a participação na pesquisa. Dos 26 alunos da turma, apenas 4 não tiveram o termo de autorização assinado pelos pais, sendo assim 22 alunos presentes para o estudo, sendo 10 meninas e 12 meninos.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos na pesquisa todos os alunos de uma determinada série do Colégio Nossa Senhora da Luz, com idade entre 9 e 12 anos que utilizavam mochila na lateral ou nas costas de duas alças e que trouxesse o termo assinado pelos pais ou responsável.

Instrumentos e coleta de dados

Na presente pesquisa foi utilizado para coleta de dados, um 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). Para a avaliação postural foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) de Corlett, Wilson e Manenica (1980). Tal escala permite avaliar subjetivamente a dor postural através dos locais indicados pelo sujeito da amostra, num a escala de zero a 10, onde próximo de zero “sem dor” e próximo de 10 “maior dor possível”.

Para verificar o peso dos alunos e de suas eventuais mochilas foi utilizada uma balança da marca CAMRY, máximo 130 kg/d = 1 kg.

Procedimentos utilizados na coleta de dados

No primeiro momento para a realização da pesquisa foi realizada a seleção da amostra composta por alunos de uma determinada série 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 realizada a explicação da pesquisa foi distribuído aos alunos um pequeno encarte sobre o tema e entregue também o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), 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.

Na primeira etapa da coleta de dados foram coletados os dados pessoais de cada um através da aplicação de um questionário elaborado pelo próprio autor. Na sequência, foi orientado para que os alunos permanecessem na sala descalços, sendo realizada a avaliação postural de acordo com o EVA estando os alunos na posição anatômica e nos planos anterior, posterior e lateral.

A segunda etapa as crianças foram pesadas em separada, para que pudesse evitar o constrangimento. Neste mesmo momento, as mochilas também foram pesadas, anotadas e registradas em uma planilha no Microsoft Excel a fim de ser realizado o cálculo de sobrecarga.

Classificação dos resultados

Após a coleta dos dados, estes foram digitados numa planilha de dados eletrônicos do programa Excel, para que fosse feita uma avaliação e associar a sobrecarga das mochilas e suas possíveis alterações posturais de acordo com o EVA e apresentados em formato de tabela.

Resultados e discussão

Com o propósito de analisar o transporte do material utilizado pelos alunos, estes responderam às perguntas quanto ao tipo de mochilas. De acordo com as respostas, houve predomínio da mochila com duas alças usadas posteriores ao tronco (86%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Tipo de mochila e peso recomendado pela OMS.

Uso de mochila	Meninos (n)	Meninas (n)	Total (%)
Mochila de uma alça	0	1	14
Mochila de duas alças	7	14	86
Acima do % de peso recomendado pela OMS	7	8	68

Fonte: elaboração dos autores. Obs: a OMS recomenda até 10% do peso corporal do aluno como referência para o peso da mochila.

A utilização da mochila de duas alças ocorreu também em outros estudos como o de Flores (2005) e Nascimento (2005). Segundo os autores citados, sujeitos que utilizam mochilas de duas alças podem apresentar alterações posturais e problemas musculoesqueléticos, embora, esta continua sendo a maneira menos prejudicial de transporte, segundo Nascimento (2005). Esta pesquisa corroborou com os estudos realizados por Flores (2005) onde afirmam que a mochila com fixação dorsal é a mais utilizada para transportar o material escolar (RITTER; SILVA, 2006).

Após análise dos questionários aplicados, constatou que 15 alunos (68,2%) carregam o material escolar acima do percentual recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que é de 10% 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 Salate (2003) apontando uma predominância do gênero masculino em transportar uma carga excessiva só que não foram encontrados dados que justificam essa predominância.

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. No presente estudo, os alunos responderam sobre a intensidade da dor, marcando na Escala Visual Analógica (EVA), onde os resultados puderam mostrar que 6 alunos têm grau 8 na escala de dor (dor leve), 1 aluno na escala 9 (dor moderada) e 1 aluno na escala 10 (dor intensa), o que significa um desconforto ao carregar a mochila, devido ao excesso de peso. De acordo com a análise do Diagrama de Áreas Dolorosas de Corlett, Wilson e Manenica (1980), observou-se que as queixas de dor mais significativas são nas regiões dos ombros, pescoço, dorsal e lombar (Tabela 2).

Tabela 2 – Escala de dor.

Escala de dor (pontuação)	Classificação	Amostra (n)
< 8	Sem dor	14
8	Leve	6
9	Moderada	1
10	Intensa	1

Fonte: elaboração dos autores.



Todos esses alunos referiram dores nesses locais por causa do excesso de peso das mochilas. Apenas um aluno que usa a mochila de 1 alça no ombro direito sente dores no ombro direito.

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, de acordo com Salata (2003) o que está em consonância com o estudo realizado por Flores (2005).

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. (RIER *et al.*, 2011))

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 (MATOS; BARREIRAS; FESTAS, 2020).

As mochilas utilizadas 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 (TIBULO *et al.*, 2019).

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. (RIER *et al.*, 2011).

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.

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 (MATOS; BARREIRAS; FESTAS, 2020).

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. (PUIM *et al.*, 2018)

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 (MATOS; BARREIRAS; FESTAS, 2020).

Tibulo *et al.* (2019) menciona em seu trabalho que 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. (PACENKO *et al.*, 2016).

Um outro fator importante a ser considerado em relação ao presente trabalho, refere-se a distância percorrida a pé pelos alunos, onde o trajeto residência à escola e vice-versa, colabora consideravelmente com o aumento da dor nas costas, pois 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 (NASCIMENTO, 2005).

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 (ARIAS *et al.*, 2013).

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 (VERDERI, 2008). 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.

Essa preocupação com as mochilas das crianças deve-se estender as 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 (PUIM *et al.*, 2018).

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que os alunos transportam o tipo certo de mochila, porém carregam um peso maior que o recomendado por especialistas, apresentando dores que podem atrapalhar em outras atividades e interferir diretamente no seu processo de crescimento e desenvolvimento humano.

Algumas das referências 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. 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, em especial o professor de Educação Física já que este é o profissional que está mais próximo das técnicas de avaliação, 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 alunos menores transportarem maior peso e o fato de uma percentagem 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, afetando diretamente o crescimento e desenvolvimento humano.

Referências

ARIAS, Amabile Vessoni. Mochila escolar: investigação quanto ao peso carregado pelas crianças. **Fisioterapia Brasil**, Petrolina, v. 14, n. 5, p. 376-381, 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996**. n.p., 1996. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/1996/res0196_10_10_1996.html. Acesso em 25 mar. 2021.

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

CANOAS-RS. **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/RS. n.p., 2010. Disponível em: <http://leismunicipa.is/oamhj>. Acesso em 5 jun. 2021.

CARVALHO, Luiz Antônio Penteado de. **Análise cinemática do perfil da coluna vertebral durante o transporte de mochila escolar**. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica – Área de Gestão da Produção e Ergonomia). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, UFPR, 2004.

CARVALHO, Luiz Antônio Penteado de; RODACKI, André Luiz Felix. The influence os two backpack loads on children's spinal kinematics. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 45-52, jan./mar. 2008.

CATTALORDA, Jérôme; BOURELLE, Sophie; GAUTHERONN, Vincent; KOHLER, Rémi. Backpack and spinal disease: legend or reality? **Journal of Orthopedy Reparatrice Motor**, v. 90, n. 3, p. 207-14, 2004.

CHANSIRINUKOR, Wunpen; WILSON, Dianne; GRIMMER, Karen; DANSIE, Brenton. Effects of backpscks on students: measurement of cervical and shoulder posture. **Australian Journal of Physiotherapy**, v. 47, n. 1, p. 110-116, 2001.

CONNOLLY, Barbara H.; COOK, Brad; HUNTER, Stacey; LAUGHTER, Melinda; MILLS, Abigail; NORDTVEDT, Nick; BUSH, Andrew. Effects of backpack carriage on gait parameters in children. *Pediatric Physical Therapy*, v. 20, n.4, p. 347-355, 2008.

CORLETT Nigel, WILSON, John; MANENICA, Ilija. **The ergonomics of working postures**. Taylor & Francis: London, 1980.

FLORES, Felipe Lima. **O efeito do uso da mochila na cinemática da marcha de crianças**. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Educação Física e Ciências do Desporto). Porto Alegre: Universidade Católica do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2005.

MATOS, Maria; BARREIRAS, Catarina; FESTAS, Constança. Peso máximo da mochila recomendado para crianças (6-12 anos) em contexto escolar: protocolo de scoping review. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação**, Silvalde, v. 3, n., p. 49-52, 2020.

NASCIMENTO, Bárbara Maurício. **A influência da mochila escolar nos distúrbios musculoesqueléticos em adolescentes do ensino médio**. 223 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia). Tubarão, Universidade do Sul de Santa Catarina, UNISUL, 2005.

PACENKO, Letícia P.; MORALES, Pedro Jorge Cortes; SOUZA, William Cordeiro de; Luis MASCARENHAS, Paulo Gomes; BRASILINO, Mônica Faitarone, BRASILINO, Fabricio Faitarone. A influência do peso da mochila na cifose torácica em escolares. **Revista Inspirar**, v. 9, n. 2, p. 39-42, abr./jun. 2016.

PUIM, Lara Martins; SILVA, Rafaela Souza da; MONIZ, Yasmim Fernandes; AGUIAR, Rodrigo Sousa Nilo de Araújo; GLÓRIA, Igor Phillip dos Santos. Relação entre peso de mochila e dor em escolares da rede pública e privada. **Revista Científica UMC**, v. 3, n. 3, Mogi das Cruzes, p. 1-4, out. 2018.

REBELATTO, José Rubens; CALDAS, Maria A. J.; DE VITTA, Alberto. A influência do transporte do material escolar sobre a ocorrência de desvios posturais em estudantes. **Revista Brasileira Ortopedia**, v. 26, p. 403-10, nov./dez. 1991.

RITTER, Alexandre Luis; SILVA, Ricardo Rodrigues. **O peso e o transporte do material escolar e a prevalência de dor em estudantes do ensino fundamental**. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física), Canoas: Universidade La Salle, 2006.

SALATE, Ana Claudia Bonome. Mensuração da gibosidade em escoliose. **Fisioterapia Brasil**, Petrolina, v. 4, n. 5, p 360-363, set./out. 2003.

SCHETTINO, Luiz Cláudio. **Peso das mochilas**. Disponível em: <https://www.guiadobebe.com.br/peso-da-mochila/>. Acesso em: 5 jun. 2021.

SILVA, Cristina Borlido; NAVES, Érica Antunes; BENETI, Gabriela Castanheira; GUEDES, Luciana Maria Diniz. Influências do peso da mochila escolar em estudantes do ensino fundamental: uma revisão bibliográfica. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 25, n. 2, p. 233-236, abr. 2015.

SOUZA, Carlos Eduardo Alves de; LIMA NETO, José Jaido de; LOPES, Clarissa Pessoa; BARBOSA, Amanda Virgínia. Associação da escoliose toracolombar e peso da mochila em estudantes do ensino médio. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 24, n. 4, p. 25-29, dez. 2017.

TIBULO, Vaneza de Carli; SCHWRZ, Stefani Camile; TIBULO, Cleiton; FUSIGER, Josiele Maria; OLIVEIRA, Tiago Costa de; VENTORINI, Isabela Dutra; GARCIA, Luis Henrique Rocha; ROSA, Theilor de Vargas. O uso inadequado das mochilas por escolares. **Revista Científica Scholar**. v. 3, n. 1, p. 198-203, jul. 2019.

TRIBASTONE, Francesco. **Tratado de exercícios corretivos aplicados à reeducação motora postural**. São Paulo: Manole, 2001.

VERDERI, Érica. **Programa de Educação Postural**. São Paulo: Phorte, 2008.

Recebido em: 25/03/2021

Aprovado em: 26/05/2021

Publicado em: 08/06/2021