

**Artigo de Revisão****Frequência de distúrbios musculoesqueléticos em escolares da educação básica:  
uma revisão sistemática****Frequency of musculoskeletal disorders in basic education students: a systematic review** <http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v10i3.9134>

Rafael Antonio Bianchi<sup>1</sup> ORCID 0000-0002-4277-1407, Ricelli Endrigo Ruppel da Rocha<sup>1\*</sup> ORCID 0000-0002-4277-1407

**RESUMO**

**Introdução:** Distúrbios Musculoesqueléticos (DME) se constituem em uma condição inflamatória e degenerativa que podem causar efeitos negativos durante a fase da escolarização, diminuindo a participação nas atividades escolares, dificultando a aprendizagem e aumentando a evasão escolar.

**Objetivo:** O objetivo foi sintetizar as evidências disponíveis na literatura sobre a frequência de Distúrbios Musculoesquelética em escolares da Educação Básica. **Materiais e Métodos:** Foi realizada uma busca nas bases de dados da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) que inclui LILACS, MEDLINE, MEDCARIB, OPAS/OMS, PAHO e WHOLIS; PubMed, EBSCO e SciELO, no período entre 1990 à 2020. Dos 1.320 estudos que foram encontrados, 73 artigos atenderam aos critérios de inclusão. **Resultados:** Os resultados mostraram que no total 131.904 alunos da educação básica com faixas etárias entre 6 a 21 anos foram avaliados nos estudos. As regiões anatômicas com maior frequência de DME foram os ombros (30,0%), pescoço (28,4%), lombar (23,7%), tornozelos/pés (22,2%) e os joelhos (20,7%). A frequência média de DME foi de 20,3% (IC95% 14,7% – 25,9%) e a Oceania apresentou a maior prevalência de DME com 25,8% e a África a menor com 19,5%. **Conclusão:** Os escolares da Educação Básica apresentam alta frequência de DME na região superior e inferior do corpo.

**Palavras-chaves:** Sintomas osteomusculares; estudantes; educação.

---

1 Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador, Brasil.

## ABSTRACT

**Introduction:** Musculoskeletal Disorders (MSDs) are an inflammatory and degenerative condition that can cause negative effects during the education phase, which reduces participation in school activities, hinders learning and increases school dropout. **Objective:** This study aimed at synthesizing the evidence available in the literature on the frequency of Musculoskeletal Disorders in Basic Education students. **Material and Methods:** A search in the Virtual Health Library (VHL) databases was carried out from 1990 to 2020, which included LILACS, MEDLINE, MEDCARIB, PAHO/WHO, PAHO and WHOLIS; PubMed, EBSCO and SciELO. Out of the 1,320 studies found, 73 articles met the inclusion criteria. **Results:** The results showed that a total of 131,904 Basic Education students aged between 6 and 21 years had been evaluated in the studies. The anatomical regions of the shoulders (30.0%), neck (28,4%), lower back (23,7%), ankles/feet (22,2%) and knees (20,7%) had the highest incidence of MSDs. The mean frequency of MSDs was 20.3% (95%CI 14.7% – 25.9%). Oceania had the highest frequency of MSDs with 25.8%, and Africa the lowest one with 19.5%. **Conclusion:** In conclusion, Basic Education students showed a high frequency of MSDs in the upper and lower regions of the body.

**Keywords:** Musculoskeletal disorders. Education. Students.

## INTRODUÇÃO

Os Distúrbios Musculoesqueléticos (DME) possuem origem genética ou adquirida, constituindo-se de uma condição inflamatória e degenerativa que afeta tendões, músculos, ligamentos, nervos periféricos, articulações e vasos sanguíneos de suporte<sup>1</sup>. Tais condições resultam em esforço excessivo de ossos, ligamentos e músculos, e tipicamente se manifesta como dor musculoesquelética com subsequente comprometimento funcional durante as atividades da vida diária e no trabalho, além de comprometer a qualidade de vida dos indivíduos<sup>2</sup>.

Estudos epidemiológicos mostram que a prevalência de DME na população em geral está entre 0,4% a 86,8% no mundo, representando o 4º lugar entre os problemas de saúde que mais geram incapacidades físicas<sup>3</sup>. Na população de crianças e adolescentes que estão na fase da escolarização, a prevalência de DME vem aumentando nas últimas décadas variando de 8% a 74%, dependendo da região anatômica do corpo analisada<sup>4</sup>.

As regiões com maior prevalência de DME são o pescoço, ombros e lombar tanto em crianças como em adolescentes<sup>2,3,5-7</sup> e uma variedade de fatores estão relacionados, que incluem parâmetros biológicos (peso corporal, força muscular), psicossociais (relação familiar e social, satisfação com a escola), estilo de vida (nível de atividade física, tempo assistindo televisão e na tela do computador), posturais e o peso dos materiais escolares que os alunos transportam nas suas mochilas<sup>5,8</sup>.

Apesar das pesquisas mostrarem que há um problema de saúde pública nas escolas que pode influenciar na qualidade da educação devido à alta prevalência de DME nos alunos, ainda existe uma escassez de estudos de revisão sistemática que analisaram as informações sobre a prevalência deste problema e as regiões de maior acometimento em escolares.

Foi encontrado uma única revisão de literatura com escolares entre 4 a 20 anos de idade que analisou a prevalência de DME na região da coluna vertebral (pescoço, tórax e lombar) entre 1997 a 2007<sup>9</sup>. A prevalência ficou entre 4,7% a 74,4%, entretanto, não foram analisadas outras regiões do corpo dos escolares. Portanto, há uma necessidade de informações mais atuais das prevalências de DME e o conhecimento de outras regiões do corpo que podem estar sendo acometidas nos escolares.

Com uma atualização científica neste campo, os resultados poderão subsidiar intervenções dentro e fora das escolas para prevenir os DME de acordo com as regiões mais prevalentes e atenuar o risco de desenvolvimento de outras doenças relacionadas.

Destaca-se ainda que os DME nos escolares poderão diminuir a participação nas atividades escolares, dificultará o processo de ensino e aprendizagem, e ocorrerá um aumento da evasão escolar<sup>10-12</sup>. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi sintetizar as evidências disponíveis na literatura sobre a frequência de DME em escolares da Educação Básica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

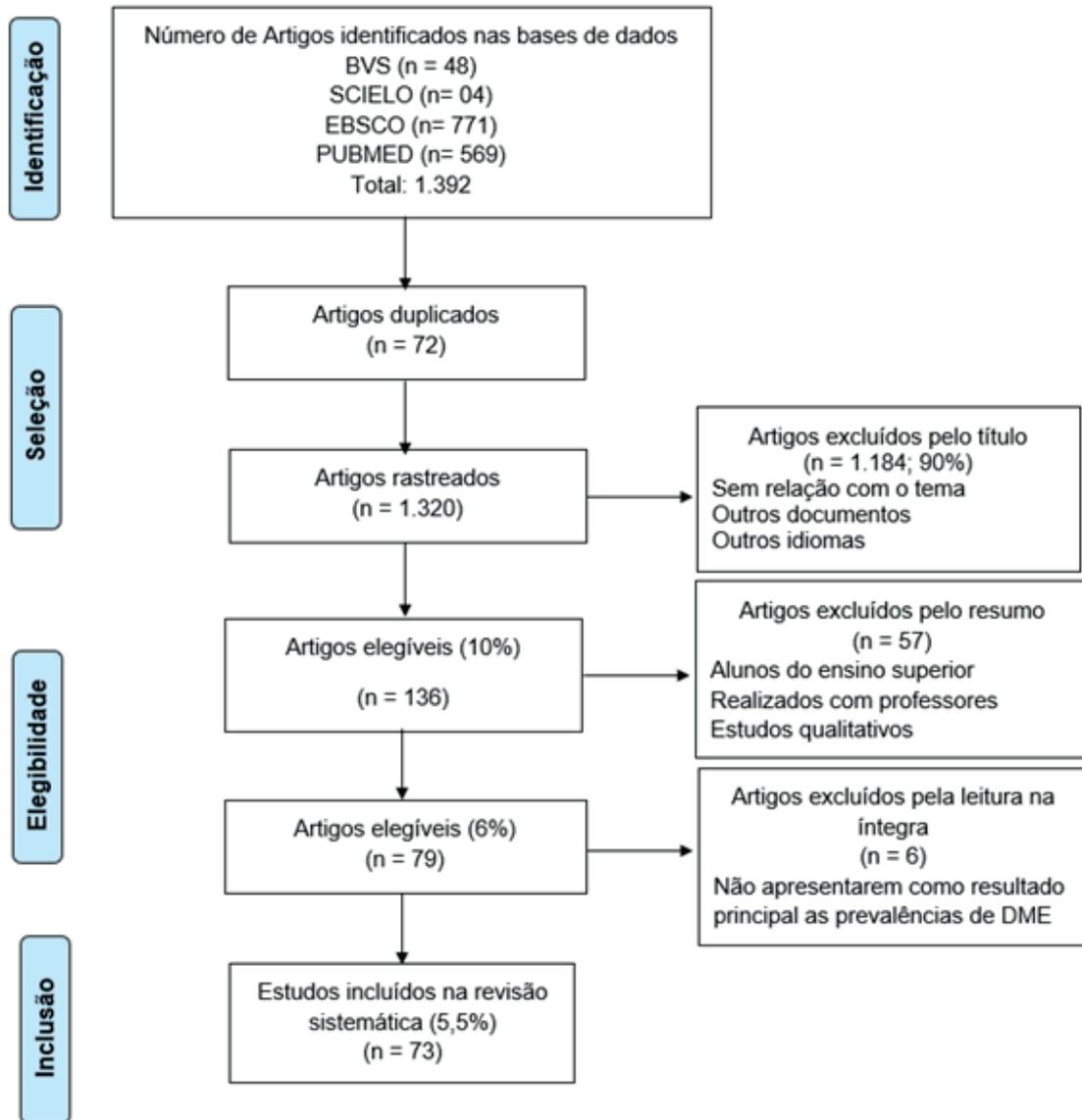
Esta revisão sistemática utilizou os procedimentos metodológicos estabelecidos pelo guia Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA<sup>13</sup> e não foi cadastrada na base de registros de protocolos de revisões sistemáticas "PROSPERO". Para a busca sistemática e as definições dos descritores, optou-se por utilizar os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Dessa maneira, os termos encontrados para a realização desta pesquisa foram testados e por fim chegou-se a seguinte combinação nos idiomas português e inglês: "dor musculoesquelética" OR "dor osteomuscular" OR "sintomas osteomusculares" AND "estudantes" OR "alunos" AND "educação básica" OR "ensino fundamental" OR "ensino médio"; "musculoskeletal pain" OR "musculoskeletal symptoms" AND "students" AND "basic education" OR "primary education" OR "secondary education".

A busca foi realizada em quatro (04) bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) que inclui LILACS, MEDLINE, MEDCARIB, OPAS/OMS, PAHO e WHOLIS; PubMed, EBSCO e Scielo. Para a inclusão dos artigos foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: a) Estudos originais; b) Considerando como desfecho principal sintomas osteomusculares em alunos do ensino básico; c) Idiomas: português e inglês; d) Publicados a partir de janeiro de 1990 à agosto de 2020. A razão do período delimitado para esta pesquisa foi que os estudos mais importantes e com amostras significativas iniciaram na década de 1990.

Foram excluídos os estudos de revisão (narrativas, sistemáticas e/ou meta análises), dissertações, teses, relatórios e monografias. Cada etapa da revisão foi realizada por dois pesquisadores e não houve discordância durante todo o processo.

Inicialmente, todos os títulos selecionados nas bases de dados (n=1392) foram transferidos para o software EndNote e, em seguida, foram excluídos os títulos repetidos (n= 72). O processo de revisão sistemática foi composto por quatro fases: A primeira fase consistiu na leitura dos títulos, dos 1320 (100%) títulos encontrados, 1184 artigos (90%) foram excluídos por não apresentarem relação com o tema, publicados em outra língua e outros documentos como monografias e dissertações. Na segunda fase foi realizada a leitura dos resumos (n= 136; 10%), destes 57 artigos foram excluídos por serem com alunos do ensino superior, realizados com professores e abordagem qualitativa. Na terceira fase foi realizada a leitura na íntegra dos artigos restantes (n= 79; 6%) e destes, 6 artigos foram excluídos por não apresentar as frequências de DME nas regiões anatômicas do corpo. Ao final, 73 artigos (5,5%) atenderam aos critérios empregados e foram selecionados para revisão. A Figura 1 apresenta o processo de busca aos artigos, os resultados e os respectivos motivos de exclusão dos mesmos.

Figura 1. Fluxograma dos artigos selecionados para a pesquisa.



Após a extração das frequências relativas e/ou porcentagens (%) de cada região anatômica acometida por DME nos estudos os valores foram separados e agrupados em um banco de dados no Excel de acordo com as nove (09) regiões anatômicas padronizadas na presente pesquisa. Em seguida, o banco de dados foi exportado para o Statistical Package for the Social Sciences-SPSS, versão 22.0 for Windows para a realização da estatística descritiva. Os resultados foram apresentados como frequência absoluta e **média (%) e Intervalos de Confiança (IC95%)**.

## RESULTADOS

No total, 131.904 alunos da educação básica com faixas etárias entre 6 a 21 anos foram avaliados nos estudos. Os continentes com maior número de pesquisas sobre DME em alunos da Educação Básica foram o Europeu (42,5%), Ásia (22,0%) e América (20,5%), totalizando 124.215 alunos avaliados (Tabela 1). Em contrapartida, a Oceania e o continente Africano avaliaram 7.689 alunos da Educação Básica, correspondendo à 15% dos estudos realizados (Tabela 1).

Os países com maior volume de pesquisas sobre os DME em alunos da Educação Básica foram o Brasil (13,7%), Irã (12,3%) e Dinamarca (6,8%).

**Tabela 1.** Distribuição dos estudos conforme o continente.

| <b>Continente</b> | <b>Número de Estudos</b> | <b>Total de Avaliados</b> |
|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| África            | 08                       | 6.035                     |
| Europa            | 31                       | 58.174                    |
| Ásia              | 16                       | 51.945                    |
| América           | 15                       | 14.096                    |
| Oceania           | 03                       | 1.654                     |

Todos os 73 estudos avaliaram a frequência de DME na região anatômica superior do corpo, enquanto que 17,8% dos estudos também fizeram a avaliação dos DME na região inferior do corpo dos alunos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resultados das frequências de DME de acordo com as regiões anatômicas avaliadas nos estudos.

| <b>Autor/Ano</b>                        | <b>Região Superior (%)</b> |      | <b>Região Inferior (%)</b>                 |                      |
|---|----------------------------|------|--|----------------------|
| Abaraogu UO et al. <sup>14</sup>        | Ombros                     | 45,8 | ND   |                      |
|   | Pescoço                    | 30,0 |  |                      |
|   | Costas                     | 22,6 |  |                      |
|   | Lombar                     | 5,5  |  |                      |
| Hernández TL et al. <sup>4</sup>        | Pescoço                    | 20,5 | ND   |                      |
|   | Ombros                     | 50,0 |  |                      |
|   | Costas                     | 35,9 |  |                      |
|   | Lombar                     | 17,8 |  |                      |
| Layuk S et al. <sup>8</sup>             | Costas                     | 32,5 | ND   |                      |
| Martins RL et al. <sup>2</sup>          | Pescoço                    | 23,4 | Coxas/Quadril<br>Joelho                    | 26,1<br>19,6         |
|   | Ombros                     | 27,8 |  |                      |
|   | Dorsal                     | 25,3 |  |                      |
|   | Lombar                     | 22,8 |  |                      |
| Rezapur-Shahkolai F et al. <sup>5</sup> | Lombar                     | 26,6 | ND   |                      |
| Bazett-Jones DM et al. <sup>10</sup>    | Ombros                     | 6,4  | Coxas/Quadril<br>Joelho<br>Pés/Tornozelos  | 5,7<br>24,8<br>17,8  |
|   | Pescoço                    | 7,6  |  |                      |
|   | Cotovelos                  | 1,3  |  |                      |
|   | Mãos/Punhos                | 11,5 |  |                      |
|   | Costas                     | 5,1  |  |                      |
|   | Lombar                     | 19,7 |  |                      |
| Ayed HB et al. <sup>6</sup>             | Pescoço                    | 32,0 | ND   |                      |
|   | Ombros                     | 43,0 |  |                      |
|   | Lombar                     | 35,8 |  |                      |
| Gheysvandi F et al. <sup>3</sup>        | Pescoço                    | 35,8 | ND   |                      |
|   | Ombros                     | 30,9 |  |                      |
| Muppidi G et al. <sup>15</sup>          | Ombros                     | 77,0 | ND   |                      |
|   | Costas                     | 14,1 |  |                      |
| Weber SA <sup>16</sup>                  | Pescoço                    | 40,0 | ND   |                      |
| Delele M et al. <sup>17</sup>           | Pescoço                    | 14,2 | Coxas/Quadril<br>Joelhos<br>Pés/Tornozelos | 9,7<br>14,8<br>7,9   |
|   | Ombros                     | 24,9 |  |                      |
|   | Cotovelos                  | 13,8 |  |                      |
|   | Mãos/Punhos                | 5,8  |  |                      |
|   | Costas                     | 6,9  |  |                      |
|   | Lombar                     | 6,9  |  |                      |
| Dianat I et al. <sup>18</sup>           | Pescoço                    | 27,9 | ND   |                      |
|   | Ombros                     | 20,7 |  |                      |
|   | Costas                     | 19,0 |  |                      |
| Grimby-Ekman A et al. <sup>11</sup>     | Costas                     | 57,7 | ND   |                      |
| Keeratisiroj O et al. <sup>7</sup>      | Pescoço                    | 33,9 | Coxas/Quadril<br>Joelhos<br>Pés/Tornozelos | 21,5<br>19,6<br>26,9 |
|   | Ombros                     | 28,3 |  |                      |
|   | Cotovelos                  | 6,3  |  |                      |
|   | Mãos/Punhos                | 25,5 |  |                      |
|   | Costas                     | 19,5 |  |                      |
|   | Lombar                     | 16,8 |  |                      |
| Szita J et al. <sup>19</sup>            | Pescoço                    | 25,0 | ND   |                      |
|   | Costas                     | 24,9 |  |                      |
|   | Lombar                     | 19,4 |  |                      |
| Dianat I et al. <sup>20</sup>           | Lombar                     | 34,3 | ND   |                      |
| Scarabottolo CC et al. <sup>21</sup>    | Costas                     | 17,4 | ND   |                      |

|                                     |             |      |                |      |
|-------------------------------------|-------------|------|----------------|------|
|                                     | Lombar      | 18,0 |                |      |
| Spiteri K et al. <sup>22</sup>      | Costas      | 32,0 | ND             |      |
| Aprile et al. <sup>23</sup>         | Costas      | 62,4 | ND             |      |
| Azabagic S et al. <sup>24</sup>     | Pescoço     | 17,0 |                |      |
|                                     | Ombros      | 22,0 | ND             |      |
|                                     | Costas      | 16,0 |                |      |
| Dockrell S et al. <sup>12</sup>     | Ombros      | 27,3 |                |      |
|                                     | Costas      | 15,0 | ND             |      |
| Fernandes JA et al. <sup>25</sup>   | Lombar      | 18,5 | ND             |      |
| Macedo RB et al. <sup>26</sup>      | Lombar      | 60,4 | ND             |      |
| Chiwaridzo M et al. <sup>27</sup>   | Lombar      | 42,8 | ND             |      |
| Dianat I et al. <sup>28</sup>       | Pescoço     | 35,3 |                |      |
|                                     | Ombros      | 26,1 | ND             |      |
|                                     | Lombar      | 33,0 |                |      |
| Eckhoff C et al. <sup>29</sup>      | Ombros      | 34,9 | Joelhos        | 31,6 |
|                                     | Costas      | 34,4 |                |      |
| Hamzat TK et al. <sup>30</sup>      | Pescoço     | 29,1 |                |      |
|                                     | Ombros      | 63,5 | Coxas/Quadril  | 16,8 |
|                                     | Cotovelos   | 7,5  | Joelhos        | 13,1 |
|                                     | Mãos/Punhos | 9,6  | Pés/Tornozelos | 15,8 |
|                                     | Costas      | 31,7 |                |      |
|                                     | Lombar      | 26,2 |                |      |
| Legault EP et al. <sup>31</sup>     | Pescoço     | 57,4 |                |      |
|                                     | Ombros      | 27,1 | Coxas/Quadril  | 21,3 |
|                                     | Cotovelos   | 4,2  | Joelhos        | 31,3 |
|                                     | Mãos/Punhos | 21,3 | Pés/Tornozelos | 42,6 |
|                                     | Costas      | 43,8 |                |      |
|                                     | Lombar      | 48,9 |                |      |
| Mwaka ES et al. <sup>32</sup>       | Pescoço     | 24,5 |                |      |
|                                     | Ombros      | 42,1 | ND             |      |
|                                     | Costas      | 35,7 |                |      |
|                                     | Lombar      | 37,8 |                |      |
| Saes MdO et al. <sup>33</sup>       | Pescoço     | 10,1 |                |      |
|                                     | Mãos/Punhos | 12,2 | Coxas/Quadril  | 12,2 |
|                                     | Costas      | 11,2 |                |      |
|                                     | Lombar      | 10,9 |                |      |
| Arghavani F et al. <sup>34</sup>    | Pescoço     | 33,5 |                |      |
|                                     | Ombros      | 52,4 | Coxas/Quadril  | 49,1 |
|                                     | Cotovelos   | 3,2  | Joelhos        | 21,3 |
|                                     | Mãos/Punhos | 8,6  | Pés/Tornozelos | 19,8 |
|                                     | Costas      | 33,2 |                |      |
| Dianat I et al. <sup>35</sup>       | Pescoço     | 2,9  |                |      |
|                                     | Ombros      | 70,0 |                |      |
|                                     | Cotovelos   | 6,2  | ND             |      |
|                                     | Mãos/Punhos | 18,5 |                |      |
|                                     | Costas      | 13,6 |                |      |
| Kedra A, Czaprowski D <sup>36</sup> | Lombar      | 8,7  |                |      |
|                                     | Lombar      | 76,2 | ND             |      |
| Lemos AT et al. <sup>37</sup>       | Lombar      | 31,6 | ND             |      |
| Pereira DS et al. <sup>38</sup>     | Pescoço     | 3,0  | Coxas/Quadril  | 50,0 |

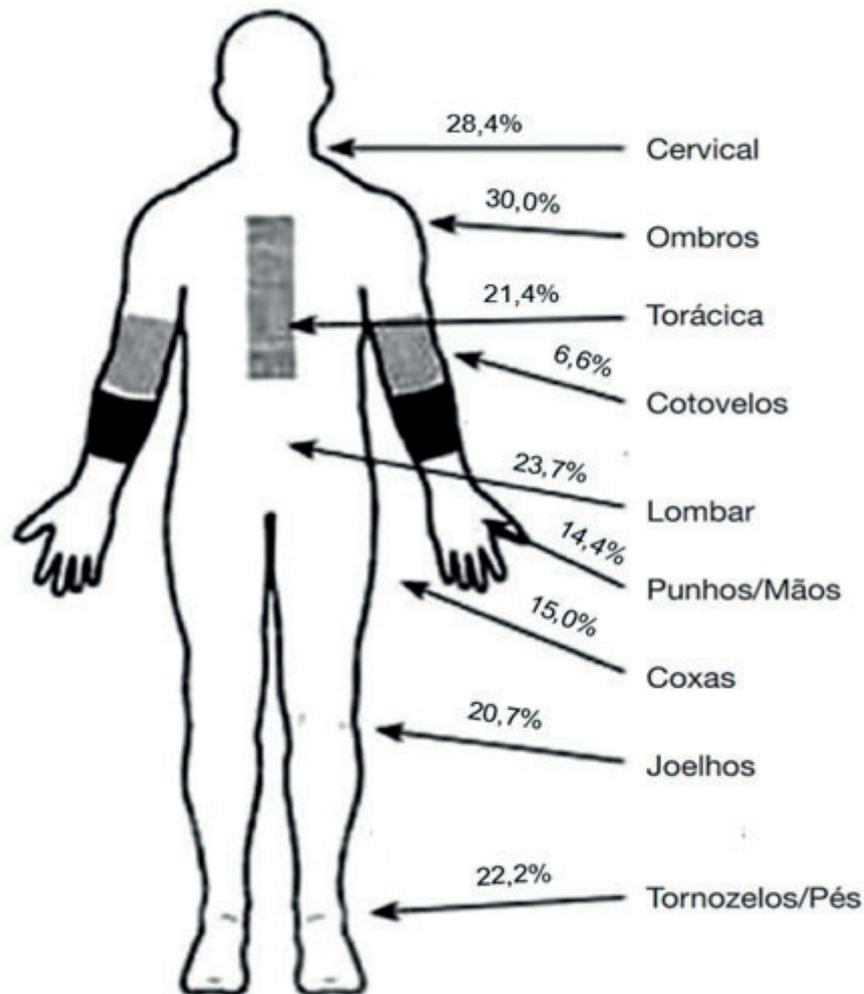
|   |             |      |                |      |
|---|-------------|------|----------------|------|
|   | Ombros      | 26,0 | Pés/Tornozelos | 15,0 |
|   | Cotovelos   | 27,0 |                |      |
|   | Mãos/Punhos | 12,0 |                |      |
|   | Costas      | 46,0 |                |      |
| Rathleef MS et al. <sup>39</sup>        | Ombros      | 13,3 | Coxas/Quadril  | 5,9  |
|   | Mãos/Punhos | 4,4  | Joelhos        | 32,3 |
|   | Costas      | 24,1 | Pés/Tornozelos | 11,5 |
| Noll BMd et al. <sup>40</sup>           | Lombar      | 47,7 | ND             |      |
|   | Pescoço     | 27,0 |                |      |
| Sharan D et al. <sup>41</sup>           | Ombros      | 20,0 | ND             |      |
|   | Cotovelos   | 7,0  |                |      |
|   | Lombar      | 6,0  |                |      |
| Trigueiro MJ et al. <sup>42</sup>       | Costas      | 12,7 | ND             |      |
| Vitta A et al. <sup>43</sup>            | Lombar      | 19,5 | ND             |      |
|   | Pescoço     | 10,9 |                |      |
| Kjaer P et al. <sup>44</sup>            | Costas      | 36,3 | ND             |      |
|   | Lombar      | 20,3 |                |      |
| Onofrio AC et al. <sup>45</sup>         | Lombar      | 13,7 | ND             |      |
| Yao W et al. <sup>46</sup>              | Lombar      | 29,3 | ND             |      |
| Kaspiris A et al. <sup>47</sup>         | Lombar      | 22,1 | ND             |      |
|   | Pescoço     | 27,6 |                |      |
|   | Ombros      | 38,1 |                |      |
| Shamsoddini A et al. <sup>48</sup>      | Cotovelos   | 7,1  | Pés/Tornozelos | 8,1  |
|   | Mãos/Punhos | 4,1  |                |      |
|   | Costas      | 7,4  |                |      |
|   | Lombar      | 9,3  |                |      |
|   | Pescoço     | 36,0 |                |      |
| Trevelyan FC et al. <sup>49</sup>       | Lombar      | 35,0 | ND             |      |
|   | Pescoço     | 71,3 |                |      |
| Paiva FM et al. <sup>50</sup>           | Lombar      | 62,5 | ND             |      |
| Masiero S et al. <sup>51</sup>          | Lombar      | 28,8 | ND             |      |
| Sato et al. <sup>52</sup>               | Lombar      | 20,5 | ND             |      |
| Mohseni-Bandpei MA et al. <sup>53</sup> | Lombar      | 17,4 | ND             |      |
|   | Pescoço     | 15,7 |                |      |
|   | Ombros      | 37,2 |                |      |
| Moore MJ et al. <sup>54</sup>           | Costas      | 12,3 | ND             |      |
|   | Lombar      | 27,6 |                |      |
|   | Pescoço     | 27,0 |                |      |
| Murphy S et al. <sup>55</sup>           | Costas      | 18,0 | ND             |      |
|   | Lombar      | 22,0 |                |      |
| Skoffer B <sup>56</sup>                 | Lombar      | 51,3 | ND             |      |
|   | Pescoço     | 26,0 |                |      |
| Hakala PT et al. <sup>57</sup>          | Lombar      | 12,0 | ND             |      |
|   | Costas      | 16,4 |                |      |
| Zapata AL et al. <sup>58</sup>          | Lombar      | 23,0 | ND             |      |
| Bejjani et al. <sup>59</sup>            | Lombar      | 28,4 | ND             |      |
|   | Pescoço     | 57,9 | Coxas/Quadril  | 6,4  |
| Whitfield J et al. <sup>60</sup>        | Ombros      | 15,7 | Joelhos        | 5,7  |
|   | Cotovelos   | 22,8 | Pés/Tornozelos | 5,7  |

|                                   |             |      |               |      |
|-----------------------------------|-------------|------|---------------|------|
|                                   | Costas      | 36,4 |               |      |
|                                   | Lombar      | 35,0 |               |      |
| Korovessis P et al. <sup>61</sup> | Lombar      | 21,6 | ND            |      |
| Prista A et al. <sup>62</sup>     | Lombar      | 13,5 | ND            |      |
| Sharan D et al. <sup>41</sup>     | Lombar      | 57,8 | ND            |      |
| Siambanes D et al. <sup>63</sup>  | Costas      | 64,1 | ND            |      |
| Jones GT et al. <sup>64</sup>     | Lombar      | 18,6 | ND            |      |
| Kovacs FM et al. <sup>65</sup>    | Lombar      | 60,6 | ND            |      |
| van Gent C et al. <sup>66</sup>   | Pescoço     | 43,6 | ND            |      |
|                                   | Costas      | 46,5 |               |      |
| Watson KD et al. <sup>67</sup>    | Lombar      | 23,9 | ND            |      |
| Wedderkopp N et al. <sup>68</sup> | Costas      | 39,0 | ND            |      |
| Grimmer K et al. <sup>69</sup>    | Lombar      | 24,6 | ND            |      |
| Gunzburg R et al. <sup>70</sup>   | Lombar      | 36,0 | ND            |      |
| Harreby M et al. <sup>71</sup>    | Lombar      | 50,8 | ND            |      |
|                                   | Pescoço     | 17,0 |               |      |
|                                   | Ombros      | 10,0 | Coxas/Quadril | 21,0 |
|                                   | Cotovelos   | 4,0  | Joelhos       | 30,0 |
|                                   | Mãos/Punhos | 6,0  | Pés/Tornozelo | 19,0 |
|                                   | Costas      | 32,0 |               |      |
| Taimela S et al. <sup>73</sup>    | Lombar      | 9,7  | ND            |      |
| Brattberg G <sup>74</sup>         | Costas      | 29,0 | ND            |      |
| Troussier B et al. <sup>75</sup>  | Costas      | 51,8 | ND            |      |
| Olsen TL et al. <sup>76</sup>     | Lombar      | 22,0 | ND            |      |

\*ND: Não definido.

Com relação à região anatômica superior do corpo os ombros (30,0%), pescoço (28,4%) e a coluna lombar (23,4%) tiveram as maiores frequências e na região inferior do corpo foram os tornozelos/pés (22,2%) e os joelhos (20,7%) (Figura 2). A frequência média geral de DME nos alunos da Educação Básica foi de 20,3%, com intervalo de confiança (IC95%) de 14,7% a 25,9% (Figura 2).

**Figura 2.** Frequência média de DME de acordo com a região anatômica.



Quando separado por continente a frequência média de DME nos alunos da Educação Básica ficou entre 19,5% a 25,8% (Figura 2). A Oceania, Ásia e o continente Europeu tiveram as maiores frequências com 25,8%, 22,7% e 22,5%, respectivamente (Tabela 3).

**Tabela 3.** Frequência de DME de acordo com o continente.

| Continente   | Média (%)   |
|--------------|-------------|
| África       | 19,5        |
| América      | 20,7        |
| Ásia         | 22,7        |
| Europa       | 22,4        |
| Oceania      | 25,8        |
| <b>Geral</b> | <b>20,3</b> |

## DISCUSSÃO

Esta é a primeira revisão bibliográfica que mostra a frequência de DME na região superior e inferior do corpo de crianças e adolescentes que estão na fase de escolarização. Os resultados mostraram que os escolares apresentam alta frequência de DME na região dos ombros, pescoço, lombar, joelhos, tornozelos e pés. É importante destacar que dores e desconfortos osteomusculares nestas regiões podem impactar no aprendizado dos alunos e se permanecerem na fase adulta, poderá desenvolver outros problemas como os transtornos mentais e comportamentais<sup>2,33</sup>.

A maioria dos estudos foram realizados nos últimos 10 anos que antecederam esta pesquisa. Isto mostra que os DME é motivo de preocupação entre os pesquisadores, pois os alunos permanecem boa parte de seu tempo na escola e devido as intensas modificações físicas, psíquicas, comportamentais e sociais, constituindo a transição entre a infância e a vida adulta, em que muitas das características ou dos hábitos referentes ao estilo de vida do adulto são adquiridos e consolidados, é de suma importância acompanhar os possíveis agravos à saúde relacionados aos DME que podem prejudicar todo o processo de aprendizagem e o desenvolvimento integral dos alunos<sup>2,11,77</sup>.

O continente Europeu e Asiático foram responsáveis por mais de 60% alunos da Educação Básica avaliados. Em contrapartida, a Oceania e o continente Africano tiveram a menor quantidade de pesquisas com alunos da Educação Básica (Tabela 1). O continente Asiático é o mais populoso do mundo e contou com um estudo com mais de 20.000 aluno, enquanto que o continente Europeu é considerado o mais rico do mundo e, conseqüentemente, há um maior investimento em pesquisa e educação, o que pode explicar estes resultados<sup>19,52,78</sup>.

Em contrapartida, a Oceania por ser o menor continente do mundo, com menor número de países e população pode ter repercutido proporcionalmente a um menor número de pesquisas nesta área. Com relação ao Continente Africano, apesar de sua grande extensão territorial, apresenta um alto nível de pobreza, o que pode justificar os poucos investimentos em pesquisas relacionados a esta área.

Os países com maior volume de pesquisas sobre os DME em alunos da Educação Básica foram o Brasil e Irã (Tabela 1). No Irã um dos autores foi responsável por 4 estudos e no Brasil por ser o 5º país mais populoso do mundo, pode justificar o número de estudos realizados nestes países.

Na região superior do corpo os ombros (30,0%), pescoço (28,4%) e coluna lombar (23,4%) tiveram as maiores frequências (Tabela 3). Estes achados relacionam-se na maioria dos estudos com o excesso de peso que os alunos transportam nas mochilas e a postura inadequada durante longos períodos para realizar as atividades escolares ou diárias.

O transporte de mochilas acima de 10% do peso corporal e por longos períodos de tempo pode causar um efeito gravitacional que modifica o padrão natural da coluna, gerando desvios posturais e conseqüentemente dores, principalmente na região das costas e cervical<sup>2,6,24,28,32</sup>. Além disso, o excesso de tempo na posição sentada e incorreta tanto na escola como nas atividades da vida diária, também poderá desenvolver determinados desvios posturais como as cifoses e escolioses, provocando a geração de dor na região superior do corpo<sup>40</sup>.

Na região inferior do corpo, os tornozelos/pés (22,2%) e os joelhos (20,7%) tiveram as maiores frequências de DME nos alunos da Educação Básica (Tabela 3). A razão disso pode estar relacionada à prática esportiva de competição nas modalidades de futebol e voleibol analisadas em alguns estudos<sup>7,33,39,43,47,59</sup>. O futebol é um esporte de contato físico e de gestos específicos, como corridas, saltos, aterrissagens, aceleração, desaceleração, mudanças abruptas de direção, chutes e pivoteios<sup>79</sup>. Estas características podem predispor os seus praticantes a lesões ou algum tipo de DME nos membros inferiores.

No voleibol, por ser uma modalidade esportiva com características intermitentes e movimentos como saltos, ataques e bloqueios serem realizados em alta intensidade e com grande potência muscular, pode induzir as lesões musculares ou DME, tanto nos membros superiores quanto nos membros inferiores<sup>80</sup>.

Outro fator importante com relação aos DME nos tornozelos/pés e nos joelhos é o deslocamento caminhando com sobrecarga até a escola. Os estudos apontaram que alunos que se deslocam por mais de 30 minutos diários até a escola e carregam mochilas com peso acima de 10% do peso corporal, apresentaram maior chance de desenvolvimento de DME quando comparado aos alunos que não transportavam mochilas pesadas<sup>6,23,32</sup>.

Em relação a frequência de DME nos alunos da Educação Básica entre cada continente os resultados mostraram que houve consideráveis diferenças entre os valores médios, sendo a Oceania

com a maior média e a África com a média mais baixa (Figura 2). Inferimos que as características culturais, sociais, econômicas e educacionais de cada continente podem ser a provável explicação para as diferenças nos resultados encontrados. Além disso, é importante ressaltar que o número de estudos e total de alunos avaliados em cada continente foi diferente, podendo ter influenciado sobre os resultados obtidos.

Apesar do rigor metodológico observado para a realização do presente estudo, algumas limitações devem ser apontadas. Não foram avaliados os instrumentos utilizados pelos estudos para a determinação dos DME, o que pode dificultar a determinação da frequência dos DME em regiões anatômicas específicas. Outra limitação é que alguns estudos utilizaram alunos a partir dos 6 anos de idade e o relato dos DME foram realizados com o método autorreferido, sem exames médicos, podendo subestimar os valores encontrados nessa população.

## **CONCLUSÃO**

Em resumo, os estudos analisados evidenciaram que os escolares da educação básica apresentam alta frequência de DME na região superior e também na região inferior do corpo, destacando os ombros, pescoço, coluna dorsal e lombar, joelhos, tornozelos e pés como as regiões que mais acometem esta população.

Diante disso, podemos observamos um problema de saúde pública com alunos que estão na educação básica e para prevenir e não agravar o problema, recomendamos que ações de educação postural através de palestras, orientações e aulas práticas sejam implantadas na grade curricular do ensino fundamental e médio, com a finalidade de promover o autoconhecimento e o autocuidado da postura corporal durante as aulas, no transporte da mochila e de objetos, nas atividades da vida diária, para assistir televisão, ler ou fazer as tarefas de aula.

Sugerimos que outros estudos de revisão de literatura investiguem em diferentes momentos do período escolar os fatores relacionados aos DME nos alunos da educação básica.

## **Contribuição dos autores**

RAB: concepção e desenho da pesquisa; análise e interpretação dos dados; redação do manuscrito; revisão final e aprovação do manuscrito.

RERR: Orientou o desenho de pesquisa; análise e interpretação dos dados; redação do manuscrito; revisão final e aprovação do manuscrito.

## **Conflito de Interesse**

Autores declaram não haver conflito de interesse.

## **Referências**

1. Eggers LS, Pillay JD, Govender N. Musculoskeletal pain among school teachers: are we underestimating its impact? *Occupational Health Southern Africa*. 2018;24(2):46-50.
2. Martins RL, Carvalho N, Albuquerque C, Andrade A, Martins C, Campos S, et al. Perturbações músculo-esqueléticas em adolescentes: estudo da prevalência e dos fatores determinantes. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2020;33. doi: 10.37689/acta-ape/2020AO0173.

3. Gheysvandi E, Dianat I, Heidarimoghadam R, Tapak L, Karimi-Shahanjarini A, Rezapur-Shahkolai F. Neck and shoulder pain among elementary school students: prevalence and its risk factors. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1299. doi: 10.1186/s12889-019-7706-0.
4. Hernández TL, Ferré MC, Martí SG, Salvat IS. Relationship between School Backpacks and Musculoskeletal Pain in Children 8 to 10 Years of Age: An Observational, Cross-Sectional and Analytical Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(7). doi: 10.3390/ijerph17072487
5. Rezapur-Shahkolai F, Gheysvandi E, Tapak L, Dianat I, Karimi-Shahanjarini A, Heidarimoghadam R. Risk factors for low back pain among elementary school students in western Iran using penalized logistic regression. *Epidemiol Health*. 2020;42:e2020039. doi: 10.4178/epih.e2020039.
6. Ben Ayed H, Yaich S, Trigui M, Ben Hmida M, Ben Jemaa M, Ammar A, et al. Prevalence, Risk Factors and Outcomes of Neck, Shoulders and Low-Back Pain in Secondary-School Children. *J Res Health Sci*. 2019;19(1):e00440.
7. Keeratisiroj O, Siritaratiwat W. Prevalence of self-reported musculoskeletal pain symptoms among school-age adolescents: age and sex differences. *Scand J Pain*. 2018;18(2):273-80. doi: 10.1515/sjpain-2017-0150.
8. Layuk S, Martiana T, Bongakaraeng B. School bag weight and the occurrence of back pain among elementary school children. *J Public Health Res*. 2020;9(2):1841. doi: 10.4081/jphr.2020.1841.
9. Jeffries LJ, Milanese SF, Grimmer-Somers KA. Epidemiology of adolescent spinal pain: a systematic overview of the research literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(23):2630-7. doi: 10.1097/BRS.0b013e318158d70b.
10. Bazett-Jones DM, Rathleff MS, Holden S. Associations between number of pain sites and sleep, sports participation, and quality of life: a cross-sectional survey of 1021 youth from the Midwestern United States. *BMC Pediatr*. 2019;19(1):201. doi: 10.1186/s12887-019-1576-6.
11. Grimby-Ekman A, Åberg M, Torén K, Brisman J, Hagberg M, Kim JL. Pain could negatively affect school grades - Swedish middle school students with low school grades most affected. *PLoS One*. 2018;13(12):e0208435. doi: 10.1371/journal.pone.0208435.
12. Dockrell S, Simms C, Blake C. Schoolbag carriage and schoolbag-related musculoskeletal discomfort among primary school children. *Appl Ergon*. 2015;51:281-90. doi: 10.1016/j.apergo.2015.05.009.
13. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000097. doi: 10.1371/journal.pmed.1000097.
14. Abaraogu UO, Duru DO, Imaji B, Ezenwankwo EF, Fawole H. Musculoskeletal problems and backpack carriage among students in Nigeria. *Work*. 2020;65(1):175-80. doi: 10.3233/WOR-193071.
15. Muppidi G, John A, Angel M, Ronald Thomvic M, Rebekah G, Padankatti S. Burdened by the bag: A school-based cross-sectional survey. *The Indian Journal of Occupational Therapy*. 2019;51(4):140-4. doi: 10.4103/ijoth.ijoth\_13\_19.
16. Weber SA. Parent proxy report and pre-adolescent self-report of pain and trauma: A cross-sectional observational study in Sweden. *J Clin Chiropr Pediatr* 2019;18(2):1586-90.
17. Delele M, Janakiraman B, Bekele Abebe A, Tafese A, van de Water ATM. Musculoskeletal pain and associated factors among Ethiopian elementary school children. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):276. doi: 10.1186/s12891-018-2192-6.
18. Dianat I, Alipour A, Asghari Jafarabadi M. Multigroup latent class model of musculoskeletal pain combinations in children/adolescents: identifying high-risk groups by gender and age. *J Headache Pain*. 2018;19(1):52. doi: 10.1186/s10194-018-0880-0.
19. Szita J, Boja S, Szilagyi A, Somhegyi A, Varga PP, Lazary A. Risk factors of non-specific spinal pain in childhood. *Eur Spine J*. 2018;27(5):1119-26. doi: 10.1007/s00586-018-5516-1.
20. Dianat I, Alipour A, Asghari Jafarabadi M. Prevalence and risk factors of low back pain among school age children in Iran. *Health Promot Perspect*. 2017;7(4):223-9. doi: 10.15171/hpp.2017.39.

21. Scarabottolo CC, Pinto RZ, Oliveira CB, Zanuto EF, Cardoso JR, Christofaro DGD. Back and neck pain prevalence and their association with physical inactivity domains in adolescents. *Eur Spine J*. 2017;26(9):2274-80. doi: 10.1007/s00586-017-5144-1.
22. Spiteri K, Busuttill ML, Aquilina S, Gauci D, Camilleri E, Grech V. Schoolbags and back pain in children between 8 and 13 years: a national study. *Br J Pain*. 2017;11(2):81-6. doi: 10.1177/2049463717695144.
23. Aprile I, Di Stasio E, Vincenzi MT, Arezzo MF, De Santis F, Mosca R, et al. The relationship between back pain and schoolbag use: a cross-sectional study of 5,318 Italian students. *Spine J*. 2016;16(6):748-55. doi: 10.1016/j.spinee.2016.01.214.
24. Azabagic S, Spahic R, Pranjic N, Mulic M. Epidemiology of musculoskeletal disorders in primary school children in Bosnia and Herzegovina. *Mater Sociomed*. 2016;28(3):164-7. doi: 10.5455/mism.2016.28.164-167.
25. Fernandes JA, Genebra CV, Maciel NM, Fiorelli A, de Conti MH, De Vitta A. Low back pain in schoolchildren: a cross-sectional study in a western city of São Paulo state, Brazil. *Acta Ortop Bras*. 2015;23(5):235-8. doi: 10.1590/1413-785220152305148842.
26. Macedo RB, Coelho-e-Silva MJ, Sousa NF, Valente-dos-Santos J, Machado-Rodrigues AM, Cumming SP, et al. Quality of life, school backpack weight, and nonspecific low back pain in children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2015;91(3):263-9. doi: 10.1016/j.jped.2014.08.011.
27. Chiwaridzo M, Naidoo N. Prevalence and associated characteristics of recurrent non-specific low back pain in Zimbabwean adolescents: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15:381. doi: 10.1186/1471-2474-15-381.
28. Dianat I, Sorkhi N, Pourhossein A, Alipour A, Asghari-Jafarabadi M. Neck, shoulder and low back pain in secondary schoolchildren in relation to schoolbag carriage: should the recommended weight limits be gender-specific? *Appl Ergon*. 2014;45(3):437-42. doi: 10.1016/j.apergo.2013.06.003.
29. Eckhoff C, Kvernmo S. Musculoskeletal pain in Arctic indigenous and non-indigenous adolescents, prevalence and associations with psychosocial factors: a population-based study. *BMC Public Health*. 2014;14:617. doi: 10.1186/1471-2458-14-617.
30. Hamzat TK, Abdulkareem TA, Akinyinka OO, Fatoye FA. Backpack-related musculoskeletal symptoms among Nigerian secondary school students. *Rheumatol Int*. 2014;34(9):1267-73. doi: 10.1007/s00296-014-2962-x.
31. Legault EP, Cantin V, Descarreaux M. Assessment of musculoskeletal symptoms and their impacts in the adolescent population: adaptation and validation of a questionnaire. *BMC Pediatr*. 2014;14:173. doi: 10.1186/1471-2431-14-173.
32. Mwaka ES, Munabi IG, Buwembo W, Kukkiriza J, Ochieng J. Musculoskeletal pain and school bag use: a cross-sectional study among Ugandan pupils. *BMC Res Notes*. 2014;7:222. doi: 10.1186/1756-0500-7-222.
33. Saes MdO, Soares MD, Mucillo-Baisch A, Soares MCF. Fatores associados à dor musculoesquelética em escolares da rede pública municipal no extremo sul do Brasil. *Rev Bras Saude Mater Infant*. 2014;14(3):211-8. doi: 10.1590/S1519-38292014000300002.
34. Arghavani F, Zamanian Z, Ghanbary A, Hassanzadeh J. Investigation of the relationship between carrying school bags (handbags and backpacks) and the prevalence of musculoskeletal pains among 12-15 year old students in Shiraz. *Pak J Biol Sci*. 2014;17(4):550-4. doi: 10.3923/pjbs.2014.550.554.
35. Dianat I, Javadivala Z, Asghari-Jafarabadi M, Asl Hashemi A, Haslegrave CM. The use of schoolbags and musculoskeletal symptoms among primary school children: are the recommended weight limits adequate? *Ergonomics*. 2013;56(1):79-89. doi: 10.1080/00140139.2012.729612.
36. Kędra A, Czaprowski D. Epidemiology of back pain in children and youth aged 10-19 from the area of the southeast of Poland. *Biomed Res Int*. 2013;2013:506823. doi: 10.1155/2013/506823.

37. Lemos AT, Santos FR, Moreira RB, Machado DT, Braga FC, Gaya AC. [Low back pain and associated factors in children and adolescents in a private school in Southern Brazil]. *Cad Saude Publica*. 2013;29(11):2177-85. doi: 10.1590/0102-311x00030113.
38. Pereira DS, Castro SS, Bertencello D, Damião R, Walsh IA. Relationship of musculoskeletal pain with physical and functional variables and with postural changes in school children from 6 to 12 years of age. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(4):392-400. doi: 10.1590/S1413-35552013005000106.
39. Rathleff MS, Roos EM, Olesen JL, Rasmussen S. High prevalence of daily and multi-site pain--a cross-sectional population-based study among 3000 Danish adolescents. *BMC Pediatr*. 2013;13:191. doi: 10.1186/1471-2431-13-191.
40. Noll BMD, Candotti CT, Furlanetto TS, Gontijo KNS, Sedrez JA. Postural changes of basic school school children of school from Teutônia/RS. *Revista Brasileira de Ciências e Movimento* 2012;20(2):32-4. doi: 10.18511/0103-1716/rbcm.v20n2p32-42.
41. Sharan D, Ajeesh PS, Jose JA, Debnath S, Manjula M. Back pack injuries in Indian school children: risk factors and clinical presentations. *Work*. 2012;41 Suppl 1:929-32. doi: 10.3233/WOR-2012-0265-929.
42. Trigueiro MJ, Massada L, Garganta R. Back pain in Portuguese schoolchildren: prevalence and risk factors. *Eur J Public Health*. 2013;23(3):499-503. doi: 10.1093/eurpub/cks105.
43. Vitta A, Martinez MG, Piza NT, Simeão SF, Ferreira NP. Prevalence of lower back pain and associated factors in students. *Cad Saude Publica*. 2011;27(8):1520-8. doi: 10.1590/s0102-311x2011000800007.
44. Kjaer P, Wedderkopp N, Korsholm L, Leboeuf-Yde C. Prevalence and tracking of back pain from childhood to adolescence. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:98. doi: 10.1186/1471-2474-12-98.
45. Onofrio AC, da Silva MC, Domingues MR, Rombaldi AJ. Acute low back pain in high school adolescents in Southern Brazil: prevalence and associated factors. *Eur Spine J*. 2012;21(7):1234-40. doi: 10.1007/s00586-011-2056-3.
46. Yao W, Mai X, Luo C, Ai F, Chen Q. A cross-sectional survey of nonspecific low back pain among 2083 schoolchildren in China. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(22):1885-90. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181faadea.
47. Kaspiris A, Grivas TB, Zafiropoulou C, Vasiliadis E, Tsadira O. Nonspecific low back pain during childhood: a retrospective epidemiological study of risk factors. *J Clin Rheumatol*. 2010;16(2):55-60. doi: 10.1097/RHU.0b013e3181cf3527.
48. Shamsoddini A, Hollisaz M, Hafezi R. Backpack weight and musculoskeletal symptoms in secondary school students, tehran, iran. *Iran J Public Health*. 2010;39(4):120-5.
49. Trevelyan FC, Legg SJ. The prevalence and characteristics of back pain among school children in New Zealand. *Ergonomics*. 2010;53(12):1455-60. doi: 10.1080/00140139.2010.528455.
50. Paiva FMMC, Marques ÁdAG, Paiva LAR. Prevalência das perturbações músculo-esqueléticas vertebrais na adolescência. *Revista de Enfermagem Referência*. 2009;II(11):93-104.
51. Masiero S, Carraro E, Celia A, Sarto D, Ermani M. Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren aged between 13 and 15 years. *Acta Paediatr*. 2008;97(2):212-6. doi: 10.1111/j.1651-2227.2007.00603.x.
52. Sato T, Ito T, Hirano T, Morita O, Kikuchi R, Endo N, et al. Low back pain in childhood and adolescence: a cross-sectional study in Niigata City. *Eur Spine J*. 2008;17(11):1441-7. doi: 10.1007/s00586-008-0788-5.
53. Mohseni-Bandpei MA, Bagheri-Nesami M, Shayesteh-Azar M. Nonspecific low back pain in 5000 Iranian school-age children. *J Pediatr Orthop*. 2007;27(2):126-9. doi: 10.1097/BPO.0b013e3180317a35.
54. Moore MJ, White GL, Moore DL. Association of relative backpack weight with reported pain, pain sites, medical utilization, and lost school time in children and adolescents. *J Sch Health*. 2007;77(5):232-9. doi: 10.1111/j.1746-1561.2007.00198.x.

55. Murphy S, Buckle P, Stubbs D. A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. *Appl Ergon.* 2007;38(6):797-804. doi: 10.1016/j.apergo.2006.09.003.
56. Skoffer B. Low back pain in 15- to 16-year-old children in relation to school furniture and carrying of the school bag. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007;32(24):E713-7. doi: 10.1097/BRS.0b013e31815a5a44.
57. Hakala PT, Rimpelä AH, Saarni LA, Salminen JJ. Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents. *Eur J Public Health.* 2006;16(5):536-41. doi: 10.1093/eurpub/ckl025.
58. Zapata AL, Moraes AJ, Leone C, Doria-Filho U, Silva CA. Pain and musculoskeletal pain syndromes related to computer and video game use in adolescents. *Eur J Pediatr.* 2006;165(6):408-14. doi: 10.1007/s00431-005-0018-7.
59. Bejia I, Abid N, Ben Salem K, Letaief M, Younes M, Touzi M, et al. Low back pain in a cohort of 622 Tunisian schoolchildren and adolescents: an epidemiological study. *Eur Spine J.* 2005;14(4):331-6. doi: 10.1007/s00586-004-0785-2.
60. Whittfield J, Legg SJ, Hedderley DI. Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary schools. *Appl Ergon.* 2005;36(2):193-8. doi: 10.1016/j.apergo.2004.10.004.
61. Korovessis P, Koureas G, Zacharatos S, Papazisis Z. Backpacks, back pain, sagittal spinal curves and trunk alignment in adolescents: a logistic and multinomial logistic analysis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;30(2):247-55. doi: 10.1097/01.brs.0000150505.59690.1b.
62. Prista A, Balagué F, Nordin M, Skovron ML. Low back pain in Mozambican adolescents. *Eur Spine J.* 2004;13(4):341-5. doi: 10.1007/s00586-004-0683-7.
63. Siambanes D, Martinez JW, Butler EW, Haider T. Influence of school backpacks on adolescent back pain. *J Pediatr Orthop.* 2004;24(2):211-7. doi: 10.1097/00004694-200403000-00015.
64. Jones GT, Watson KD, Silman AJ, Symmons DP, Macfarlane GJ. Predictors of low back pain in British schoolchildren: a population-based prospective cohort study. *Pediatrics.* 2003;111(4 Pt 1):822-8. doi: 10.1542/peds.111.4.822.
65. Kovacs FM, Gestoso M, Gil Del Real MT, López J, Mufraggi N, Ignacio Méndez J. Risk factors for non-specific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. *Pain.* 2003;103(3):259-68. doi: 10.1016/S0304-3959(02)00454-2.
66. van Gent C, Dols JJ, de Rover CM, Hira Sing RA, de Vet HC. The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder, and back pain in young adolescents. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(9):916-21. doi: 10.1097/01.BRS.0000058721.69053.EC.
67. Watson KD, Papageorgiou AC, Jones GT, Taylor S, Symmons DP, Silman AJ, et al. Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. *Pain.* 2002;97(1-2):87-92. doi: 10.1016/S0304-3959(02)00008-8.
68. Wedderkopp N, Leboeuf-Yde C, Andersen LB, Froberg K, Hansen HS. Back pain reporting pattern in a Danish population-based sample of children and adolescents. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001;26(17):1879-83. doi: 10.1097/00007632-200109010-00012.
69. Grimmer K, Dansie B, Milanese S, Pirunsan U, Trott P. Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2002;3:10. doi: 10.1186/1471-2474-3-10.
70. Gunzburg R, Balagué F, Nordin M, Szpalski M, Duyck D, Bull D, et al. Low back pain in a population of school children. *Eur Spine J.* 1999;8(6):439-43. doi: 10.1007/s005860050202.
71. Harreby M, Nygaard B, Jessen T, Larsen E, Storr-Paulsen A, Lindahl A, et al. Risk factors for low back pain in a cohort of 1389 Danish school children: an epidemiologic study. *Eur Spine J.* 1999;8(6):444-50. doi: 10.1007/s005860050203.

72. Smedbråten BK, Natvig B, Rutle O, Bruusgaard D. Self-reported bodily pain in schoolchildren. *Scand J Rheumatol*. 1998;27(4):273-6.
73. Taimela S, Kujala UM, Salminen JJ, Viljanen T. The prevalence of low back pain among children and adolescents. A nationwide, cohort-based questionnaire survey in Finland. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997;22(10):1132-6. doi: 10.1097/00007632-199705150-00013.
74. Brattberg G. The incidence of back pain and headache among Swedish school children. *Qual Life Res*. 1994;3 Suppl 1:S27-31. doi: 10.1007/BF00433372.
75. Troussier B, Davoine P, de Gaudemaris R, Fauconnier J, Phelip X. Back pain in school children. A study among 1178 pupils. *Scand J Rehabil Med*. 1994;26(3):143-6.
76. Olsen TL, Anderson RL, Dearwater SR, Kriska AM, Cauley JA, Aaron DJ, et al. The epidemiology of low back pain in an adolescent population. *Am J Public Health*. 1992;82(4):606-8. doi: 10.2105/ajph.82.4.606.
77. Roehrs H, Maftum MA, Zagonel IP. [Adolescence in the perception of primary school teachers]. *Rev Esc Enferm USP*. 2010;44(2):421-8. doi: 10.1590/s0080-62342010000200026.
78. Graizbord B. Megaciudades, globalización y viabilidad urbana. *Investigaciones geográficas*. 2007:125-40.
79. Sena DAd, Ferreira FM, Melo RHGd, Taciro C, Carregaro RL, Oliveira Júnior SAd. Análise da flexibilidade segmentar e prevalência de lesões no futebol segundo faixa etária. *Fisioter Pesqui*. 2013;20(4):343-8. doi: 10.1590/S1809-29502013000400007.
80. Freitas VHd, Nakamura FY, Andrade FCd, Pereira LA, Coimbra DR, Bara Filho MG. Pre-competitive physical training and markers of performance, stress and recovery in young volleyball athletes. *Rev bras cineantropom desempenho hum*. 2015;17(1):31-40. doi: 10.5007/1980-0037.2015v17n1p31