



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA



Estudo de fatores de risco individuais e organizacionais em contexto
de sala de aula: relação com queixas músculo-esqueléticas em
alunos de primeiro ciclo

Relatório de estágio profissionalizante elaborado com vista à obtenção do Grau de
Mestre em Ergonomia

Orientadora: Professora Doutora Maria Filomena Araújo da Costa Cruz Carnide

Júri:

Presidente

Professora Doutora Maria Filomena Soares Vieira

Vogais

Professor Doutor José Domingos Carvalhais

Professora Doutora Maria Filomena Araújo da Costa Cruz Carnide

Andreia Beatriz Gouveia Fialho Raposo
2013



“As crianças são as mensagens vivas que enviamos para um tempo que não veremos”
Neil Postman

Agradecimentos

A realização deste estágio e conseqüente elaboração do relatório apenas foi possível devido à colaboração e carinho de várias pessoas e entidades. Deste modo, sinto que devo deixar-lhes aqui algumas palavras de retribuição.

À professora Doutora Filomena Carnide, a minha orientadora, por todos os ensinamentos ao longo destes cinco anos de Licenciatura e Mestrado, mas principalmente pelo acompanhamento ao longo deste ano de estágio. Obrigada por toda a ajuda disponibilizada ao longo de todo o processo, desde a fase prévia ao estágio, ao esclarecimento de qualquer dúvida.

À professora Doutora Filomena Vieira e à Ana Assunção, pelo tempo e disponibilidade para recordar alguns conceitos teóricos e práticos.

A todos os professores que ao longo deste ano contribuíram com os conhecimentos necessários à elaboração deste relatório.

À Câmara de Cascais, pela oportunidade e pelo interesse demonstrado neste estudo.

À Joana Espiguinha, não só amiga, mas também o elo com a Câmara de Cascais, o meu muito obrigado pela oportunidade.

Às Escolas onde foi realizado o estudo, a Escola Básica do 1º Ciclo do Arneiro e a Escola EB1 Professor Manuel Gaião, em Cascais, com especial agradecimento às professoras que me deixaram assistir às aulas, contribuíram sempre e me receberam tão bem.

Às crianças, pois sem elas não seria possível este estudo, pelo contributo, pelas brincadeiras, por tornarem a sua análise divertida e tão interessante. Obrigada por me colocarem perguntas tão inocentes, mas ao mesmo tempo tão pertinentes sobre o estudo.

À D^a. Sara e ao Sr. Carlos, pela preocupação que senti ao longo deste processo, por todo o carinho demonstrado.

À minha família mais próxima e às minhas Anas, pelos desabados, pelas alegrias partilhadas.

À minha irmã, pois nos momentos de desespero, era para ela que muitas vezes virava os meus pensamentos e me ajudava a sentir serena.

Aos meus pais, por todo os conhecimentos que me transmitiram ao longo dos anos, por me possibilitarem a oportunidade de estudar, por quererem sempre que vá mais longe e pelo orgulho que mostram em cada passo que dou. Mas principalmente pela paciência e amor ao longo destes meses. Obrigada pais.

Finalmente, ao meu namorado, David Pereira Saraiva, por ser o meu pilar, o meu melhor amigo. Pela paciência nos piores momentos, pelos sorrisos que conseguiu arrancar quando pareciam impossíveis. Sem ele, nada disto seria possível. Obrigada.

Resumo

As lesões e sintomas de dor músculo-esqueléticas em crianças em idade escolar são cada vez mais frequentes. O facto de as crianças passarem cada vez mais tempo sentadas durante as atividades escolares e os constrangimentos inerentes às mesmas – mobiliário escolar desadequado, mochilas com peso excessivo e adoção de posturas penosas, e os hábitos e estilos de vida adotados – ver televisão e jogar no computador ou outras consolas, têm demonstrado associações significativas com os sintomas músculo-esqueléticos.

O objetivo deste estudo é analisar a atividade de crianças do primeiro ciclo em contexto de sala de aula e os constrangimentos inerentes à mesma, e a sua associação com sintomas músculo-esqueléticos.

A amostra foi constituída por 118 alunos do 1º ciclo, na 1ª e 4ª classes. Os alunos foram analisados durante a atividade escolar através do método PEO, de uma lista de verificação e de questionários com questões relacionadas com a mochila, sintomatologia músculo-esquelética e outras atividades. Foram também recolhidas as medidas do mobiliário e as medidas antropométricas das crianças.

Dos resultados encontrados salientam-se, entre outros, os níveis de iluminância fora dos intervalos recomendados, a adoção de posturas penosas e a inadequação do mobiliário escolar em relação às características individuais das crianças.

Os resultados obtidos realçam a importância de uma intervenção ergonómica a nível ambiental, da organização temporal e espacial das salas de aula e da sensibilização dos professores, crianças e encarregados de educação sobre o peso das mochilas e adoção de posturas penosas. É também importante inculcar desde uma idade precoce noções de Ergonomia.

Palavras-chave: sintomas músculo-esqueléticos; coluna vertebral; crianças; mobiliário escolar; mochila; Ergonomia; PEO; organização temporal; organização espacial.

Abstract

The pain and musculoskeletal disorders in school-age children are increasingly frequent. The fact that children spend more time sitting during school activities and the constraints inherent to them - inadequate school furniture, backpacks overweight and awkward postures, and the habits and lifestyle adopted - watch TV and play on PC or other consoles, have demonstrated significant associations with musculoskeletal symptoms.

The aim of this study is to analyze the school activity of the elementary children and the constraints inherent to it, and their associations with musculoskeletal symptoms.

The sample consisted of 118 students of elementary school, in the 1st and 4th classes. Students were assessed during school activity by the method PEO, a checklist and a questionnaire with questions related to the backpack, musculoskeletal symptoms and other activities. It was also collected the measures of the furniture and the anthropometric measures of the children.

The results that should be highlighted, among others, are the illuminance levels outside the recommended values, the adoption of awkward postures and school furniture inappropriate to the anthropometric characteristics of children.

The results highlight the importance of an ergonomic intervention in environment level; in temporal and spatial organization of the classroom, and teachers, children and parents awareness about the weight of backpacks, in the adoption of awkward postures in the classrooms. It is also important from an early age instill notions of ergonomics.

Keywords: musculoskeletal symptoms; spine; children, school furniture, backpack, Ergonomics; PEO; temporal organization, spatial organization.

Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract	v
Índice de Figuras	viii
Índice de Tabelas	ix
Introdução	1
Revisão da Literatura	3
1. Sintomas e Lesões Músculo-Esqueléticas nas crianças em idade escolar.....	3
2. Características Organizacionais	6
2.1 Condições ambientais – Iluminância	6
2.2 Mobiliário Escolar	8
2.3 Organização Temporal e Espacial.....	10
3. Características Individuais	12
3.1 Quotidiano escolar	12
3.1.1 Transporte do material escolar	12
3.2 Características Antropométricas.....	15
3.3 Hábitos e estilos de vida	17
Objetivos	19
1. Objetivo Geral	19
2. Objetivos específicos	19
Metodologia	20
1. Enquadramento do problema	20
2. Amostra	20
3. Métodos e Materiais	20
3.1 Lista de Verificação.....	21
3.2 Questionário	21
3.3 Portable Ergonomic Observation (PEO).....	22
3.4 Medições antropométricas.....	23
3.5 Medição dos níveis de Iluminância	24
3.6 Medição do mobiliário escolar.....	24
4. Variáveis	27

5. Tratamento dos dados	27
Apresentação dos resultados	29
1. Dados sociodemográficos.....	29
2. Sintomas músculo-esqueléticos e problemas de saúde.....	29
3. Organização da sala de aula	32
4. Medidas Antropométricas e mobiliário escolar.....	33
5. Posturas adotadas em contexto de sala de aula.....	36
6. Ambiente Físico – Iluminância	39
7. Características da mochila	40
8. Outras atividades	46
Discussão.....	51
Considerações finais e Propostas de Intervenção	57
Referências Bibliográficas	61
Apêndices	65
1. CONSENTIMENTO INFORMADO	66
2. Lista de Verificação	67
3. Questionário aplicado ao 1º Ano	69
4. Questionário aplicado ao 4º ano	77
5. Grelha de preenchimento do método PEO	83
6. Grelha de preenchimento das medidas antropométricas.....	84
Anexos.....	85
1. Brochura L.L. Bean e AOTA	86
2. Projecto enviado para a Câmara Municipal de Cascais.....	87
3. CONSENTIMENTO INFORMADO	95
4. Especificações do Luxímetro LX-1010B	97

Índice de Figuras

Figura 1 – Exemplo de cadeira existente na sala de aula (exemplo 1).....	25
Figura 2 - Exemplo de cadeira existente na sala de aula (exemplo 2)	25
Figura 3 - Exemplo de secretária existente na sala de aula (exemplo 1).....	26
Figura 4 - Exemplo de secretária existente na sala de aula (exemplo 2).....	26
Figura 5 - Exemplo de secretária existente na sala de aula (exemplo 3).....	26
Figura 6 - Exemplo de secretária existente na sala de aula (exemplo 4).....	26
Figura 7 - Percentagem de queixas de dor (%) em função dos segmentos corporais.....	30
Figura 8 - Percentagem de respostas relativamente à intensidade da dor (%).....	31
Figura 9 - Percentagem de alunos com problemas de saúde (%).....	32
Figura 10 - Características de disposição da sala de aula (%).....	33
Figura 11 - Características do mobiliário escolar (%).....	35
Figura 12 - Níveis de iluminação abaixo, dentro ou acima dos valores recomendados (%)	39
Figura 13 - Transporte dos livros e cadernos (%)	40
Figura 14 - Características da mochila/mala (%).....	41
Figura 15 - Características da mochila/mala utilizados (%).....	41
Figura 16 - Colocação da mochila/mala e escolha da mesma (%).....	42
Figura 17 - Conteúdo da mochila/mala (%).....	42
Figura 18 - Organização dos materiais escolares na mochila/mala (%)	43
Figura 19 - Meio de transporte utilizado no percurso casa-escola (%)	43
Figura 20 - Meio de transporte utilizado no percurso escola-casa (%)	44
Figura 21 - Número de vezes por semana que pratica Educação Física na escola (%) ...	47
Figura 22 - Número de horas por dia que pratica Educação Física na escola (%)	47
Figura 23 – Tipo de actividade física que pratica fora da escola (%).....	48
Figura 24 - Número de vezes por semana que pratica atividade física fora da escola (%)	48
Figura 25 - Número de horas por semana que pratica atividade física fora da escola (%)	49
Figura 26 - Número de horas por dia que vê televisão ou joga no computador (%)	49

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Exemplo prático de aplicação do método PEO, em contexto de sala de aula	23
Tabela 2 - Distribuição dos alunos por escolas e turmas	29
Tabela 3 – Valores das medidas antropométricas (média, desvio padrão e mediana)	34
Tabela 4 – Valores das medidas antropométricas (média, desvio padrão e mediana)	34
Tabela 5 – Diferenças entre as medições do mobiliário e as medidas antropométricas (média, desvio padrão e mediana)	34
Tabela 6 – Associações entre as diferenças entre as medidas do mobiliário e as medidas antropométricas com os sintomas músculo-esqueléticos (dores na coluna) através do teste Mann-Whitney (U)	36
Tabela 7 – Associações entre as diferenças entre as medidas do mobiliário e as medidas antropométricas com os sintomas músculo-esqueléticos (dores no ombro, cotovelos e punhos/mãos) através do teste Mann-Whitney (U)	36
Tabela 8 – Associações entre as diferenças entre as medidas do mobiliário e as medidas antropométricas com os sintomas músculo-esqueléticos (dores nas coxas/ancas, joelhos e tornozelos/pés) através do teste Mann-Whitney (U)	36
Tabela 9 – Aplicação do método Portable Ergonomic Observation (PEO) (média, desvio padrão e mediana)	37
Tabela 10 – Análise de posturas penosas adotadas na sala de aula (média, desvio padrão e mediana)	38
Tabela 11 – Associações entre as variáveis do PEO com os sintomas músculo-esqueléticos (dor no pescoço – zona cervical, zona dorsal e zona lombar) através do teste Mann-Whitney (U)	39
Tabela 12 – Associações entre as características da mochila e os sintomas músculo-esqueléticos (dor no pescoço - zona cervical, dor na zona dorsal e dor na zona lombar) através do teste Qui-Quadrado (χ^2) e Coeficiente de Contingência (CC)	45
Tabela 13 – Associações entre as características da mochila e os sintomas músculo-esqueléticos (dor nos ombros, dor nos cotovelos e dor nos punhos/mãos) através do teste Qui-Quadrado (χ^2) e Coeficiente de Contingência (CC)	45
Tabela 14 – Associações entre as características da mochila e os sintomas músculo-esqueléticos (dor nas ancas/coxas, dor nos joelhos, dor tornozelos/pés) através do teste Qui-Quadrado (χ^2) e Coeficiente de Contingência (CC)	46
Tabela 15 – Associações entre a prática de atividade física dentro e fora da escola e os sintomas músculo-esqueléticos (dor nos ombros, dor nos cotovelos e dor nos punhos/mãos) através do teste Qui-Quadrado (χ^2) e Coeficiente de Contingência (CC)	50

Introdução

A sintomatologia músculo-esquelética associada às crianças e adolescentes em idade escolar tem sido estudada desde a década de 80, altura em que foram realizados os primeiros estudos sobre esta problemática.

No passado, uma criança que apresentasse dores na coluna vertebral era diagnosticada como tendo um tumor ou uma infeção, até ser provado o contrário. Estes ensinamentos eram passados aos alunos de pediatria ortopédica (Combs & Caskey (1997, *in* Gunzburg *et al.*, 1999). Hoje em dia, muitos autores referem que as dores na coluna em crianças em idade escolar são muito mais frequentes do que no passado, tendo sido publicados vários estudos sobre os sintomas de dor e lesões músculo-esqueléticas em crianças e a sua associação com os constrangimentos inerentes às atividades escolares. No estudo de Jones *et al.* (2001, *in* Gardner & Kelly, 2005), os autores verificaram uma incidência de dor recorrente na coluna vertebral em crianças em idade escolar, com valores de 13,1% para idades dos 10 aos 16 anos e 21,6% para os 16 anos – valores que são também obtidos em adultos. Os sintomas de dor não são o único problema, uma vez que Salminen *et al.* (1999, *in* Gardner & Kelly, 2005) verificaram, através da ressonância magnética, alterações degenerativas dos discos intervertebrais em crianças com 15 anos.

Neste âmbito, Nurul *et al.*, (2009, *in* Syazwan *et al.*, 2011) afirmam existirem três grupos de fatores relacionados com a escola que podem influenciar a incidência de dor músculo-esquelética nas crianças: mochilas escolares pesadas, mobiliário escolar desadequado às características individuais das crianças e adoção de posturas penosas durante a atividade escolar. Estes, associados ao facto das crianças passarem entre 5 a 10 horas sentadas na sala de aula, às estratégias utilizadas pelas professoras para organizarem os alunos na sala de aula e aos estilos de vida atuais, em que as crianças passam longos períodos de tempo a ver televisão ou a jogar computador ou outras consolas, estão significativamente associados aos sintomas de dor e lesões músculo-esqueléticas em crianças em idade escolar.

Tendo em conta esta informação torna-se fundamental uma Análise Ergonómica das crianças em ambiente escolar de modo a identificar os riscos a que se encontram expostas todos os dias e eliminá-los ou minimizá-los. Por sua vez e, apesar da importância de uma Intervenção Ergonómica nas escolas, é importante que as noções de Ergonomia sejam inculcadas desde uma idade precoce e, ao longo de todo o percurso académico das crianças e adolescentes, para que cresçam com estas noções e as apliquem ao longo da vida pessoal e profissional. Estas questões são muito importantes, não só por se tratar da saúde das crianças, mas também porque segundo alguns autores, os problemas músculo-esqueléticos em crianças são um preditor de lesões músculo-esqueléticas em adultos (Vlonic, 2009, *in* Domljan, Vlaovic & Grbac, 2010; Croft *et al.*, 2001 e Harreby *et al.*, 1999, *in* Gardner & Kelly, 2005; Cardon & Balagué, 2004).

O presente relatório está dividido em sete capítulos: (1) Introdução - onde é feito um enquadramento da problemática relacionada com a sintomatologia músculo-esquelética e apresentada a pertinência do estudo; (2) Revisão Bibliográfica – onde é apresentado o estado da arte das problemáticas em estudo, nomeadamente, os problemas músculo-esqueléticos e os riscos associados à atividade escolar; (3) Objetivos – onde são

apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos do estudo; (4) Metodologia – onde é abordado o contexto do problema, a amostra, os materiais e métodos utilizados, e as variáveis independentes e dependentes consideradas; (5) Apresentação dos resultados – onde é descrita a amostra e são apresentados os resultados provenientes dos métodos aplicados e dos testes estatísticos realizados; (6) Discussão – onde são apresentados e discutidos os resultados mais pertinentes; (7) Considerações finais e propostas de intervenção – onde serão abordadas as principais conclusões do estudo e recomendadas algumas propostas de intervenção para promover a prevenção dos problemas a nível músculo-esquelético. No final, são apresentadas as referências bibliográficas e os apêndices e anexos utilizados na realização do estudo.

Revisão da Literatura

1. Sintomas e Lesões Músculo-Esqueléticas nas crianças em idade escolar

A crença de que os sintomas e lesões músculo-esqueléticas são um problema exclusivamente associados à população adulta está já desatualizada.

Kelsey, Golden e Mundt (1989, *in* Gunzburg *et al.*, 1999) referiram no seu estudo que as dores na coluna lombar não eram comuns em crianças com menos de 20 anos, sendo acrescentado no estudo de Combs e Caskey (1997, *in* Gunzburg *et al.*, 1999) que no ensino de pediatria ortopédica, uma criança que apresentasse dores na coluna tinha um tumor ou uma infeção até prova em contrário. Hoje em dia sabe-se que estas afirmações são já obsoletas, uma vez que os primeiros estudos referentes aos problemas músculo-esqueléticos, realizados na década de 80, mostram a existência de alterações degenerativas da coluna em várias fases do crescimento Phélip (1999, *in* Carnide, 2006). Também Cardon e Balagué (2004) referem que particularmente após a publicação da tese de Salminen em 1984, um grande número de estudos (Balagué, Dutoit & Waldburger, 1988, Brattsberg, 1994, Kristjansdottir, 1996, Leboeuf-Y& Kyvik, 1998, Salminen, Pentti & Terho, 1992, Taimela *et al.*, 1997) têm demonstrado que os sintomas de dor na coluna lombar em crianças são muito mais frequentes do que no passado.

Jones *et al.* (2001, *in* Gardner & Kelly, 2005) referem uma incidência significativa de dor recorrente na coluna vertebral de crianças em idade escolar, que vão desde os 13,1% nas crianças de 10 a 16 anos, aumentando para os níveis obtidos para os adultos de 21,6% aos 16 anos. Estas dores recorrentes nas crianças podem levar a consequências com incapacidade, uma vez que 23% das crianças com dores na coluna tiveram que ir ao médico. Dessas, 30% tiveram que deixar a atividade física e 26% faltaram às aulas (Jones *et al.*, 2004, *in* Gardner & Kelly, 2005). Também Gunzburg *et al.* (1999) referem, no seu estudo com crianças de 9 anos, que 36% reportaram pelo menos uma vez dor a nível lombar, sendo que 23% dessas crianças teve que procurar ajuda médica.

Para além dos sintomas de dor, Salminen *et al.* (1999, *in* Gardner & Kelly, 2005) utilizaram a ressonância magnética e verificaram que crianças com 15 anos já tinham alterações degenerativas dos discos intervertebrais e reportavam níveis elevados de dor na coluna vertebral.

Face ao panorama atual, a natureza do trabalho tem vindo a alterar-se, com os pais a trabalharem mais horas e sujeitos a horários flexíveis. Como tal, muitas vezes têm que deixar as crianças nas Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC), que são atividades não curriculares gratuitas, disponibilizadas pelo Ministério Público, onde as crianças permanecem após as aulas e realizam diversas atividades como apoio ao estudo, inglês, etc.. Apesar de ser um bom programa para os pais e para as crianças, estas horas extra implicam que as crianças estejam mais horas sentadas, para além das horas passadas durante as atividades escolares, e sabe-se que nesta posição verificam-se alterações ao nível da coluna vertebral - retroversão da bacia, inversão da lordose lombar e verticalização do sacro (Pheasant, 1996). Estas alterações aumentam a carga

exercida na coluna, provocando problemas a nível músculo-esquelético. Segundo Domljan, Vlaovic e Grbac (2010), os problemas músculo-esqueléticos relacionados com o facto de estar na posição sentada por longos períodos de tempo desenvolvem-se quando as crianças começam a frequentar a escola, visto que hoje em dia passam cerca de 5 a 10 horas sentadas na sala de aula. Estes autores acrescentam ainda que os alunos sentem fadiga e dor (54%) enquanto estão sentados. As regiões corporais onde referiram sentir dor são o pescoço (57%), a coluna vertebral (45%), os ombros (26%), os músculos na coluna (25%), entre outras. Este estudo refere ainda que os alunos não se sentam calmamente, trocando constantemente de posição em curtos períodos de tempo. Os autores apresentam como causa para estas trocas constantes, o tempo excessivo que passam sentados (55%), o mobiliário escolar desconfortável (40%) e aulas aborrecidas (31%).

Também Vlonic (2009, *in* Domljan, Vlaovic & Grbac, 2010) referem que a deterioração da coluna em crianças em idade escolar é causada por problemas relacionados com a postura sentada e é uma das possíveis causas de doenças mais graves e crónicas na vida adulta, quando muitas pessoas têm resultados ineficientes nos seus trabalhos de escritório devido a sintomas dor.

Para além destes problemas associados à permanência de longos períodos de tempo na posição sentada, as crianças adotam posturas penosas durante a atividade escolar – balançam na cadeira, sentam-se com as pernas debaixo das nádegas, etc., fator este que, segundo Lelskowski (1997, *in* Gunzburg *et al.*, 1999) aumenta o risco de sintomas de dor na coluna das crianças. Muitas vezes as crianças sentam-se na ponta da cadeira o que, segundo este autor, está significativamente associado à consulta de fisioterapia por dores na coluna. Murphy, Buckle e Stubbs (2002) aplicaram o método observacional Portable Ergonomic Observation (PEO) para gravarem a frequência e duração na qual as crianças realizavam determinadas posturas (flexão e rotação do pescoço e tronco, etc.), e atividades (escuta ou escrita), para posteriormente verificarem associações estatisticamente significativas com as dores músculo-esqueléticas reportadas, em crianças dos 11 aos 14 anos. Os resultados demonstraram que as crianças sentavam-se com o tronco em flexão entre os 20° e os 45° durante 25% do tempo de observação e com uma flexão do tronco superior a 20° durante 34% do tempo. Para outras posturas como a rotação do pescoço e tronco e a flexão do tronco acima de 45°, as percentagens de tempo foram reduzidas. Estes autores verificaram associações significativas entre uma percentagem elevada de tempo que a criança com o tronco fletido acima de 20° com a dor na coluna lombar sentida na semana anterior, e com a dor na coluna cervical no mês e na semana anterior. Estes resultados suportam o que Bernard (1997, *in* Murphy, Buckle & Stubbs, 2004) referiram no seu estudo, que as posturas estáticas e penosas podem aumentar as lesões músculo-esqueléticas. Segundo Cardon *et al.* (2004), as crianças que estudavam numa escola tradicional – ao invés do projeto “Moving School” (que promovia pausas e trocas de posição para não passar tanto tempo na posição sentada e onde o mobiliário escolar era adequado às características individuais das crianças), passavam 97% do tempo numa posição sentada estática, dos quais um terço era passado com o tronco em flexão superior a 45°, enquanto no grupo do projeto “Moving School” as crianças trocavam mais regularmente de posição e uma flexão do tronco superior a 45° raramente foi observada. Observaram também que as crianças na

escola tradicional realizavam rotação do pescoço superior a 45° durante 44% do tempo de observação e rotação do tronco durante 14% do tempo. Estes valores eram bastante mais reduzidos para as crianças do projeto “Moving School”.

Considerando a importância que deve ser dada ao que as crianças fazem durante a atividade escolar, isto é, a forma como se sentam, o tempo que passam sentadas, etc., deve ser considerado também o quotidiano das crianças fora da escola. Muitas vezes, quando chegam da escola, as crianças vêm televisão ou jogam no computador e outras consolas. Syazwan *et al.*, (2011) referem que as posturas inadequadas são atribuídas a estilos de vida sedentários, não só no ambiente escolar mas também devido a outras atividades diárias, e que os programas existentes apenas se focam em estudar e dar recomendações para as posturas sentadas adotadas em sala de aula. Syazwan, Tamrin e Hassim (2011) realizaram investigações em crianças em idade escolar que demonstraram que ver televisão e usar o computador pode aumentar o risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas, acrescentando que o risco de desenvolverem estas patologias é duas vezes superior para crianças que vêm televisão ou utilizam o computador por mais de duas horas do que para crianças que passam menos tempo nestas atividades. Também Gunzburg *et al.* (1999) verificou que as crianças que jogavam jogos no computador por mais de duas horas por dia reportavam mais dores na coluna lombar, enquanto as crianças que viam televisão não, o que explicou com base no facto de que quando estão a ver televisão, as crianças adotam uma postura passiva, enquanto que quando jogam computador adotam muitas vezes posturas penosas e tensas. Por sua vez, e indo ao encontro de Syazwan, Tamrin e Hassim (2011) também Balagué, Dutoit e Waldburger (1988; Troussier *et al.*, 1994, *in* Gunzburg *et al.* 1999) encontraram associações significativas entre a dor na coluna lombar e o tempo despendido a ver televisão.

Estas questões relacionadas com os sintomas e lesões músculo-esqueléticas nas crianças devem ser consideradas de extrema importância, visto que alguns autores referem que pessoas que tenham experienciado sintomas de dor músculo-esquelética a nível da coluna vertebral em crianças e adolescentes têm mais probabilidade de sentir também em adultos (Croft *et al.*, 2001 & Harreby *et al.*, 1999, *in* Gardner & Kelly, 2005; Cardon & Balagué, 2004). Como tal, e por tudo o que foi referido anteriormente, é importante uma intervenção desde cedo, não só através de análises ergonómicas ao nível do mobiliário escolar, mochilas, condições ambientais e espaciais das salas de aula e sensibilização referente à adoção de posturas não penosas, mas também incutindo noções de Ergonomia desde uma idade precoce. Segundo Cardon e Balagué (2004) as crianças em idade escolar estão recetivas à aprendizagem sobre cuidados relacionados com a coluna e posturas adotadas, o que pode ter um papel preventivo no desenvolvimento da dor músculo-esquelética na coluna em idade adulta. Esta afirmação é corroborada por Syazwan *et al.* (2011) no estudo realizado com crianças entre os 8 e os 11 anos, em que compararam as situações entre os alunos sujeitos a intervenção ergonómica – adequação do mobiliário escolar e mais actividades que minimizem as posturas estáticas, com os que não tiveram intervenção. Os resultados mostraram que as crianças sujeitas a intervenção demonstram um aumento progressivo de conhecimentos sobre os riscos presentes nas escolas. Também através do método RULA, verificaram que as crianças sujeitas a intervenção ergonómica, baixaram significativamente os

valores obtidos neste método, concluindo assim que a intervenção ergonômica tem um papel positivo na alteração da postura de sentada nas crianças. Por outro lado, depararam-se com uma dificuldade: nas crianças, os padrões e hábitos de movimento são enraizados ao longo dos anos e são difíceis de alterar em programas a curto prazo, uma vez que o nível de maturidade é diferente, e para se aprender como o corpo funciona e quais os padrões de movimento, exige um processo longo. Tendo em conta os resultados obtidos por estes autores, torna-se evidente o papel da Ergonomia enquanto disciplina a ser aplicada ao longo do percurso académico, desde crianças até adolescentes, para enraizar desde cedo estas noções sobre adoção de posturas favoráveis, de modo a que seja uma constante ao longo da vida e contribuir para o auxílio na prevenção de sintomas e lesões músculo-esqueléticas.

Segundo Nurul *et al.*, (2009, *in* Syazwan *et al.*, 2011) os fatores universais que podem influenciar a incidência de dor músculo-esquelética podem ser divididos em três grupos: mochilas pesadas, mobiliário escolar desadequado às características antropométricas das crianças e a adoção de posturas penosas durante a atividade escolar. Considerando as afirmações referidas anteriormente, importa então investir por um lado, em intervenções ergonômicas que vão analisar o envolvimento onde as crianças se encontram – características espaciais e temporais das salas de aula, transporte de mochilas escolares, adequação do mobiliário escolar e posturas adotadas durante a atividade escolar, e por outro lado, diminuir o tempo de exposição a exposição das crianças na posição sentada.

Segundo Prel *et al.* (1999, *in* Cardon *et al.*, 2004) não existe uma “postura correta”, uma vez que a criança está constantemente a trocar de posição e que estar sentado é uma postura muito dinâmica. Deste modo e, ainda segundo os mesmos autores associados aos estudos de Schroder (1997; McGill, 2002, *in* Cardon *et al.*, 2004), a prevenção deve passar por alternar frequentemente de posição para interromper as posições estáticas adotadas permanentemente. Seichert (2000, *in* Cardon *et al.*, 2004) sugere que as crianças devem passar o mínimo de tempo possível sentadas. Murphy, Buckle e Stubbs (2002) referiram no seu estudo, a existência de associações significativas entre menos movimentos durante as aulas e aulas mais longas com a dor cervical. Tendo em conta todas estas afirmações, Cardon *et al.* (2004) concluíram que não importa apenas modificar o mobiliário escolar, mas também a duração da exposição das crianças na postura sentada durante aulas. Esta temática será abordada no ponto 2.3 – Organização Espacial e Temporal.

2. Características Organizacionais

2.1 Condições ambientais – Iluminância

Segundo Pais (2011) “As condições de iluminação condicionam a percepção e a sensação do trabalhador face ao conforto visual, que se traduz em fadiga visual, *stress*, esforço físico, desmotivação”. No envolvimento escolar esta afirmação também é verdadeira, uma vez que as principais atividades escolares são as de leitura e escrita, ambas com elevadas exigências a nível visual. Para além destas exigências visuais, as condições de iluminação são também importantes na prevenção de sintomas de dor e lesões músculo-

esqueléticas, uma vez que condições de iluminação desadequadas podem levar à adoção de posturas penosas, devido à existência de reflexos e brilhos nas salas de aula.

Como tal, a iluminação é um fator muito importante a ter em consideração numa sala de aula pela sua relação com o conforto e com a saúde das crianças, e é um dos fatores que devem ser considerados aquando da conceção de salas de aula e nas intervenções ergonómicas a nível escolar.

Neste estudo em particular, foi apenas analisado o parâmetro iluminância - cuja unidade de medida é o lux (lx), que segundo Miguel (2010) “é uma medida do fluxo luminoso (quantidade de luz emitida por uma fonte luminosa) incidente por unidade de superfície”. A legislação portuguesa não define os valores de iluminância recomendados, apenas refere no Decreto-Lei nº 243/86, que a iluminação deve ser adequada aos requisitos da tarefa que está a ser executada. Segundo Carnide (2006) o nível de iluminância recomendado para atividades escolares é no mínimo de 500 lx. Segundo a norma ISO 8995:2002 (*in Pais, 2011*), para tarefas de escritório, o intervalo recomendado é entre os 500 e os 750 lx. Considerando que as atividades desenvolvidas na escola têm características semelhantes a algumas das atividades desenvolvidas em escritório, assume-se o intervalo recomendado para atividades escolares entre os 500 e os 750 lx. É importante que este intervalo seja cumprido uma vez que níveis de iluminância adequados promovem uma melhor aprendizagem, melhorando o humor, concentração e comportamento das crianças (Northeast Energy Efficiency Partnership, Inc., 2002). Pelo contrário, condições inadequadas de iluminação podem levar a problemas tais como dores de cabeça (relacionadas com a fadiga visual), dores músculo-esqueléticas, *stress*, dificuldade de concentração e irritabilidade visual (Pais, 2011). As dores músculo-esqueléticas incluem as zonas cervical, dorsal e lombar e segundo Anshell (2005, *in Pais, 2011*) resultam do desenvolvimento de problemas visuais e de condições de iluminação inadequadas.

Assim sendo, para além dos níveis de iluminância referidos anteriormente, é importante seguir algumas recomendações no que diz respeito à disposição das luminárias na sala de aula em relação à iluminação natural e superfícies de trabalho, bem como às características das luminárias e lâmpadas. Segundo Carnide (2006) deve existir nas salas de aula uma combinação entre luz natural e artificial, com recurso a mecanismos de controlo dos níveis de iluminância, para que não exista brilho excessivo sobre a superfície de trabalho nem encadeamento nas crianças por incidência da luz direta sobre as mesmas. Segundo a Northeast Energy Efficiency Partnership, Inc. (2002), as salas de aula com janelas ajudam a manter as crianças alerta, sendo encontrado no estudo do The Heshong-Mahone Group (1999, *in Northeast Energy Efficiency Partnership, Inc., 2002*) que alunos com iluminação natural nas salas de aula apresentam resultados 20 a 25% superiores em leitura e matemática do que os alunos sem iluminação natural nas salas. Os autores referem ainda que salas de aula com janelas de maiores dimensões levam a uma progressão na aprendizagem 20% superior dos alunos, face aos alunos em salas de aula com janelas de menores dimensões. Tal como Carnide (2006), a Northeast Energy Efficiency Partnership, Inc. (2002) refere que o controlo de brilho é muito importante principalmente em salas de aula onde as superfícies de trabalho e cadeiras sejam alterados frequentemente de local. Este artigo refere ainda que a existência de

sombras, brilhos e cintilação das lâmpadas devem ser evitados, pois podem ser distrativos para os alunos.

Relativamente às características das luminárias, estas devem (Carnide, 2006):

- Estar perpendiculares às superfícies de trabalho;
- Ser suspensas, pois assim podem refletir a luz de maneira uniforme sem originar brilho em excesso;
- Ser fluorescentes;
- Possuir também iluminação localizada junto ao quadro – níveis de iluminância de 500 lx.

No que diz respeito à luz natural, existem alguns aspetos que devem ser referidos, nomeadamente, as superfícies de trabalho devem estar perpendiculares às janelas – paralelas à entrada de luz natural, e as luminárias devem estar paralelas às janelas – perpendiculares à entrada de luz natural (Gaspar, 2002, *in* Pais, 2011). Também Carnide (2006) refere algumas recomendações que devem ser seguidas:

- A altura das janelas e a altura do teto devem ser proporcionais, de forma a maximizar a entrada e distribuição uniforme de luz natural na sala;
- Devem existir estores horizontais, de modo a controlar a intensidade da luz natural e evitar o encadeamento.

Segundo o artigo da Northeast Energy Efficiency Partnership, Inc. (2002), a iluminação é muito importante na promoção da aprendizagem, para que os alunos possam realizar as suas atividades de forma confortável e eficaz. Acrescenta ainda que a iluminação tem um impacto nas necessidades psicológicas e emocionais, uma vez que tem a capacidade de tornar a sala de aula agradável e melhorar o comportamento das crianças. A University of Manitoba (s/d), reporta que as pessoas alteram a sua postura por forma a aliviar o *stress* sobre os olhos. Isto leva à adoção de posturas penosas, sendo por isso de extrema importância que as salas de aula tenham em conta tudo o que foi referido acima, de modo a promover a aprendizagem e evitar a adoção de posturas penosas devido a reflexos, brilho e fadiga visual.

2.2 Mobiliário Escolar

Os sintomas de dor e lesões músculo-esqueléticas já não são um problema exclusivo da população adulta. Nurul *et al.* (2009, *in* Syazwan *et al.*, 2011) referem que um dos fatores universais que influenciam a incidência de lesões músculo-esqueléticas é a existência de mobiliário escolar desadequado às características antropométricas das crianças. Por sua vez, os problemas músculo-esqueléticos estão relacionados, entre outros aspetos, com o facto de se estar na posição sentada por longos períodos de tempo, que se desenvolvem quando se começa a frequentar a escola, uma vez que as crianças passam cerca de 5 a 10 horas por dia sentadas na sala de aula Domljan, Vlaovic e Grbac (2010). Assim sendo, torna-se evidente a preocupação que deve ser dada a esta problemática, nomeadamente à adequação do mobiliário escolar às características individuais das crianças, de modo a minimizar e prevenir os problemas músculo-esqueléticos, visuais e circulatórios (Carnide, 2006). Este não é um aspeto a que seja dada grande importância na prática, uma vez que muitas escolas têm mobiliário escolar desadequado às idades das crianças e,

consequentemente, às características antropométricas das mesmas. Deste modo, a Ergonomia é muito importante para realizar Análises Ergonómicas nas escolas, através do estudo da atividade das crianças e da medição das medidas antropométricas das mesmas, por forma a conceber mobiliário escolar adequado às crianças, como medida de prevenção de futuros problemas músculo-esqueléticos. Linton *et al.* (1994, *in* Cardon *et al.*, 2004) verificaram que as crianças que utilizavam o mobiliário escolar adequado às características antropométricas, experienciavam uma redução dos sintomas músculo-esqueléticos cinco meses após a introdução deste mobiliário, em relação às crianças com mobiliário escolar não adequado às suas características. Por sua vez, Beija *et al.* (2001, *in* Cardon *et al.*, 2004) verificaram que a insatisfação com a cadeira está significativamente associada com a dor lombar em crianças e adolescentes entre os 11 aos 19 anos. Domljan, Vlaovic e Grbac (2010) sustentam estes resultados, pois referem a importância de se considerar a opinião dos alunos aquando da compra do mobiliário escolar.

Segundo Domljan, Grbac e Hadina (2008, *in* Domljan, Vlaovic & Grbac 2010), os resultados de uma pesquisa entre dimensões das cadeiras escolares e as medidas antropométricas de crianças de uma escola primária em Zagred, confirmaram que as cadeiras não estão adequadas às crianças, acrescentando que, desta forma, é inevitável que o corpo da criança sofra as consequências.

Como tal e, apesar de ser necessária mais investigação, todos estes resultados são suficientes para perceber a necessidade de conceber salas de aula que sejam estimulantes e que vão ao encontro dos requisitos para um crescimento e desenvolvimento saudável das crianças (Domljan, Grbac e Bogner (2004, *in* Domljan, Vlaovic & Grbac 2010). Domljan, Vlaovic e Grbac (2010) acrescentam que as salas de aula – que são os postos de trabalho das crianças, devem ir ao encontro das dimensões antropométricas e permitir a liberdade de movimentos do corpo para minimizar a adoção de posturas estáticas durante longos períodos de tempo e os sintomas de dor que são observados tanto em adultos como em crianças que passam muito tempo na sua atividade.

Considerando todos estes resultados, é importante referir as recomendações existentes relativas ao mobiliário escolar e às posturas adotadas (AFNOR FD ENV, 2001; AFNOR PR NF EN, 2004a; AFNOR PR NF EN, 2004b; Baptista & Frangoso, 1992; Bjelle, Hagberg & Michaelson, 1981; BS 3044, 1990; BS 5873, 1980; ISO 5970, 1979, *in* Carnide, 2006).

- Os pés devem estar totalmente apoiados no chão ou num suporte para pés;
- Deve existir um espaço entre a zona popliteia (zona posterior do joelho) e o bordo anterior do assento da cadeira para que esta zona não seja comprimida;
- Não deve haver pressão entre a face posterior da coxa e a parte anterior do assento para evitar a compressão dos tecidos moles da coxa, o que dificulta a circulação sanguínea;
- Deve existir um espaço entre a parte anterior da coxa e a superfície de trabalho, de modo a permitir a movimentação dos membros inferiores e trocas de posição;
- A superfície de trabalho deve estar à altura dos cotovelos;

- O encosto da cadeira deve possuir um encosto lombar, e este deve ser localizado abaixo das omoplatas;
- Deve existir um espaço entre o encosto e o assento da cadeira, de modo a que seja assegurado um espaço para as nádegas;

Deste modo, é fundamental recolher as características antropométricas das crianças para adequar o mobiliário escolar existente às mesmas, contribuindo assim, por um lado, para o conforto das crianças e, por outro, para a prevenção de futuros problemas músculo-esqueléticos em idade adulta. Assim sendo, algumas medidas do mobiliário que devem ser recolhidas para fazer esta relação com as medidas antropométricas são (Carnide, 2006):

- Altura do assento da cadeira: distância vertical do ponto mais alto do bordo anterior do assento ao solo;
- Profundidade do assento: distância horizontal entre as projeções verticais dos bordos anterior e posterior do assento;
- Largura do assento: distância horizontal entre as linhas verticais do assento, que passa pelos bordos laterais da superfície do assento;
- Comprimento da superfície de trabalho: distância horizontal do maior lado do tampo;
- Profundidade da superfície de trabalho: distância horizontal do menor lado do tampo;
- Altura da superfície de trabalho: distância vertical desde o solo à superfície superior do tampo.

No capítulo sobre as características antropométricas serão abordadas recomendações existentes para as diferenças entre as medidas do mobiliário acima referidas e as medidas antropométricas das crianças, para que seja concebido mobiliário adequado às características das mesmas.

2.3 Organização Temporal e Espacial

Neste ponto será abordada a importância da duração temporal das aulas e da disposição física dos elementos da sala de aula – cadeiras, superfícies de trabalho.

Cardon *et al.* (2004) referem no seu estudo sobre os hábitos na posição sentada em crianças em idade escolar, que para além de mudanças no mobiliário escolar, é importante considerar a duração e estrutura das aulas visto que podem contribuir para a saúde da coluna vertebral das crianças. Acrescentam ainda que se deve focar, não só na maneira “correta” da criança se sentar mas, particularmente, na duração e frequência desta postura na sala de aula. Os autores baseiam estas afirmações nas associações significativas encontradas por Murphy, Buckle e Stubbs (2002, *in* Cardon *et al.*, 2004), entre menos movimentação durante as aulas e aulas mais longas com a dor cervical. Assim sendo, percebe-se a importância das pausas e trocas de posições frequentes durante as atividades escolares. Nestas pausas, as crianças devem andar um pouco e fazer exercícios leves, de modo a estimular a circulação nos membros inferiores.

Syazwan *et al.*, (2011) utilizaram, juntamente com a intervenção ergonómica, a abordagem de Heyman e Dekel (2008, *in* Syazwan *et al.*, 2011), onde vários exercícios foram inseridos de forma a reduzir a fadiga muscular. Esta abordagem incluiu exercícios para o pescoço e coluna lombar.

Para além da organização temporal, importa abordar também a organização espacial da sala de aula, ou seja, as estratégias utilizadas pelos professores para disporem as crianças na sala de aula. Muitas vezes os professores utilizam estratégias baseadas na promoção da aprendizagem e no facto das crianças falarem muito nas aulas e adotando assim a estratégia de trocar constantemente a disposição das salas para que não se criem hábitos. Mas descurem alguns aspetos relacionados com a disposição da iluminação natural e artificial ou com o quadro, pois algumas disposições podem promover a aprendizagem e o trabalho de grupo, mas promovem também a adoção de posturas penosas pela disposição das superfícies de trabalho em relação à iluminação – artificial e natural, e ao quadro.

As estratégias utilizadas para sentar os alunos nas salas podem dividir-se em organização individual ou partilhada e organização em “U”, em fila, em mesa encostadas que formam pequenos grupos, entre outras. Seivert (s/d) aborda os prós e contras de três tipos de organização das superfícies de trabalho – a sala de aula tradicional, a sala de aula de discussão e a sala de aula tipo ferradura. Na sala de aula tradicional as superfícies de trabalho estão organizadas em fila, de frente para o professor. Esta organização tem como vantagens o facto de as crianças não se distraírem tanto pois estão focadas no professor e previne que os alunos copiem durante os testes e trabalhos. No entanto é considerada por várias entidades como a menos favorável para facilitar a aprendizagem, não permitindo a participação na aula, o trabalho de grupo e a colaboração. Na sala de aula de discussão, as filas são divididas ao meio e os alunos ficam virados uns para os outros de cada lado da sala. Esta abordagem é positiva para o desenvolvimento da discussão e debate - uma vez que as crianças estão viradas umas para as outras, para a interatividade e permite ao professor circular no meio das crianças facilitando a discussão. Como aspetos negativos, os alunos não se focam no professor mas sim uns nos outros e há mais probabilidade de se distraírem quando o professor está de costas voltadas para eles.

Na organização tipo ferradura as crianças estão dispostas de frente para o professor, tal como na organização tradicional, mas dispostos em forma de “U”. Esta forma de organização é uma escolha positiva para as aulas de discussão, uma vez que o professor torna-se parte da discussão. É uma aula que permite a colaboração e a interatividade. Como aspetos negativos encontra-se o facto de dificultar a entrada e saída das superfícies de trabalho e o facto de os alunos poderem perder o foco na tarefa que têm que realizar facilmente.

Existe ainda outro tipo de organização, que é a organização dos alunos em pequenos grupos, com as superfícies de trabalho unidas e dispostas de forma aleatória na sala de aula com um grupo de alunos à volta dela. Esta organização promove o movimento do professor e a aprendizagem participativa (Smawfield, 2006).

Todas as estratégias acima abordadas parecem ter sido muito estudadas em termos de aprendizagem, mas não consideram as recomendações referidas no ponto sobre a

Iluminância, referentes à disposição das superfícies de trabalho em relação às fontes de luz natural e artificial. Tal como referido nesse capítulo, as superfícies de trabalho devem ser organizadas de tal modo que fiquem perpendiculares às fontes de iluminação artificial (luminárias) e às fontes de iluminação natural (janelas). Como tal, ao organizar as superfícies de trabalho de modo a que as crianças fiquem organizadas em pequenos grupos, em “U” ou viradas umas para as outras vai contra estas recomendações, uma vez que as crianças estão viradas em direções diferentes, o que pode contribuir para a adoção de posturas penosas, devido à existência de reflexos, brilhos e encadeamento. Por outro lado, por ficarem em direções opostas, algumas crianças ficam de lado ou de costas para o quadro e professora (Cardon *et al.*, 2004), o que contribui também para a adoção de posturas penosas, uma vez que se tiverem que copiar ou ler informações no quadro vão ter que realizar rotação do pescoço, tronco, etc., ou vão sentar-se no chão ou ficar em pé enquanto têm que escrever ou ler essas informações.

Cardon *et al.* (2004) realizaram um estudo cujo objetivo era verificar as diferenças entre as posturas adotadas entre uma escola com ensino tradicional e um projeto-piloto denominado “Moving School” (Haltung & Bewegung, 2000, *in* Cardon *et al.*, 2004). Este projeto surgiu da ideia de que o local de trabalho das crianças ir ao encontro do indivíduo e do seu trabalho, tal como um local de trabalho industrial. O projeto promove o movimento durante as aulas, através da criação de circunstâncias que requeiram o movimento. Para além disto, as crianças incluídas neste projeto têm mobiliário escolar adequados às características antropométricas, as superfícies de trabalho têm tampo inclinável, cujo ângulo mínimo é de 16° e existem superfícies de trabalho que permitem realizar as atividades na posição de pé. O projeto aborda estes dois tipos de organização temporal e espacial - duração das aulas e disposição dos elementos presentes nas salas de aula, promove pausas, entre outros. No estudo realizado por Cardon *et al.* (2004) verificou-se uma melhoria na postura das crianças inseridas no projeto “Moving School”, ou seja, estas adotavam posturas penosas com menos frequência e durante menos períodos de tempo, o que pode prevenir os sintomas de dor e lesões músculo-esqueléticas. Os autores explicam que uma possível razão para realizarem menos vezes flexão do tronco é o facto de terem mobiliário escolar adequado às características antropométricas e superfícies de trabalho com o tampo inclinável.

3. Características Individuais

3.1 Quotidiano escolar

3.1.1 Transporte do material escolar

“À medida que os alunos progredem através dos anos escolares, a quantidade de trabalhos de casa e carga das mochilas de crianças em idade escolar aumenta. Como resultado, os alunos transportam todos os seus materiais em mochilas. Isto levou a queixas físicas por parte dos alunos, de dor muscular (67,2%), dor na coluna (50,8%), dormência (24,5%) e dor no ombro (14,7%). A extensão do problema pode não ser conhecida, uma vez que muitos dos sintomas físicos não recebem atenção médica.” (Pascoe *et al.*, 1997)

Para transportarem os materiais para a escola, as crianças utilizam malas com uma alça, mochilas (utilizando uma alça num ombro ou as duas alças colocadas), ou ainda mochilas com rodízios. A utilização de mochilas ou malas tem vindo a demonstrar associações com sintomas de dor músculo-esqueléticos. De acordo com o artigo realizado pela University of Manitoba, (s/d) e com o estudo de Pascoe *et al.*, (1997), em 1999 a utilização de mochilas resultou em mais de 6000 lesões nos EUA. Este artigo menciona também que 60% dos ortopedistas referem tratar crianças com dor causada pela utilização de mochilas muito pesadas. Negrini e Carabola (2002, *in* Cardon & Balagué, 2004) referem que o transporte diário da mochila é uma causa frequente de desconforto em crianças.

Mas os efeitos das mochilas não se ficam apenas pelo desconforto, tendo vários estudos medido e identificado várias respostas fisiológicas, *stress* biomecânico e problemas médicos relacionados com o transporte das mochilas (Soule & Goldman, 1969; Borghols, 1978; Pierrynowski *et al.*, 1981; Holewijn, 1990; Kinoshita, 1985; Martin & Nelson, 1985; Da Vita *et al.*, 1991; Ghori & Luckwill, 1985; Daube, 1969; Besson *et al.*, 1987; Wilson, 1987, *in* Wang, Pascoe & Weimar, 2001). Segundo IYer (2001, *in* Cardon & Balagué, 2004), num estudo com crianças da Índia e dos EUA, 50% das crianças reportaram dores no ombro e coluna atribuídas aos itens escolares transportados.

Estes problemas estão associados não só ao peso das mochilas ou malas que transportam, mas também ao modo como as transportam e como organizam o conteúdo da mochila. Negrini *et al.* (1999, *in* Szpalski *et al.*, 2002) reportaram que os alunos italianos transportam mais de 30% do seu peso corporal pelo menos uma vez por semana, excedendo os limites propostos para adultos (10-15% do peso corporal). Korovesis *et al.* (2004, *in* Cardon & Balagué, 2004) referem que crianças pequenas que transportem mochilas tão pesadas como crianças altas da mesma idade estão mais propensas e ter dores na coluna lombar.

Malhotra e Guptra (1965, *in* Pascoe *et al.*, 1997) investigaram o impacto de mochilas com um peso de 2,6 Kg, tendo encontrado que quando os alunos utilizavam as duas alças da mochila, a posição horizontal dos ombros não diferia dos ensaios onde foram avaliados sem mochila. Por sua vez, a maior parte das crianças (73,4%) utilizavam apenas uma alça da mochila ou uma mala do tipo atlética (só uma alça), o que promovia uma elevação do ombro onde a alça está apoiada e um desvio da coluna afastado do peso da mochila ou mala – escoliose (Luckstead & Greydanus, 1993, *in* Pascoe *et al.*, 1997). Pascoe *et al.* (1997) realizaram um estudo semelhante, mas com mochilas com um peso de 7,7 Kg. O objetivo do estudo era avaliar crianças com idades entre os 11 e os 13 em quatro ensaios – sem mochila, com uma mochila apoiada só num ombro, com uma mochila apoiada nos dois ombros e com uma mala do tipo atlético, só com uma alça. As crianças que utilizavam o tipo de mala atlética realizavam flexão lateral do tronco no lado oposto ao peso suportado e existia também mais movimentação ao nível do tronco. Concluíram ainda que, com este tipo de mala, as crianças se queixam mais de dores. Verificaram que as crianças realizavam flexão do pescoço acentuada quando transportavam a mochila utilizando as duas alças e só com uma alça no ombro, para contrabalançar o peso exercido pela mochila na coluna. Os autores referem que as consequências que esta exercício de peso sobre as crianças (o qual é aplicado, muitas

vezes de forma assimétrica), é um problema sério quando se consideram que as crianças e adolescentes são indivíduos que estão ainda em desenvolvimento físico e motor.

Estes problemas provenientes da utilização de mochilas escolares trazem outras consequências a nível de absentismo escolar e noutras atividades. Viry *et al.*, 1999 (*in* Cardon & Balagué, 2004) verificaram que 50% das crianças que transportam a mala numa mão faltaram à escola ou ao desporto devido a dores na coluna, enquanto nas crianças que transportam a mochila em ambos os ombros este valor desce para os 11.5%.

Outro aspeto que se deve ter em conta é o facto de que, apesar da atividade física ser importante na prevenção de sintomas e lesões músculo-esqueléticas, é necessário perceber as implicações que pode ter quando associada ao transporte de mochilas escolares. Viry *et al.* (1999, *in* Szpalski *et al.*, 2001) verificaram a existência de associações significativas entre ir a pé para a escola e as dores na coluna lombar. Se as mochilas têm demasiado peso, o facto de as crianças andarem a pé, sujeitas a todas as posturas referidas no estudo de Pascoe *et al.* (1997), pode ter consequências a nível músculo-esquelético.

Considerando tudo o que foi referido neste capítulo, importa perceber como minimizar estas consequências. Em 2001, a American Occupational Therapy Association (AOTA) em conjunto com a empresa responsável por vendas de mochilas L.L. Bean, Inc. realizaram uma iniciativa pública para promover a saúde escolar referente à utilização de mochilas. Para tal, desenvolveram folhetos informativos (Anexo 1), etiquetas com instruções – para serem colocadas nas mochilas, vídeos para a televisão e artigos em jornais com recomendações sobre como selecionar, carregar e utilizar uma mochila. Os folhetos foram distribuídos nas lojas da L.L. Beans, Inc., enviados por correio juntamente com os seus catálogos e juntamente com as mochilas.

Os folhetos dividem-se em três partes: selecionar a mochila, carregar a mochila e utilizar a mochila. As recomendações para uma utilização correta da mochila são:

Selecionar a mochila:

- Mochila apropriada à idade e tamanho da criança – as mochilas têm diferentes tamanhos para diferentes idades;
- Deve ter alças acolchoadas. Isto porque o pescoço e ombros são ricos em vasos sanguíneos e nervos, que podem contrair com a utilização da mochila, causando dor e adormecimento no pescoço e membros superiores;
- Deve ter uma faixa na cintura – para ter suporte extra, ajudando assim a equilibrar o peso entre os ombros, tronco e ancas;
- Deve ter faixa refletora para as crianças que têm que ir a pé para a escola;
- Devem levar-se os livros e cadernos que a criança vai carregar na escola, aquando da compra de uma nova mochila, para perceber como é que cada mochila varia dependentemente do peso que tem.

Carregar a mochila:

- Nunca carregar mais de 15% do peso corporal da criança - outros estudos referem que as mochilas devem ter no máximo 10% do peso corporal da criança; (Syazwan *et al.*, 2011)
- Carregar os itens mais pesados mais perto da coluna da criança;
- Organizar os itens para que não andem a balançar dentro da mochila;
- Utilizar uma mochila com rodízios caso a mochila esteja demasiado pesada.

Utilizar a mochila:

- Utilizar sempre as duas alças para distribuir o peso;
- Ajustar as alças de modo a que fique confortavelmente encaixada na coluna da criança (a existência de folgas entre a mochila e a coluna faz com que a criança seja puxada para trás e causa tensão nos músculos entre os ombros);
- Apoiar o fundo da mochila na coluna lombar e nunca ficar mais de 10 cm abaixo da linha da cintura.

Também em Portugal começa a notar-se uma preocupação com esta problemática, tendo sido encontrado um vídeo – reportagem transmitida no telejornal, e um artigo numa revista com conselhos para uma correta utilização da mochila.

3.2 Características Antropométricas

“A Antropometria é um ramo das ciências biológicas que tem como objetivo o estudo dos caracteres mensuráveis da morfologia humana.” (Vieira & Fragoso, 2006). A Antropometria estuda assim as medidas do corpo, particularmente o tamanho, forma, força e capacidade de trabalho (Pheasant, 1996), e pode ser dividida em somatometria – avaliação das dimensões corporais dos sujeitos, cefalometria – estudo das medidas da cabeça dos sujeitos, osteometria – estudo dos ossos cranianos, pelvimetria – estudo das medidas pélvicas, e odontometria – estudo das dimensões dos dentes e das áreas dentárias (Fragoso e Vieira, 2006).

Segundo Pheasant (1996), a Antropometria é um ramo muito importante da Ergonomia, uma vez que permite a adaptação da forma física ou dimensões de produtos ou postos de trabalho ao utilizador e, assim, adaptar as exigências físicas das tarefas às capacidades do indivíduo que as tem que realizar.

Deste modo, é importante reunir os dados antropométricos dos indivíduos em estudo, através da recolha das medidas antropométricas mais pertinentes consoante o que o investigador pretende. Para a análise da situação escolar, são consideradas as medidas necessárias para comparação com as medidas do mobiliário referidas no capítulo 2.2 – Mobiliário Escolar. Por outro lado, a recolha do Índice de Massa Corporal permite verificar as repercussões que os casos de sobrepeso e obesidade podem ter sobre as queixas músculo-esqueléticas. Segundo os estudos de Krul *et al.* (2009) e Stovitz *et al.* (2008), crianças com sobrepeso e obesidade reportaram mais problemas a nível músculo-esquelético, designadamente em zonas corporais específicas, como o pescoço, coluna, ancas, joelhos, tornozelos e pés do que as crianças com um valor de IMC normal.

Estes dados antropométricos são divididos em duas categorias: a antropometria estrutural e a antropometria funcional. A antropometria funcional estuda a indivíduo em movimento, enquanto a antropometria estrutural estuda o indivíduo em repouso, incluindo nesta a massa corporal, a estatura, os comprimentos, larguras e espessuras (Fragoso & Vieira, 2006). Esta é a categoria que importa para este estudo, uma vez que interessa medir as crianças tal como estão durante a atividade escolar, ou seja, na posição sentada. Segundo Fragoso e Vieira (2006), para os dados antropométricos recolhidos no âmbito de um estudo de Ergonomia, o rigor exigido é menor do que o rigor exigido para estudos de Cinantropometria, admitindo para a Ergonomia limites de tolerância de 5 mm.

Em Ergonomia, as medidas antropométricas são recolhidas a partir das duas posições de referência, a posição de pé e a posição sentada. Na posição de pé, o sujeito fica em pé, descalço, com os calcanhares unidos e pontas dos pés afastadas. Os joelhos devem estar em contacto e os braços ao longo do tronco com as mãos abertas e as palmas encostadas às faces laterais das coxas. Relativamente à cabeça, esta deve estar orientada segundo o plano aurículo-orbitário. Na posição sentada o sujeito está sentado, com o tronco direito, a olhar em frente. Os ombros estão relaxados e os braços ao lado do tronco num ângulo de 90° com os antebraços. A altura do assento deve permitir que as coxas fiquem colocadas horizontalmente e num ângulo de 90° com as pernas. (Fragoso e Vieira, 2006).

As medidas básicas – massa corporal (peso) e estatura baseiam-se nas normas da International Society for the Advancement of kinanthropometry (ISAK). As restantes medidas antropométricas seguem a versão portuguesa da Norma Europeia EU ISO 7250:2000.

As medidas antropométricas necessárias para estudar a adequação do mobiliário escolar às características corporais das crianças para este estudo são (Pheasant, 1996; Fragoso & Vieira, 2006; Carnide, 2006):

- Massa Corporal (peso): massa total do corpo, medida em quilogramas. Medida com uma balança.
- Estatura: distância vertical desde o vértex ao solo. Medida com um antropómetro.
- Índice de Massa Corporal (IMC): calculado a partir da estatura e da massa corporal;
- Altura sentada: distância vertical desde o vértex aos ísquios ou ao plano do assento. Medida com um antropómetro;
- Altura dos olhos: distância vertical do canto exterior do olho até aos ísquios ou ao plano do assento. Medida com um antropómetro;
- Altura do ombro: distância vertical do ponto acromial aos ísquios ou ao plano do assento. Medida com um antropómetro;
- Altura do cotovelo: distância vertical da porção inferior do olecrânio aos ísquios ou ao plano do assento. Medida com um antropómetro. Comparada com a altura da superfície de trabalho para verificar se esta está à altura do cotovelo;
- Altura popliteia: distância vertical do ângulo popliteu ao solo. Medida com um antropómetro. É comparada com a altura da cadeira para verificar se existe pressão na face posterior das coxas que pode levar à ocorrência problemas circulatórios;

- Espaço livre das coxas: distância vertical desde a superfície que está em contacto com o assento até ao topo dos tecidos moles da coxa na zona em que esta é mais espessa. Medido com um compasso de barras ou de corrediça;
- Largura das ancas: Medido com um compasso de barras ou de corrediça. Comparada com a largura da cadeira para verificar se existe espaço suficiente no assento da cadeira para a criança colocar as duas nádegas;
- Comprimento nádega-joelho: distância horizontal entre a parte mais posterior das nádegas e a projeção mais anterior da rótula. Medido com um compasso de barras ou de corrediça. Comparado com a profundidade da cadeira para verificar se existe um espaço entre a zona popliteia e a parte anterior do assento da cadeira;
- Comprimento nádega-popliteu: distância horizontal entre a parte mais posterior das nádegas e o ângulo popliteu. Medido com um compasso de barras ou de corrediça.

3.3 Hábitos e estilos de vida

Os horários de trabalho mais flexíveis a que os encarregados de educação estão sujeitos hoje em dia, contribuem para as crianças ficarem mais tempo nas atividades extracurriculares (AEC), o que implica passarem mais tempo na posição sentada. O desenvolvimento das novas tecnologias leva a que algumas crianças passem grande parte dos seus tempos livres a ver televisão ou a jogar no computador e outras consolas. Syazwan, Tamrin e Hassim (2011) demonstraram que ver televisão e usar o computador pode aumentar o risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas, sendo este risco duas vezes superior para crianças que vêm televisão ou utilizam o computador por mais de duas horas por dia. Gunzburg *et al.* (1999) referem no seu estudo que as crianças que jogavam no computador por mais de duas horas por dia queixavam-se mais a nível da coluna lombar, não obtendo resultados para o ver televisão. Os autores explicam estes resultados tendo em conta que ao ver televisão as crianças adotam uma postura passiva, enquanto o jogar no computador exige a adoção de posturas penosas e tensas. Balagué, Dutoit e Waldburger (1988) e Troussier *et al.* (1994, *in* Gunzburg *et al.* 1999) encontraram associações significativas entre o tempo que as crianças passam a ver televisão e a dor na coluna lombar.

Estes novos modos de organização do trabalho e de desenvolvimento tecnológico levam a um estilo de vida sedentário. Syazwan *et al.* (2011) referem que as posturas inadequadas são atribuídas a estilos de vida sedentários, não só no ambiente escolar mas também devido a outras atividades fora da escola. Estes estilos de vida podem levar a vários problemas de saúde, incluindo o sobrepeso e obesidade.

Segundo Krul *et al.* (2009) a obesidade infantil é um problema de saúde muito sério e está a espalhar-se rapidamente. Na altura do estudo, cerca de 16% da população tinha sobrepeso e 8% obesidade. Os autores realizaram um estudo sobre os problemas músculo-esqueléticos em crianças com sobrepeso e obesas dos 2 aos 17 anos e verificaram que as crianças com sobrepeso e obesidade apresentam mais queixas a nível músculo-esquelético do que as crianças com valores de IMC normais. Verificaram que as crianças entre os 2 e 11 anos com sobrepeso ou obesidade reportaram mais queixas a

nível de dor no pescoço e coluna vertebral do que as crianças com peso normal dessa idade e que as crianças com sobrepeso ou obesidade entre os 12 e os 17 anos eram vistas mais frequentemente pelo médico de família por problemas a nível das ancas, joelhos, pés e tornozelos. Aferiram ainda que as todas as crianças analisadas, com obesidade ou sobrepeso reportaram mais sintomas de dor a nível da anca, joelho, pé e tornozelos quando comparadas com as crianças com IMC dentro dos parâmetros normais. Também Stovitz *et al.* (2008) referem que durante o estudo sobre a dor músculo-esquelética em crianças e adolescentes obesos entre os 5 e os 18 anos, verificaram que a dor foi uma queixa comum entre a amostra analisada. Estes autores chegaram a resultados parecidos aos anteriormente referidos. Neste estudo, as crianças e adolescentes com sintoma de dor na coluna, anca, joelho e tornozelos pesam mais do que as crianças e adolescentes sem dor nas mesmas regiões, e que as crianças com dores na anca, joelho e tornozelos têm valores de IMC superior do que as crianças sem dores nessas regiões. Estes autores referem ainda que as probabilidades de sintoma de dor no joelho são significativamente superiores para as crianças com valores de IMC superior. Os autores concluem o estudo, referindo que os resultados obtidos demonstram que os sintomas de dor músculo-esqueléticos são comuns em crianças e adolescentes obesos.

Num artigo realizado pela University of Manitoba, (s/d) é referido que a obesidade nos Estados Unidos da América (EUA) triplicou entre as décadas de 60 e 90 – o número de crianças obesas entre os 6 e os 11 anos aumentou de 4% para 13% e o número de adolescentes entre os 12 e os 19 anos de 5% para 14%.

A atividade física pode fazer face a estes problemas relacionados com a obesidade e ter assim um papel indireto na minimização ou prevenção dos problemas músculo-esqueléticos, mas também tem um papel direto, uma vez que pode por si prevenir os mesmos. Segundo Meriatti *et al.* (2001, *in* Cardon & Balagué, 2004) os sintomas de dores na coluna vertebral têm mais probabilidade de ocorrer em crianças com menor capacidade física. Os autores referem também que melhorar a capacidade física das crianças parece ser um meio de prevenir as dores na coluna durante o transporte das mochilas. Por sua vez, Wedderkopp *et al.* (2009) referem que as evidências do impacto da atividade física em crianças e adolescentes com sintomas de dor na coluna vertebral têm sido contraditórias. Apesar disto, estes autores referem que a atividade física elevada parece proteger contra as dores na coluna lombar e dorsal em crianças entre os 9 e os 12 anos e que a falta de prática de atividade física pode resultar numa diminuição da força muscular, redução do conteúdo mineral do osso, flexibilidade reduzida e falta de coordenação. Estes fatores podem causar ou contribuir para as dores na coluna vertebral. Em jeito de conclusão, estes autores acrescentam ainda que um estilo de vida sedentário é suspeito de causar dores na coluna em crianças e que existe uma preocupação face ao aumento do uso de computadores e consolas entre as crianças.

Objetivos

1. Objetivo Geral

O objetivo deste estudo é analisar a atividade de crianças do primeiro ciclo em contexto de sala de aula e os constrangimentos inerentes à mesma, com a possível associação com sintomas músculo-esqueléticos com vista a recomendar propostas de intervenção.

2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos pretendem analisar as possíveis associações entre os constrangimentos aos quais as crianças estão sujeitas durante a sua atividade escolar e os sintomas músculo-esqueléticos que apresentam. Como tal, os objetivos específicos são:

- Analisar a existência de associações entre a disposição física da sala de aula com os sintomas músculo-esqueléticos nas crianças da primeira e quarta classe do ensino básico;
- Analisar a existência de associações entre as posturas adotadas em contexto de sala de aula com os sintomas músculo-esqueléticos nas crianças da primeira e quarta classe do ensino básico;
- Analisar a existência de associações entre a desproporção das características antropométricas e o mobiliário escolar com os sintomas músculo-esqueléticos nas crianças da primeira e quarta classe do ensino básico;
- Analisar a existência de associações entre os valores do Índice de Massa Corporal com os sintomas músculo-esqueléticos nas crianças da primeira e quarta classe do ensino básico;
- Analisar a existência de associações entre os níveis de iluminância existentes nas salas de aula com os sintomas músculo-esqueléticos nas crianças da primeira e quarta classe do ensino básico;
- Analisar a existência de associações entre o transporte dos materiais escolares para a escola com os sintomas músculo-esqueléticos nas crianças das primeira e quarta classe do ensino básico.

Metodologia

1. Enquadramento do problema

A primeira fase do estudo começou no final de 2011 com reuniões com o Departamento de Educação da Câmara Municipal de Cascais, onde foram abordados alguns problemas existentes nas escolas do concelho relativamente às condições organizacionais das salas de aula. Surgiu também o pedido centrado de uma Análise Ergonómica da atividade das crianças, com o intuito de caracterizar a população e identificar os fatores aos quais está exposta em contexto de sala de aula, de modo a estabelecer medidas de prevenção de sintomas e lesões músculo-esqueléticas. Assim sendo, após as reuniões iniciais com os responsáveis deste departamento, foram escolhidas duas escolas do concelho onde existiriam alguns problemas a nível do espaço físico das salas de aula, explicados os objetivos do estudo (Anexo 2) e iniciou-se o estudo em Março 2012. As escolas abrangidas pelo estudo foram a Escola Básica do 1º Ciclo do Arneiro e a Escola EB1 Professor Manuel Gaião.

2. Amostra

A amostra foi constituída por alunos do primeiro ciclo, repartidos por duas escolas do concelho de Cascais. Foram analisados na totalidade 118 alunos, 66 rapazes e 52 raparigas, dos quais 49 pertenciam à Escola Básica do 1º Ciclo do Arneiro e 69 à Escola EB1 Professor Manuel Gaião. O estudo incidiu nos primeiros e quartos anos em ambas as escolas, sendo que na Escola do Arneiro foram analisadas duas turmas, uma do 1º ano com 24 alunos e outra do 4º ano com 25 alunos. Na Escola Manuel Gaião foram analisadas quatro turmas, duas do 1º ano com 37 alunos na totalidade e duas do 4º, com um total de 32 alunos.

Durante este estudo existem alunos aos quais não foi possível aplicar os vários métodos utilizados, devido a absentismo por falta dos alunos ou, no caso dos questionários enviados aos primeiros anos, não haver retorno dos mesmos por parte dos encarregados de educação. Na aplicação da Lista de Verificação encontram-se dois missings, nos Questionários encontram-se 17, no PEO encontram-se cinco, na medição da iluminância encontra-se um missing e na recolha das medidas antropométricas encontram-se quatro missings.

3. Métodos e Materiais

Para análise foram utilizados vários métodos, durante e após a atividade escolar. Como tal e, tratando-se de menores, foi entregue aos encarregados de educação um Termo de Consentimento Livre e Informado para autorizarem as observações durante a atividade em sala de aula (Anexo 3) e as filmagens para recolha de dados para o método Portable Ergonomic Observation (Apêndice 1). A existência de dois Termos de Consentimento prende-se com o facto de ser necessário a recolha de imagens das crianças durante a atividade escolar e de no primeiro termo de consentimento apenas ser pedida

autorização para observar as crianças durante a atividade escolar. Como tal, foi realizado um outro documento a pedir autorização aos encarregados de educação para observação com recurso a imagens.

3.1 Lista de Verificação

Foi elaborada uma Lista de Verificação (Apêndice 2), com respostas dicotómicas do tipo “Sim” e “Não”, e com uma opção para colocar observações, caso fosse necessário detalhar. A lista foi preenchida pela investigadora durante a atividade dos alunos – aplicada individualmente, em contexto de sala de aula.

Este método está dividido em seis partes:

- Características Sociodemográficas: identificação do aluno (nome, escola e turma);
- Características da atividade: identificação do tipo de atividade que o aluno está a realizar (escuta, escrita, leitura do caderno ou livro, etc.);
- Condições ambientais: itens relacionados com a iluminação (disposição das luminárias relativamente ao mobiliário e à iluminação natural) e ambiente térmico (existência de ar-condicionado);
- Mobiliário: questões relacionadas com a cadeira e superfície de trabalho;
- Posturas: considera as posturas adotadas pelos alunos enquanto estão a realizar a atividade descrita anteriormente;
- Disposição da sala (Layout): características físicas da sala (existência de estores, organização do espaço da sala de acordo com as estratégias adotadas pelas professoras, etc.).

3.2 Questionário

Foi elaborado um questionário com questões sobre o transporte dos materiais para a escola, sintomatologia músculo-esquelética nos últimos três meses e outras atividades curriculares e extra curriculares. Para os alunos do 1º ano, o questionário foi enviado para casa, para os encarregados de educação preencherem, contendo por isso um texto prévio ao corpo do questionário onde era explicado em que consistiam as várias partes do documento, os objetivos do mesmo, e garantindo a confidencialidade dos dados (Apêndice 3). Para os alunos do 4º ano o questionário foi entregue em mão e preenchido na escola, sendo os objetivos explicados antes do preenchimento do mesmo (Apêndice 4).

O questionário é constituído por questões de escolha múltipla, questões dicotómicas do tipo “Sim” e “Não” e por questões de resposta rápida.

O questionário está dividido em três partes:

- 1ª Parte – Caracterização do uso da mochila escolar: identificação do tipo de mochila/mala que o aluno utiliza para transportar o material para a escola, quais as características da mesma (uma alça, duas alças, faixa na cintura, etc.), quais dessas características utiliza quando a transporta e outras características

relacionadas com a mochila/mala (se a mochila fica bem apoiada nas costas, o que transporta diariamente e como organiza esse material dentro da mochila) e qual o meio de transporte que utiliza no percurso casa-escola e escola-casa;

- 2ª Parte – Sintomas músculo-esqueléticos (sentidos nos últimos três meses): identificação dos sintomas músculo-esqueléticos (dor) em várias regiões corporais, qual a intensidade e duração dessa dor, quais os tratamentos e/ou medicamentos tomados e quais as atividades que deixou de poder realizar.
- 3ª Parte – Outras atividades: prática de exercício físico e duração semanal do mesmo (prática de educação física na escola e outras atividades desportivas fora da escola), questão sobre outras atividades em casa, como ver televisão ou jogar no computador, e a carga horária diária.

3.3 Portable Ergonomic Observation (PEO)

Para avaliação das posturas adotadas durante a atividade em sala de aula, foi utilizada uma adaptação do método Portable Ergonomic Observation (PEO) (Fransson-Hall *et al.*, 1995), visto este ser um método validado para analisar posturas e manuseamento manual de cargas e ter sido validado também para a atividade escolar (Murphy, Buckle & Stubbs, 2002).

Este método está dividido em várias categorias principais, correspondendo a regiões do corpo (mão, pescoço, tronco e joelho) e a atividades (levantamento de cargas, manuseamento de cargas, etc.). Cada uma destas categorias está dividida em subcategorias. Para as regiões corporais, estas subcategorias traduzem-se nos valores dos ângulos definidos para cada uma das regiões acima referidas. Estes valores foram obtidos através de fatores de risco existentes na literatura (Fransson-Hall *et al.*, 1995).

Ao conjunto das categorias com as atividades dá-se o nome de evento. Para cada evento é depois contabilizada a frequência (número de eventos durante o período da filmagem) e a duração (tempo total de cada evento).

Para este estudo e, uma vez que se trata de analisar a atividade de crianças em contexto de sala de aula, as categorias utilizadas foram as descritas acima, com exceção para as atividades de levantamento e de manuseamento de cargas, que foram substituídas por atividades de escrita, escuta, dedo no ar, etc.. Em relação às regiões do corpo, a subcategoria pertencente à categoria do joelho (ajoelhado ou de cócoras), foi substituída por ângulo do joelho (direito e esquerdo) acima, igual ou abaixo de 90°. Na Tabela 1 está representado um exemplo prático do modo de aplicação deste método.

Uma vez que este método é aplicado com um *software* próprio que regista automaticamente as posturas analisadas, indicando a frequência e duração das mesmas, e esse *software* não estava disponível, foi elaborada uma grelha de preenchimento, com as subcategorias do joelho e as atividades já adaptadas ao estudo em causa (Apêndice 5). Os alunos foram filmados entre 20 a 25 minutos durante a atividade escolar e, através da observação retrospectiva, foram analisadas as posturas adotadas na sala de aula e preenchida a grelha referida anteriormente.

Para além das categorias referidas no método, foram consideradas outras posturas penosas que os alunos adotam durante a atividade de escuta ou escrita e que o método não contempla – extensão do tronco, escrever ou escutar com os pés no ar, etc..

Tabela 1 - Exemplo prático de aplicação do método PEO, em contexto de sala de aula

		Eventos		
		1º	2º	3º
Membros Superiores	Abaixo ou acima do nível dos ombros	Acima	Abaixo	...
Pescoço	Flexão (< ou >20)	<20	>20	...
	Rotação (< ou >45)	>45	<45	...
Tronco	Flexão (<20, 20-60 ->, >60)	20-60	<20	...
	Rotação (< ou >45)	<45	<45	...
Joelho	Direito (<, = ou > 90)	= 90	<90	...
	Esquerdo (<, => ou 90)	=90	<90	...
Duração	Minutos	1,5	10	...
Atividade	Escuta e escrita, escuta, dedo no ar, etc.	Dedo no ar	Escuta	...
Frequência	I,II,III,III...	II	III	...

3.4 Medições antropométricas

Foram recolhidas as medidas antropométricas dos alunos com o objetivo de verificar a adequação do mobiliário às mesmas e verificar, posteriormente, a existência de associações estatisticamente significativas entre a diferença das medidas antropométricas e as medidas do mobiliário com os sintomas músculo-esqueléticos (através do teste Mann-Whitney).

As medidas foram recolhidas em salas disponibilizadas pelas professoras, onde os alunos eram chamados individualmente durante as suas atividades escolares na sala de aula. Os alunos foram medidos nas duas posições de referência – posição de pé e posição sentada, de acordo com as medidas a recolher. Os valores obtidos foram colocados numa grelha de preenchimento (Apêndice 6).

As medidas recolhidas são baseadas nos conhecimentos de Pheasant (1996) e Fragoso e Vieira (2006) e são:

- Massa Corporal (peso): massa total do corpo, medida em quilogramas. Medida com uma balança.
- Estatura: distância vertical desde o vértex ao solo. Medido com um antropómetro;
- Altura sentada: distância vertical desde o vértex aos ísquios ou ao plano do assento. Medida com um antropómetro.
- Altura dos olhos: distância vertical d canto exterior do olho até aos ísquios ao plano do assento. Medida com um antropómetro.
- Altura do ombro: distância vertical do ponto acromial aos ísquios ou ao plano do assento. Medida com um antropómetro.

- Altura do cotovelo: distância vertical da porção inferior do olecrânio aos ísquios ou ao plano do assento. Medida com um antropómetro.
- Altura popliteia: distância vertical do ângulo popliteu ao solo. Medida com um antropómetro.
- Espaço livre das coxas: distância vertical desde a superfície que está em contacto com o assento até ao topo dos tecidos moles da coxa na zona em que esta é mais espessa. Medido com um compasso de barras ou de corrediça.
- Largura das ancas: Medido com um compasso de barras ou de corrediça.
- Comprimento nádega-joelho: distância horizontal entre a parte mais posterior das nádegas e a projeção mais anterior da rótula. Medido com um compasso de barras ou de corrediça.
- Comprimento nádega-popliteu: distância horizontal entre a parte mais posterior das nádegas e o ângulo popliteu Medido com um compasso de barras ou de corrediça.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado a partir dos valores da estatura e da massa corporal.

As medidas básicas – massa corporal (peso) e estatura têm por base as normas da International Society for the Advancement of kinanthropometry (ISAK). As restantes medidas antropométricas, recolhidas com o intuito de verificar a adequação ao mobiliário escolar, seguem a versão portuguesa da Norma Europeia EU ISSO 7250:2000.

3.5 Medição dos níveis de Iluminância

Os níveis de iluminância foram medidos com recurso a um luxímetro digital, modelo LX-1010B, cujas especificações estão no Anexo 4. Uma vez que eram passados vários dias de cada vez em cada turma, estas medições foram medidas para cada turma no mesmo dia, mas entre os dias 23 de Abril de 2012 e 16 de Maio de 2012 para as diferentes turmas, nomeadamente nos dias 23 e 26 de Abril e nos dias 3, 7, 14 e 16 de Maio. Os valores foram medidos em três momentos do dia, de manhã (assim que os alunos chegavam à sala de aula, entre as 9h-9h30), a meio da manhã (antes da hora de almoço, entre as 11h30-12h) e à tarde (antes do toque de saída, entre as 15h-15h30). Estas três medições devem-se ao facto das salas estarem sujeitas a iluminação natural, e de algumas das superfícies de trabalho se encontrarem junto das janelas, o que resulta em valores muito diferentes, consoante o momento do dia. Os valores foram obtidos para cada aluno durante as atividades escolares normais (escuta ou escrita), com o sensor do luxímetro sob a superfície de trabalho, no local onde cada aluno tem os seus cadernos e/ou livros, de forma a medir os valores de iluminância da situação real.

3.6 Medição do mobiliário escolar

O mobiliário escolar foi medido em ambas as escolas nas seis salas de aula. Em cada sala há vários tipos de cadeiras e superfícies de trabalho. Estas variam em modelo e medidas de sala para sala, bem como dentro da mesma sala. Relativamente às cadeiras, apesar de alguns modelos diferentes (algumas todas em madeira, outras com suporte em

metal), todas elas apresentam características semelhantes (o encosto não é completo, apenas uma faixa e o assento não é almofadado), apenas diferindo nas medidas, como se pode verificar nas Figuras 1 e 2.



Figura 1 – Exemplo de cadeira existente na sala de aula (exemplo 1)



Figura 2 - Exemplo de cadeira existente na sala de aula (exemplo 2)

Em relação às superfícies de trabalho, existem secretárias retangulares e em forma de trapézio, partilhadas e individuais, sendo que as medidas que apresentam são também diferentes - Figuras 3, 4, 5 e 6. O mobiliário foi medido recorrendo a uma fita métrica.



Figura 3 - Exemplo de secretária existente na sala de aula (exemplo 1)



Figura 4 - Exemplo de secretária existente na sala de aula (exemplo 2)



Figura 5 - Exemplo de secretária existente na sala de aula (exemplo 3)

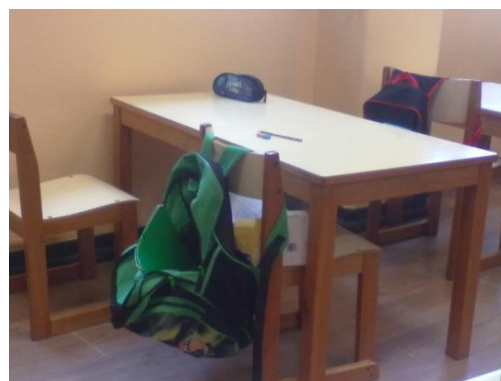


Figura 6 - Exemplo de secretária existente na sala de aula (exemplo 4)

As medidas do mobiliário escolar recolhidas foram:

- Comprimento do plano de trabalho: distância horizontal do lado maior do tampo;
- Profundidade do plano de trabalho: distância horizontal do lado menor do tampo;
- Altura do plano de trabalho: distância vertical da face superior do tampo (medida no ponto médio do comprimento) ao solo;
- Largura do encosto da cadeira: distância horizontal entre os bordos laterais do encosto;
- Altura do encosto da cadeira: distância vertical entre a face superior do assento até à superfície do encosto.
- Altura da gaveta do plano de trabalho (nos casos em que os planos de trabalho têm gavetas): distância horizontal da face inferior do tampo (medida no ponto médio do comprimento) à face inferior da gaveta existente por baixo do tampo do plano de trabalho;

- Largura do assento da cadeira: distância horizontal do bordo anterior do assento, medida paralelamente à largura do encosto da cadeira;
- Profundidade do assento da cadeira: distância horizontal do bordo anterior do assento, medida perpendicularmente à largura do encosto da cadeira;
- Altura do assento da cadeira: distância vertical do ponto mais alto da face superior do assento ao solo.

4. Variáveis

As variáveis dependentes correspondem aos sintomas músculo-esqueléticos, recolhidos através dos questionários, nomeadamente, as dores no pescoço (zona cervical), ombros, zona dorsal, cotovelos, zona lombar, punho/mãos, coxas/ancas, joelhos e tornozelos/pés. Estas variáveis foram relacionadas com as variáveis independentes, de modo a verificar a existência de associações estatisticamente significativas.

As variáveis independentes estão relacionadas com as características sociodemográficas, características da sala, da mochila, com o Índice de Massa Corporal (IMC), a iluminação, as posturas adotadas durante a atividade escolar e a atividade física.

Relativamente às características sociodemográficas, as variáveis são o género e a idade. Nas características da sala são consideradas as diferenças entre as medidas do mobiliário e as medidas antropométricas (diferença entre a altura dos olhos e a altura da secretária, diferença entre a altura do ombro e a altura da secretária, etc.), a disposição da iluminação artificial em relação à superfície de trabalho e à iluminação natural e a existência de reflexos no quadro. As variáveis relacionadas com as características da mochila são a existência e utilização dos elementos presentes nas mochilas (alças ajustáveis, alças almofadadas, faixa na cintura, etc.) e a forma como o aluno ou encarregado de educação organiza a mochila (tendo em conta o tamanho e peso dos cadernos e livros). Relativamente ao IMC e à iluminância, são considerados os valores de corte para subpeso, normal, sobrepeso e obesidade para o IMC (Cole, *et al.*, 2000; Cole *et al.*, 2007) e, para abaixo, dentro ou acima do intervalo recomendado para tarefas de escritório – medidos em três momentos diferentes – para a iluminância (Pais, 2011). Para as posturas adotadas, consideram-se as variáveis do PEO fora dos níveis referidos no mesmo, isto é, os membros superiores acima do nível dos ombros, flexão do pescoço e tronco acima de 20°, rotação do pescoço e tronco acima de 45°, flexão do tronco acima de 60° e joelhos acima ou abaixo de 90°.

5. Tratamento dos dados

Para o tratamento estatístico dos dados foi utilizado o programa SPSS Statistics Versão 19. Inicialmente foi realizada uma análise estatística descritiva dos dados, determinando assim os parâmetros de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio padrão). Foram também retiradas as frequências absolutas e relativas para todas as variáveis.

Após o tratamento descritivo das variáveis, foi utilizado o teste do Qui-Quadrado (χ^2) para verificar a existência de associações estatisticamente significativas entre as variáveis independentes categóricas com os sintomas músculo-esqueléticos (variáveis dependentes, também categóricas). Verificou-se ainda, para os casos em que existe uma associação estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$), qual a força da mesma, utilizando o Coeficiente de Contingência ($CC > 0,5$). Os níveis de iluminação e IMC foram categorizados de modo a poder ser aplicado o teste do Qui-Quadrado (χ^2). No caso da iluminação e IMC, estes foram categorizados segundo os níveis recomendados existentes na literatura, como dentro ou fora do intervalo recomendado, e acima ou abaixo do nível recomendado, respectivamente.

Para as variáveis independentes numéricas (valores do PEO e as diferenças entre o mobiliário e as medidas antropométricas), foi verificada a normalidade através do teste Shapiro-Wilk. Como estas variáveis não seguem uma distribuição normal (para valores de $p < 0,05$) foi utilizado o teste Mann-Whitney, para verificar a existência de associações estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).

Apresentação dos resultados

Serão aqui apresentados os resultados obtidos através dos testes efetuados no SPSS (análise descritiva, teste do Qui-Quadrado e teste de Mann-Whitney).

1. Dados sociodemográficos

A amostra foi constituída por 118 alunos do primeiro ciclo, 66 do género masculino e 52 do género feminino.

Todos os alunos eram do primeiro ciclo, pertencentes a duas escolas, com uma idade média de $8,05 \pm 1,615$ anos e uma mediana de 9 anos. Na Tabela 2 pode ser observada a distribuição dos alunos pelas diferentes turmas nas duas escolas.

Tabela 2 - Distribuição dos alunos por escolas e turmas

Escola	Nº de alunos (total) - n (%)	Nº de alunos (turma) - n (%)
Arneiro	49 (41,5%)	1º ano: 24 alunos (20,3%)
		4º ano: 25 alunos (21,2%)
Cascais	69 (58,5%)	1º A: 22 alunos (18,6%)
		1º B: 15 alunos (12,7%)
		4º G: 14 alunos (11,9%)
		4º H: 18 alunos (15,3%)
Total: 118		

Uma vez que não há diferenças estatisticamente significativas entre o género e a sintomatologia músculo-esquelética (obtidos através do teste Qui-Quadrado), os dados não foram tratados separadamente.

2. Sintomas músculo-esqueléticos e problemas de saúde

Relativamente aos sintomas músculo-esqueléticos, estes foram obtidos através dos questionários, com uma questão sobre a existência de sintomas de dor em diversas regiões corporais nos últimos três meses. O número de alunos que reporta dores numa ou várias regiões é 45, ou seja, 38,1% da amostra total. Na Figura 7 encontra-se a percentagem de queixas por região corporal.

As regiões mais afetadas são os tornozelos/pés (15,3%), os joelhos (14,4%), o pescoço – zona cervical (12,7%) e os punhos/mãos (11%).

Percentagem de Queixas de dor

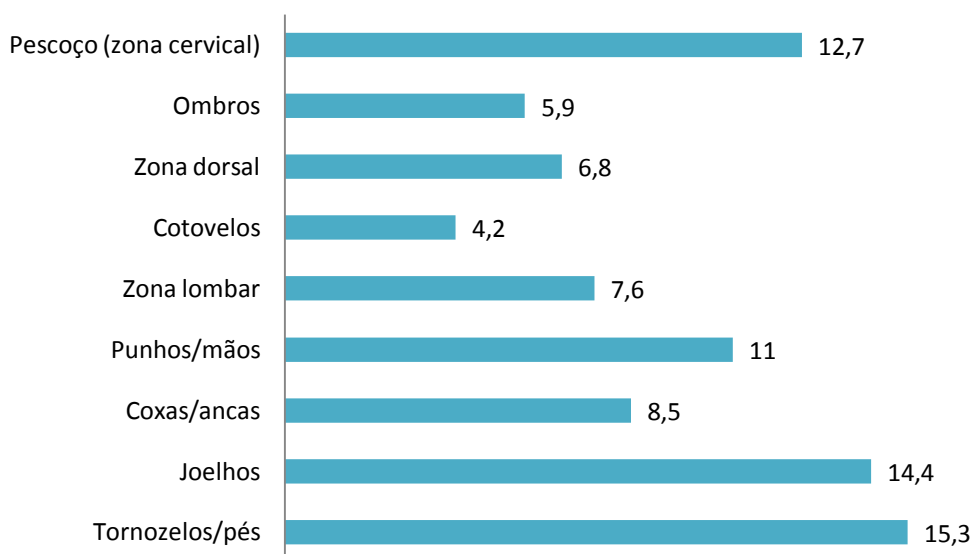


Figura 7 - Percentagem de queixas de dor (%) em função dos segmentos corporais.

Dos 45 alunos (38,1%) que referem ter dor numa ou mais das regiões corporais incluídas no questionário, estão representadas na Figura 8 a percentagem de respostas relativamente à intensidade da dor sentida. Os tornozelos/pés apresentam a maior percentagem de crianças a reportar dor insuportável (5,1%). Para as restantes regiões, a dor insuportável tem valores muito reduzidos. No entanto, a dor reduzida apresenta maior percentagem de alunos a reportarem dor, para a região do pescoço – zona cervical (5,1%), punhos/mãos, joelhos e tornozelos/pés (todos com 3,4%) (3,4%), cotovelos e coxas/ancas (ambos com 2,5%). Para as regiões da zona lombar, das coxas/ancas e dos tornozelos/pés a percentagem de respostas para a dor moderada é de 2,5%.

Relativamente à duração da dor, dos alunos que reportam dor, 35 (29,7%) afirmam que esta tem uma duração entre um a sete dias, três (2,5%) referem entre oito a 30 dias, quatro (3,4%) dizem 30 dias não consecutivos e três alunos (2,5%) referem mais de 30 dias. Sendo assim, 8,4% apresentam duração de persistência de dor considerada preocupante (mais de sete dias).

Intensidade da dor (%)

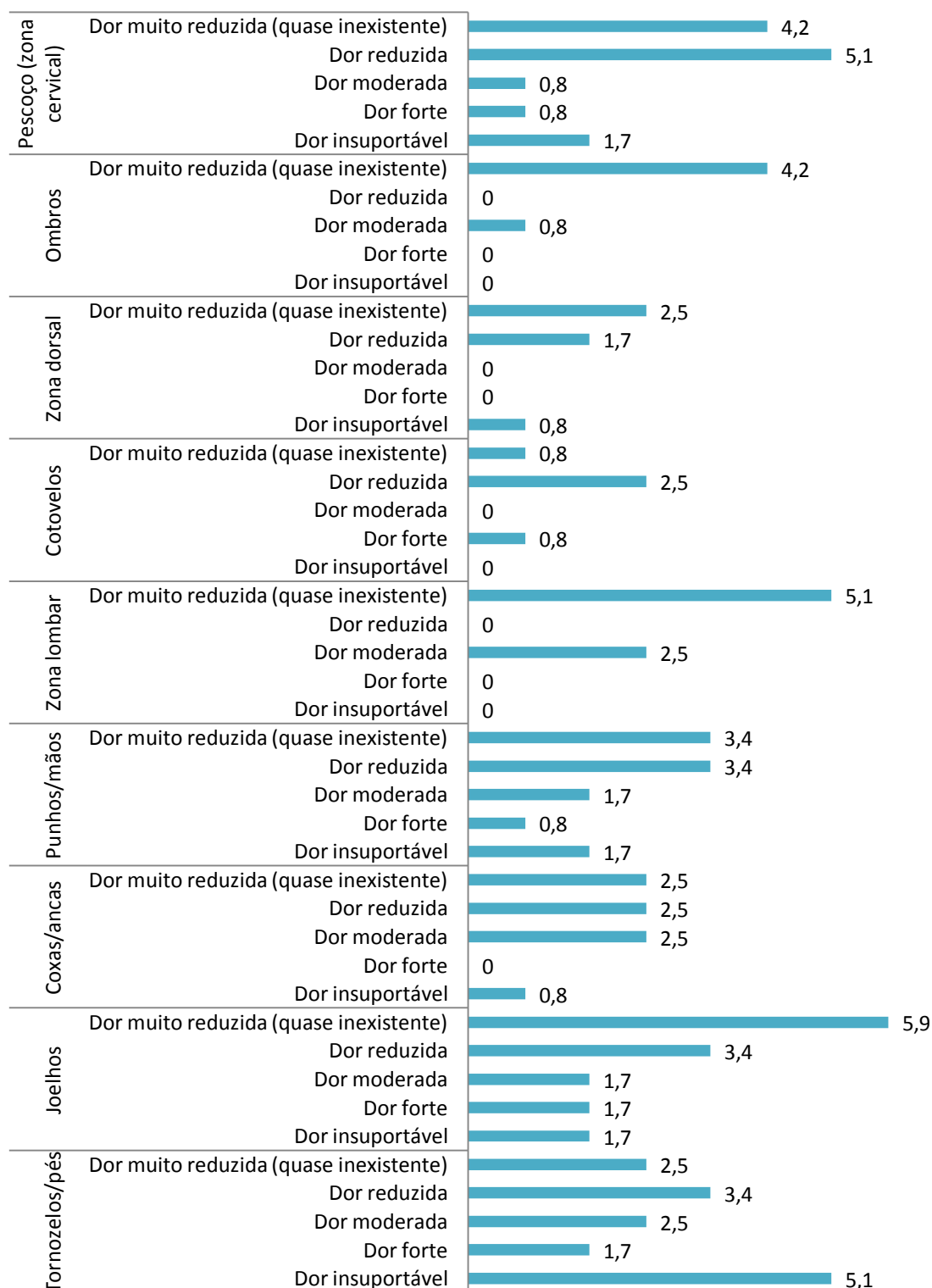


Figura 8 - Percentagem de respostas relativamente à intensidade da dor (%)

Relativamente aos problemas de saúde, apenas 16 alunos referiram ter problemas. Na Figura 9 pode observar-se a percentagem de alunos com problemas de saúde.

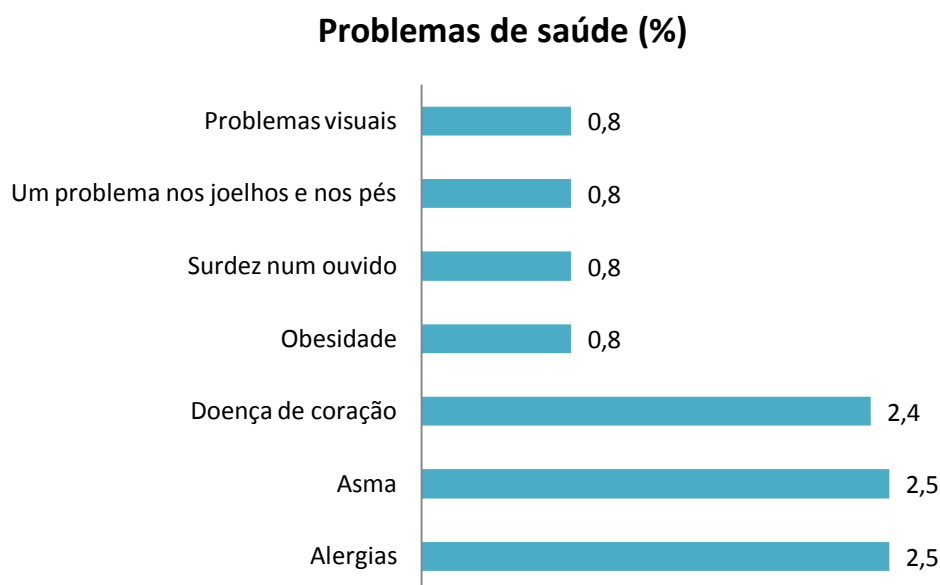


Figura 9 - Percentagem de alunos com problemas de saúde (%)

3. Organização da sala de aula

Relativamente à organização da sala de aula, foram considerados os fatores que dizem respeito à organização do espaço - tipo de estratégia utilizada pelas professoras para fazerem a distribuição das superfícies de trabalho, disposição das luminárias relativamente à iluminação natural e às superfícies de trabalho, cor das paredes da sala e existência de ar-condicionado ou estores.

Relativamente às superfícies da sala, é de notar que, apesar de nenhuma das salas ter as paredes totalmente brancas, todas as salas têm as superfícies de cor clara, pois ou são amarelas ou metade amarelas e metade brancas.

Na Figura 10 é apresentada a percentagem de alunos sujeitos às diferentes características acima referidas.

É de notar que 89,8% dos alunos têm a sua superfície de trabalho perpendicular às fontes de iluminação natural.

Características da disposição da sala de aula (%)

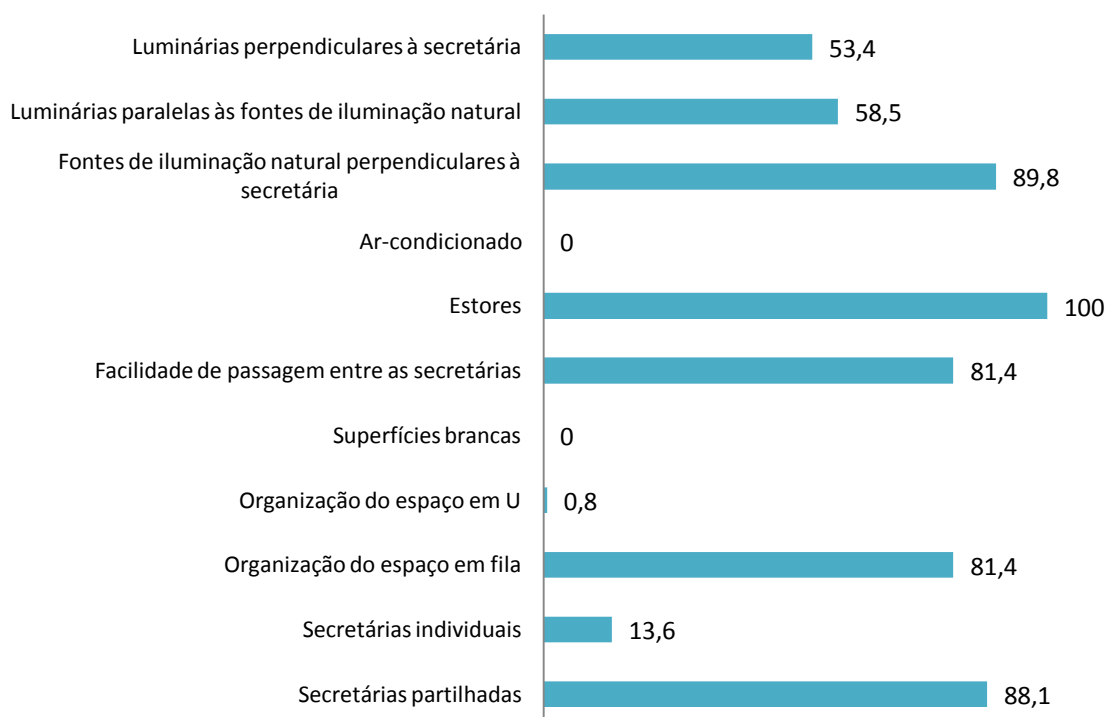


Figura 10 - Características de disposição da sala de aula (%)

Através do teste Qui-Quadrado e do Coeficiente de Contingência, foram analisadas as associações estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre as variáveis associadas à disposição das luminárias na sala de aula com os sintomas músculo-esqueléticos não se tendo verificado nenhuma associação.

4. Medidas Antropométricas e mobiliário escolar

Neste capítulo serão apresentados os resultados provenientes das medições antropométricas e das medições ao mobiliário. Estas duas medições estão reunidas neste capítulo, pois foi calculada a diferença entre as medidas do mobiliário e as medidas antropométricas, e verificadas as associações estatisticamente significativas – através do teste Mann-Whitney. Nas Tabelas 3, 4 e 5 podem verificar-se os valores da média, desvio padrão e mediana (em centímetros) para as medidas antropométricas, medidas do mobiliário e diferenças entre as duas, respetivamente.

No que diz respeito às diferenças entre as medidas do mobiliário e as medidas antropométricas, evidenciam-se as diferenças entre a altura do cotovelo e a altura da secretária (em média a secretária está 16,42 cm acima da altura dos cotovelos), entre a profundidade da cadeira e o comprimento nádega-popliteu (a profundidade da cadeira está em média 1,64 cm acima do comprimento nádega-popliteu) e entre a altura da

cadeira e a altura popliteia (a altura da cadeira tem mais 4,66 cm do que a altura popliteia).

Tabela 3 – Valores das medidas antropométricas (média, desvio padrão e mediana)

	Média	Desvio Padrão	Mediana
Massa Corporal	31,491	0,8527	30,000
Estatura	132,9237	1,14180	132,2750
IMC	17,6169	0,29789	16,9950
Altura sentada	69,8728	0,45871	70,4250
Altura dos olhos	91,8575	3,00340	91,7250
Altura do ombro	76,5189	3,65444	75,5000
Altura do cotovelo	50,6399	2,43149	49,1500
Altura popliteia	34,3895	1,34844	33,3500
Espaço livre das coxas	8,9570	0,15303	8,8750
Largura das ancas	27,0252	0,36101	26,4500
Comprimento nádega-joelho	47,9785	2,52486	44,1750
Comprimento nádega-popliteu	38,9754	1,88870	36,0250

Tabela 4 – Valores das medidas do mobiliário (média, desvio padrão e mediana)

	Média	Desvio Padrão	Mediana
Cadeira			
Altura	37,81	2,39	39,00
Largura do assento	35,35	3,57	35,00
Profundidade do assento	37,16	2,35	36,80
Altura do encosto	37,88	7,77	35,00
Largura do encosto	37,56	3,39	38,50
Plano de Trabalho			
Comprimento	117,00	11,17	119,00
Profundidade	59,27	3,49	59,00
Altura	63,58	3,58	64,50
Altura da gaveta	10,00	----	10,00

Tabela 5 – Diferenças entre as medições do mobiliário e as medidas antropométricas (média, desvio padrão e mediana)

	Média	Desvio Padrão	Mediana
Diferença entre altura dos olhos-altura da secretária	26,84	6,97	28,40
Diferença entre altura do ombro-altura da secretária	9,47	5,71	10,5
Diferença entre altura do cotovelo-altura da secretária	-16,42	4,39	-16,85
Diferença entre altura da secretária-altura da cadeira (espaço livre da coxa)	25,52	4,39	25,50
Diferença entre profundidade da cadeira-comprimento nádega-popliteu	1,64	3,17	1,90
Diferença entre largura da cadeira-largura da anca	8,76	3,97	8,85
Diferença entre altura da cadeira-altura popliteia	4,66	2,66	4,35

Relativamente às características do mobiliário, estas foram obtidas através da Lista de Verificação e podem ser observadas os resultados na Figura 11.

É de notar que apenas 0,8% dos alunos possuem encosto da cadeira estofado.

Características do mobiliário (%)

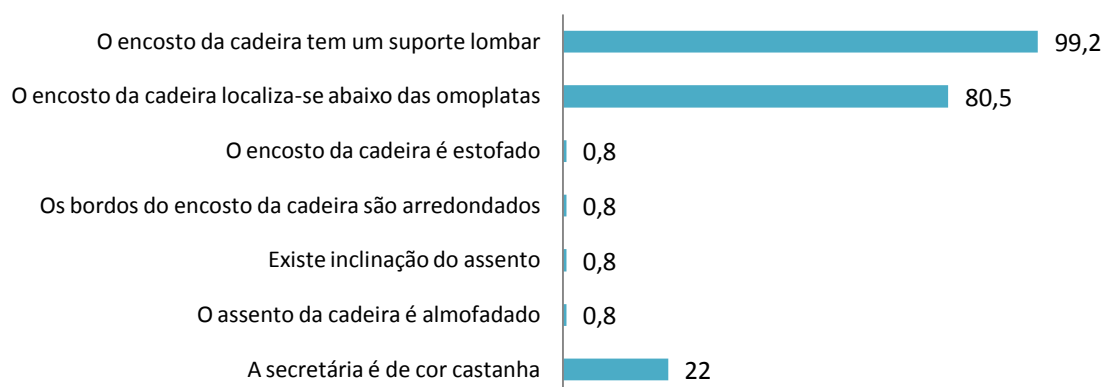


Figura 11 - Características do mobiliário escolar (%)

Nas Tabelas 6, 7 e 8 estão representadas as associações retiradas através do teste Mann-Whitney para as diferenças entre as medidas do mobiliário com as medidas antropométricas, relativamente à prevalência de queixas de dor nas diferentes regiões corporais. Apesar de terem sido encontrados valores de sobrepeso e obesidade na amostra, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os valores de IMC e as queixas músculo-esqueléticas reportadas.

Verificam-se associações estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) para a diferença entre a altura dos olhos e a altura da secretária com a dor no pescoço (zona cervical) ($p=0,028$), dor nos ombros ($p=0,029$) e dor nos punhos/mãos ($p=0,007$).

Relativamente à diferença entre a altura da secretária e a altura da cadeira (espaço livre das coxas) existem associações estatisticamente significativas com o pescoço (zona cervical) ($p=0,004$), zona lombar ($p=0,042$), punhos/mãos ($p=0,042$).

Para a diferença entre a altura do ombro e a altura da secretária há associações estatisticamente significativas com a dor no ombro ($p=0,005$) e dor nos ombros/mãos ($p < 0,001$).

No que diz respeito à diferença entre a profundidade da cadeira e o comprimento nádega-popliteu, existem associações estatisticamente significativas com a dor no pescoço ($p=0,002$).

Relativamente à diferença entre a largura da cadeira e a largura da anca observam-se associações estatisticamente significativas com a dor nas coxas/ancas ($p=0,006$).

Finalmente, para a diferença entre a altura da cadeira e a altura popliteia, verificam-se associações estatisticamente significativas com a dor no pescoço ($p=0,010$) e com a dor nos punhos/mãos ($p=0,006$).

Tabela 6 – Associações entre as diferenças entre as medidas do mobiliário e as medidas antropométricas com os sintomas músculo-esqueléticos (dores na coluna) através do teste Mann-Whitney (U)

	Dor no Pescoço (zona cervical)	Dor na zona Dorsal	Dor na zona Lombar
	U (p)	U (p)	U (p)
Diferença altura olhos-altura secretária	362,500 (0,028)	314,500 (0,628)	287,000 (0,389)
Diferença altura secretária-altura cadeira (espaço livre da coxa)	345,000 (0,004)	286,500 (0,302)	244,000 (0,042)
Diferença prof. cadeira-nádega-popliteu	274,500 (0,002)	277,500 (0,345)	289,500 (0,433)
Diferença altura cadeira-altura popliteia	364,500 (0,010)	330,500 (0,667)	346,000 (0,473)

Tabela 7 – Associações entre as diferenças entre as medidas do mobiliário e as medidas antropométricas com os sintomas músculo-esqueléticos (dores no ombro, cotovelos e punhos/mãos) através do teste Mann-Whitney (U)

	Dor nos Ombros	Dor nos Cotovelos	Dor nos Punhos/Mãos
	U (p)	U (p)	U (p)
Diferença altura olhos-altura secretária	156,500 (0,029)	150,500 (0,553)	260,000 (0,007)
Diferença altura ombro-altura secretária	118,500 (0,005)	166,000 (0,270)	177,000 (0,000)
Diferença altura secretária-altura cadeira (espaço livre da coxa)	230,000 (0,193)	125,500 (0,070)	369,500 (0,042)
Diferença largura cadeira-largura anca	284,000 (0,604)	101,000 (0,032)	496,500 (0,517)
Diferença altura cadeira-altura popliteia	184,000 (0,060)	185,500 (0,429)	294,000 (0,006)

Tabela 8 – Associações entre as diferenças entre as medidas do mobiliário e as medidas antropométricas com os sintomas músculo-esqueléticos (dores nas coxas/ancas, joelhos e tornozelos/pés) através do teste Mann-Whitney (U)

	Dor nas Coxas/Ancas	Dor nos Joelhos	Dor nos Tornozelos/Pés
	U (p)	U (p)	U (p)
Diferença altura ombro-altura secretária	404,000 (0,634)	435,000 (0,015)	513,500 (0,051)
Diferença largura cadeira-largura anca	208,500 (0,006)	490,000 (0,055)	616,000 (0,305)

5. Posturas adotadas em contexto de sala de aula

Para analisar as posturas adotadas durante a atividade escolar recorreu-se ao método Portable Ergonomic Observation (PEO), tal como referido na metodologia. Na Tabela 9 encontram-se os valores da média, desvio padrão e mediana relativamente à frequência

e duração nas quais os alunos se encontram nas posturas consideradas penosas, consideradas pelo método.

Na Tabela 10 encontram-se os valores da média, desvio padrão e mediana das posturas também consideradas como penosas não consideradas no método.

Evidenciam-se a flexão do pescoço acima de 20° com uma duração média de 13,69 minutos (nos 20 a 25 minutos de observação) e uma frequência de 4,84 vezes/minuto; a flexão do tronco entre 20° a 60° durante 8,20 minutos e uma frequência de 2,85 vezes/minuto; os joelhos direito e esquerdo acima ou abaixo de 90° durante 19,78 minutos e 19,69 minutos e frequências de 7,58 vezes/minuto de 8,61 vezes/minuto, respetivamente.

Tabela 9 – Aplicação do método Portable Ergonomic Observation (PEO) (média, desvio padrão e mediana)

	Média		Desvio Padrão		Mediana	
	Frequência (nº de vezes por minuto)	Duração (minutos)	Frequência (nº de vezes por minuto)	Duração (minutos)	Frequência (nº de vezes por minuto)	Duração (minutos)
Membros Superiores acima do nível dos ombros	0,57	0,6760	1,653	2,86123	0,00	0,0000
Flexão Pescoço acima de 20°	4,84	13,6933	3,9900	7,52936	4,00	14,3000
Rotação Pescoço acima de 45°	1,45	3,9296	1,955	6,01312	2,00	4,9500
Flexão Tronco entre 20° - 60°	2,85	8,1979	3,368	8,32137	2,00	4,9500
Flexão Tronco acima de 60°	0,04	0,1773	0,310	1,24638	0,00	0,0000
Rotação Tronco acima de 45°	1,16	3,2058	1,89	5,19578	0,00	0,000
Joelho direito acima ou abaixo de 90°	7,58	19,7798	4,984	3,58909	6,00	20,3300
Joelho esquerdo acima ou abaixo de 90°	8,61	19,6913	9,655	3,67342	6,00	20,3100

Tabela 10 – Análise de posturas penosas adotadas na sala de aula (média, desvio padrão e mediana)

PEO	Média		Desvio Padrão		Mediana	
	Frequência	Duração	Frequência	Duração	Frequência	Duração
Pé debaixo dos glúteos	0,25	1,0193	0,634	3,59824	0,00	0,0000
Encostado de lado na cadeira	0,08	0,3235	0,381	1,75707	0,00	0,0000
Sentado na ponta da cadeira	0,33	1,3702	0,940	3,83267	0,00	0,0000
De joelhos no chão a escrever com a folha na mesa	0,01	0,0088	0,094	0,09407	0,00	0,0000
Sentado de lado na cadeira (glúteo de fora)	0,11	0,2044	0,470	0,89880	0,00	0,0000
Em pé	0,02	0,0263	0,188	0,27939	0,00	0,0000
Pés apoiados nas laterais da cadeira	0,02	0,1091	0,188	1,15991	0,00	0,0000
Encostado à parede	0,04	0,2681	0,246	1,62088	0,00	0,0000
Uma perna de cada cadeira	0,00	0,0000	0,000	0,00000	0,00	0,0000
Balança na Cadeira	0,13	0,2067	0,648	0,98142	0,00	0,0000
Pés cruzados (à frente e atrás da cadeira)	0,12	0,4724	0,637	2,85963	0,00	0,0000
Deitado em cima da cadeira (tronco)	0,00	0,0000	0,000	0,0000	0,00	0,0000
Pés no ar	0,02	0,1883	1,93470	0,188	0,00	0,0000
Ponta dos pés	0,01	0,0059	0,094	0,06303	0,00	0,0000
Extensão do tronco	0,09	0,4578	0,434	2,89621	0,00	0,0000
Rotação do tronco (escreve de lado)	0,03	0,1991	0,210	1,57199	0,00	0,0000
Flexão lateral do tronco	0,04	0,1283	0,376	1,36405	0,00	0,0000
Pernas de lado	0,03	0,2249	0,210	2,00112	0,00	0,0000

Através do teste Mann-Whitney foram analisadas as associações estatísticas entre as variáveis do PEO com os sintomas músculo-esqueléticos. Foram apenas duas as associações encontradas. Nas Tabelas 11 e 12 podem observar-se as mesmas.

Para a flexão do tronco acima dos 60°, existe uma associação estatisticamente significativa com a dor na zona lombar ($p=0,014$).

Tabela 11 – Associações entre as variáveis do PEO com os sintomas músculo-esqueléticos (dor no pescoço – zona cervical, zona dorsal e zona lombar) através do teste Mann-Whitney (U)

	Dor no Pescoço (zona cervical)	Dor na zona Dorsal	Dor na zona Lombar
	U (p)	U (p)	U (p)
Flexão Tronco acima de 60°	565,500 (0,097)	333,000 (0,294)	328,500 (0,014)

6. Ambiente Físico – Iluminância

No que diz respeito á iluminância foram medidos os valores em três alturas do dia: da parte da manhã (9h-9h30), a meio da manhã (11h30-12h) e à tarde (15h-15h30). Estes valores foram depois categorizados em três categorias – abaixo, dentro e acima do intervalo de 500-750 lx, segundo o intervalo recomendado para tarefas de escritório (ISO 8995:2002, *in* Pais, 2011). Para além das medições, foi verificado, através dos dados da lista de verificação que 22 dos alunos do total da amostra (18,6%) estão sujeitos a reflexos no quadro a partir do seu lugar na sala de aula.

Na Figura 12 encontram-se os resultados das medições da iluminância, nas três medições efetuadas. É possível verificar que na primeira medição, 78% das superfícies de trabalho apresentam valores de iluminância fora do intervalo recomendado (67,8% acima e 10,2% abaixo), na segunda medição 67,8% (45,8% acima e 22% abaixo) e na terceira medição 70,4% (40,7% acima e 29,7% abaixo).

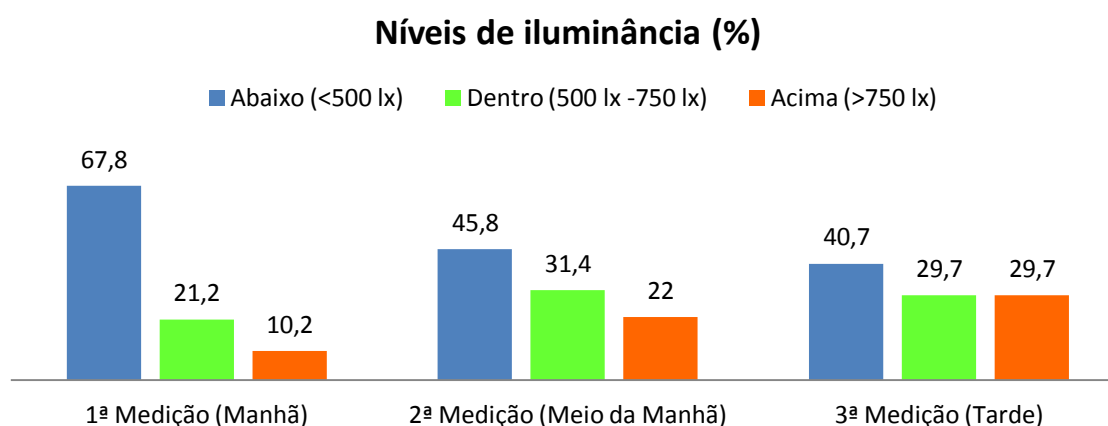


Figura 12 - Níveis de iluminância abaixo, dentro ou acima dos valores recomendados (%)

Foram depois analisadas as associações estatísticas entre as medições realizadas com os sintomas músculo-esqueléticos, analisadas através do teste Qui-Quadrado (χ^2) ($p \leq 0,05$) e Coeficiente de Contingência ($CC > 0,5$), não tendo sido encontradas associações significativas.

7. Características da mochila

Relativamente aos resultados da mochila, os resultados serão apresentados divididos em quatro partes – relativamente aos elementos da mochila, à escolha e colocação da mochila, à organização da mochila e ao meio de transporte utilizado no percurso casa-escola e escola-casa.

Nas Figuras 13, 14 e 15 são apresentados os resultados do tipo de material que os alunos utilizam para fazer o transporte dos livros e cadernos – mochila, mala, etc., quais as características da mochila/mala e quais dessas características eles realmente fazem uso, respetivamente.

No que diz respeito ao modo como os alunos utilizam para fazer o transportes dos materiais escolares, mais de metade das crianças utilizam mochilas (60,2%).

Relativamente às características da mochila/mala, 71,2% das mochilas têm duas alças, menos de metade (38,1%) alças almofadadas e apenas 39,8% têm alças ajustáveis.

Dos 71,2% dos alunos com mochilas com duas alças, 59,3% utilizam as duas alças quando transportam a mochila, sendo que 11% utilizam apenas umas alça, com a mochila apoiada num ombro e 5,9% afirmam levar a mochila pela mão.

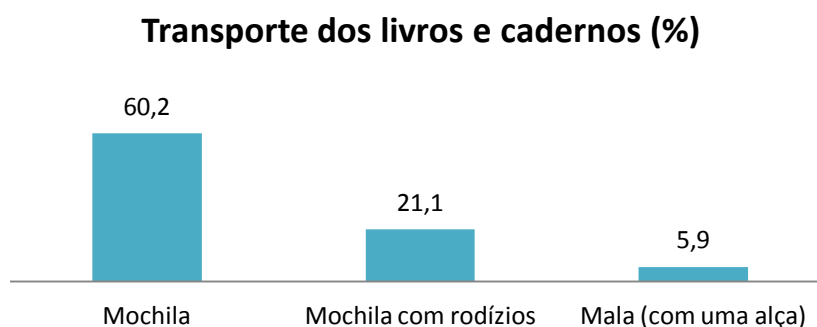


Figura 13 - Transporte dos livros e cadernos (%)

Características da mochila/mala (%)

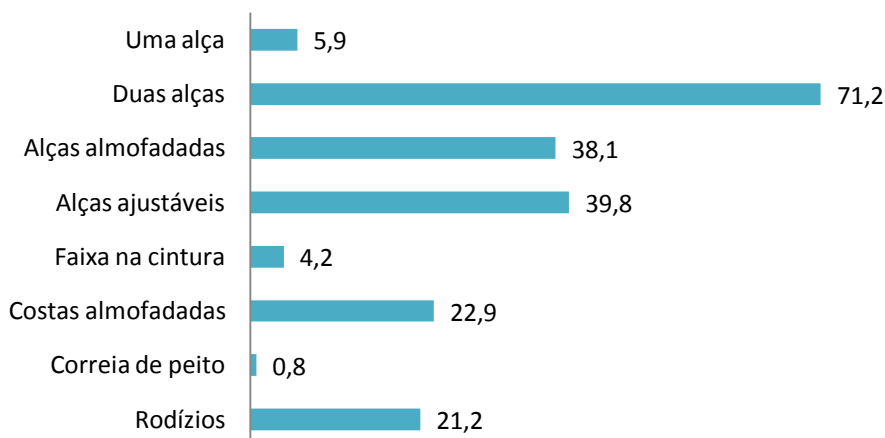


Figura 14 - Características da mochila/mala (%)

Características da mochila/mala utilizadas (%)

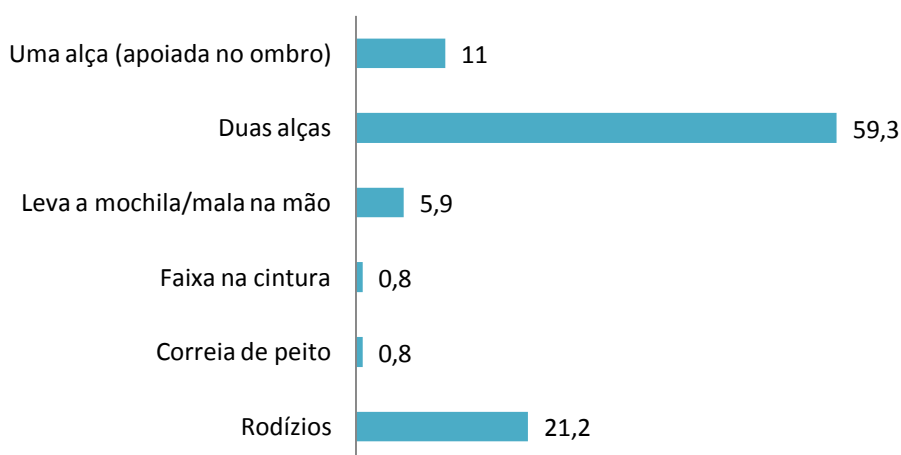


Figura 15 - Características da mochila/mala utilizados (%)

Relativamente à colocação da mochila, os alunos foram questionados se o fundo da mochila fica apoiada no fundo das costas (zona lombar) e se fica sem folgas entre a mochila e coluna (zona lombar). Foi ainda colocada uma questão acerca da escolha da mochila aquando da compra da mesma, ou seja, se a compra da mochila considerou os diferentes tamanhos existentes para crianças com idades diferentes. Os resultados destas três questões encontram-se no Figura 16.

Cerca de metade dos alunos (53,4%) referem que o fundo da mochila fica bem apoiado ao nível da coluna lombar e nunca abaixo da linha da cintura. A mesma percentagem de alunos (53,4%) afirmam que quando colocam a mochila, esta fica bem apoiada, isto é, sem folgas entre a mochila e a coluna vertebral.

Relativamente à questão relacionada com a escolha da mochila – se teve em conta a variedade de mochilas existentes tendo em conta as idades das crianças, 53,4% dos alunos referem ter tido este aspeto em conta aquando da compra da mesma.

Posição e escolha da mochila/mala (%)

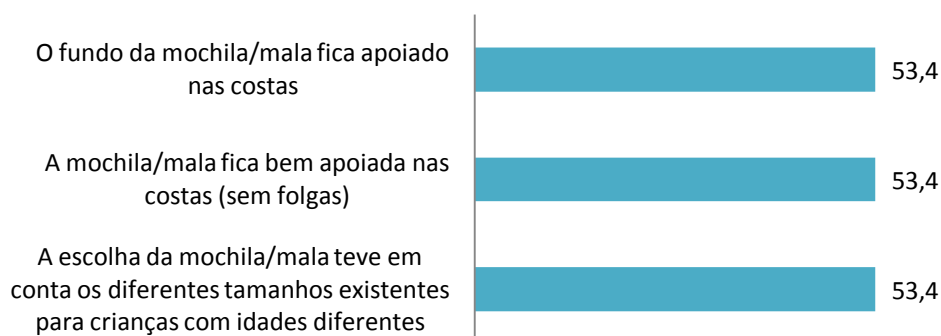


Figura 16 - Colocação da mochila/mala e escolha da mesma (%)

Na organização da mochila é considerado o material que os alunos levam para a escola e a forma como os mesmos são organizados dentro da mochila. Nas Figuras 17 e 18 podem observar-se os resultados obtidos para ambas as questões referidas acima.

Relativamente ao conteúdo da mochila, verifica-se que 31,2% das crianças transportam um livro e um caderno, juntamente com o lanche e o estojo. No entanto, 7,2% levam mais do que três livros e dois a três cadernos (juntamente com o lanche e estojo) e 5,6% transportam: dois a três cadernos (juntamente com pastas, estojo e lanche); mais de três cadernos (e lanche); mais de três livros e mais de três cadernos (e lanche).

Conteúdo da mochila (%)

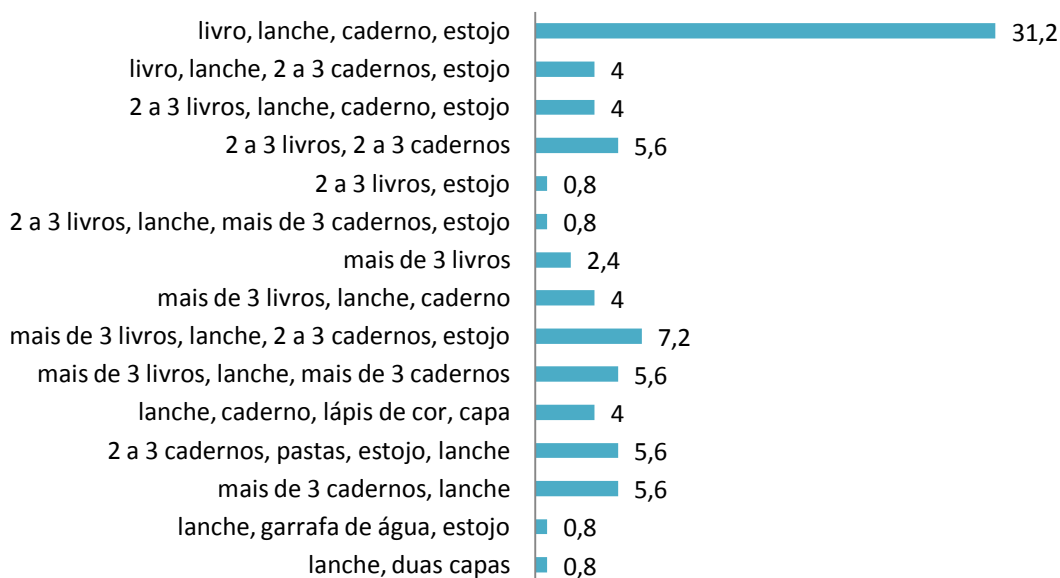


Figura 17 - Conteúdo da mochila/mala (%)

Relativamente à organização dos materiais dentro da mochila, mais de metade dos alunos 62,7%, referem organizar os livros maiores e mais pesados na parte de trás da mochila/mala (mais perto da coluna) e 20,3% afirmam utilizar esta estratégia para os cadernos. Uma percentagem menor (2,5%) afirma não ter em consideração estes aspetos quando arrumam a mochila/mala.

Organização dos materiais escolares na mochila/mala (%)

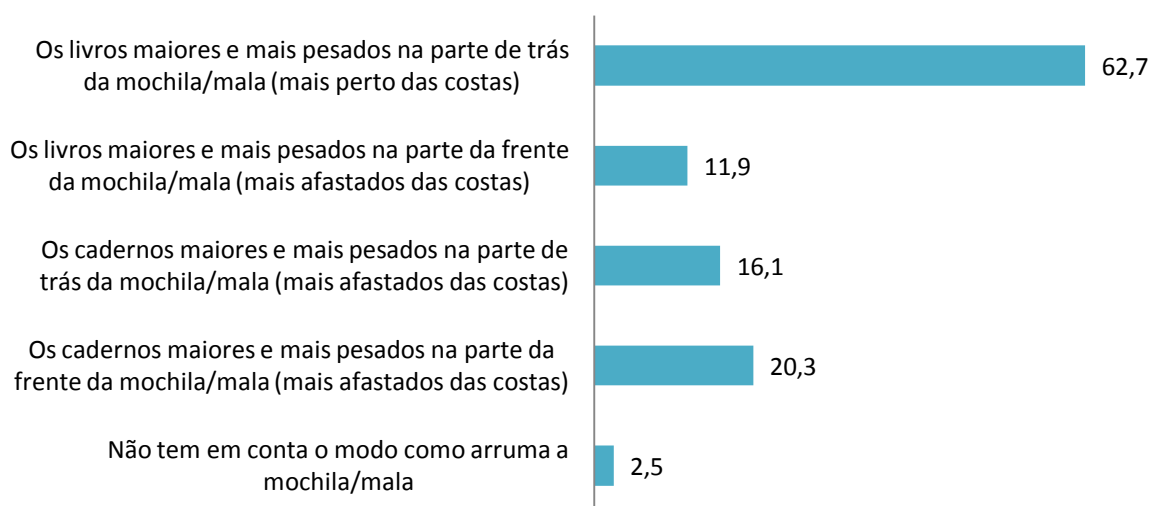


Figura 18 - Organização dos materiais escolares na mochila/mala (%)

Finalmente, foram colocadas questões sobre os meios de transportes utilizados no percurso casa-escola e escola-casa e sobre a duração desses percursos. Relativamente à duração, os alunos demoram em média $11,8 \pm 12,90$ minutos, com uma mediana de 7 minutos tanto no percurso casa-escola como no percurso escola-casa. Nas Figuras 19 e 20 estão apresentados os resultados relativos aos meios de transporte utilizados nos percursos casa-escola e escola-casa.

Cerca de metade dos alunos (52,5%) vão de viatura própria no percurso casa-escola. Uma percentagem de 44,1% dos alunos afirmam percorrer este percurso a pé.

Meio de transporte (casa - escola) (%)

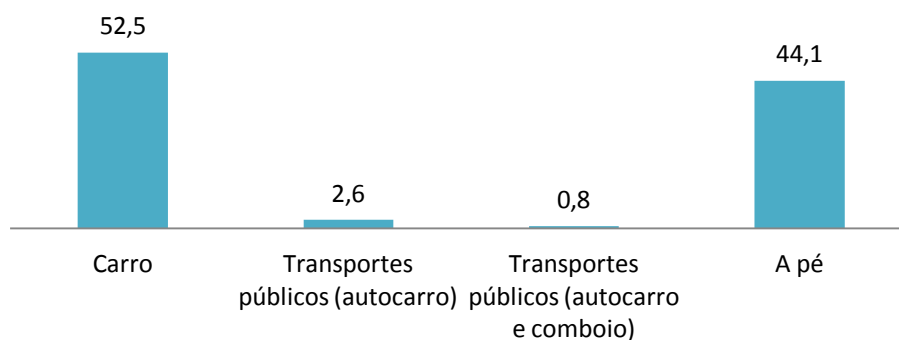


Figura 19 - Meio de transporte utilizado no percurso casa-escola (%)

No percurso escola-casa cerca de metade dos alunos referem ir de carro (49,2%) e a pé (48,4%)

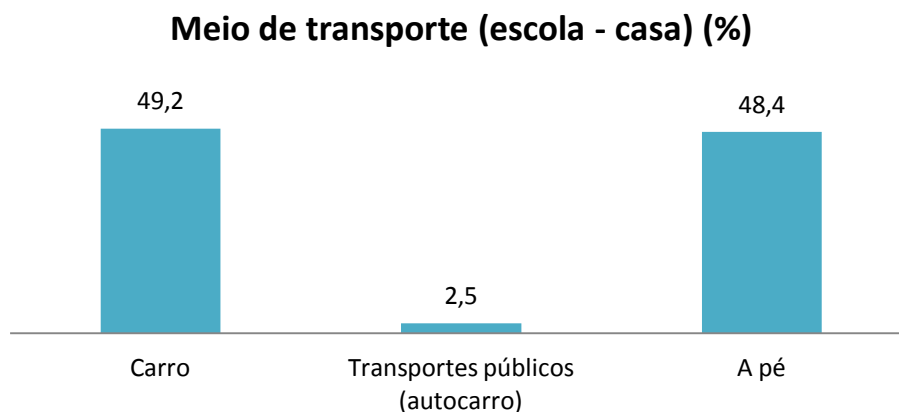


Figura 20 - Meio de transporte utilizado no percurso escola-casa (%)

Através do teste Qui-Quadrado e Coeficiente de Contingência foram analisadas as variáveis relativas às características da mochila de modo a verificar as associações estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$). Nas Tabelas 13, 14 e 15 estão representadas as associações encontradas.

No que diz respeito ao que utiliza para fazer o transporte do material para a escola, verifica-se uma associação estatisticamente significativa para o transporte de uma mala com uma alça com a dor nas coxas/ancas ($p=0,008$), e para o transporte de mala com rodízios com a dor nos tornozelos/pés ($p=0,041$).

Relativamente ao modo como transporta a mochila/mala – leva pela mão, verificam-se associações estatisticamente significativas com a dor no pescoço – zona cervical ($p=0,001$) e com as dores nos ombros ($p=0,021$). Para a utilização da mochila ou mala com apenas uma alça colocada verifica-se associação estatisticamente significativa com a dor nas coxas/ancas ($p=0,025$).

Em relação à organização da mochila ou mala, verificam-se associações ao nível da quantidade de livros e cadernos transportados, tal como para a forma como são organizados os materiais na mochila ou mala. Assim, verificam-se associações estatisticamente significativas para o transporte de dois a três livros com a dor na zona lombar ($p=0,000$), para o transporte de mais de três livros com a dor no pescoço – zona cervical ($p=0,000$), dor nos ombros ($p=0,003$), dor nos punhos/mãos ($p=0,008$) e dor nos joelhos ($p=0,016$) e, finalmente, para o transporte de mais de três cadernos com a dor nos joelhos ($p=0,047$). Relativamente à organização dos materiais, verificam-se associações para a arrumação dos livros maiores e mais pesados na parte da frente da mochila (mais afastados das costas) com a dor no pescoço – zona cervical ($p=0,023$) e para a arrumação dos cadernos na parte de trás da mochila (mais perto das costas) com a dor nos ombros ($p=0,039$).

Apesar destas associações estatisticamente significativas, as mesmas não são fortes ($CC > 0,5$).

Tabela 12 – Associações entre as características da mochila e os sintomas músculo-esqueléticos (dor no pescoço - zona cervical, dor na zona dorsal e dor na zona lombar) através do teste Qui-Quadrado (χ^2) e Coeficiente de Contingência (CC)

	Dor no Pescoço (zona cervical)		Dor na zona Dorsal		Dor na zona Lombar	
	χ^2 (p)	CC (p)	χ^2 (p)	CC (p)	χ^2 (p)	CC (p)
Leva a mochila/mala na mão	10,332 (0,001)	0,307 (0,001)	0,390 (0,532)	0,063 (0,532)	3,459 (0,063)	0,184 (0,063)
O que é que costumava levar para a escola dentro da mochila – 2-3 livros	2,284 (0,131)	0,150 (0,131)	0,845 (0,358)	0,092 (0,358)	13,985 (0,000)	0,352 (0,000)
O que é que costuma levar para a escola dentro da mochila – mais de 3 livros	12,308 (0,000)	0,333 (0,000)	0,653 (0,419)	0,081 (0,419)	0,446 (0,504)	0,067 (0,504)
Como organiza os materiais quando arruma a mochila? Livros maiores e mais pesados na parte da frente (mais afastados das costas)	5,132 (0,023)	0,224 (0,023)	0,026 (0,871)	0,016 (0,871)	0,487 (0,485)	0,071 (0,485)

Tabela 13 – Associações entre as características da mochila e os sintomas músculo-esqueléticos (dor nos ombros, dor nos cotovelos e dor nos punhos/mãos) através do teste Qui-Quadrado (χ^2) e Coeficiente de Contingência (CC)

	Dor nos Ombros		Dor nos Cotovelos		Dor nos Punhos/Mãos	
	χ^2 (p)	CC (p)	χ^2 (p)	CC (p)	χ^2 (p)	CC (p)
Leva a mochila/mala na mão	5,300 (0,021)	0,225 (0,021)	0,401 (0,527)	0,063 (0,527)	0,009 (0,925)	0,009 (0,925)
O que é que costuma levar para a escola dentro da mochila – mais de 3 livros	9,132 (0,003)	0,291 (0,003)	3,666 (0,056)	0,189 (0,056)	7,141 (0,008)	0,259 (0,008)
Como organiza os materiais quando arruma a mochila? Cadernos na parte da frente da mochila (mais afastados das costas)	4,253 (0,039)	0,205 (0,039)	0,659 (0,417)	0,082 (0,417)	1,517 (0,218)	0,124 (0,218)

Tabela 14 – Associações entre as características da mochila e os sintomas músculo-esqueléticos (dor nas ancas/coxas, dor nos joelhos, dor tornozelos/pés) através do teste Qui-Quadrado (χ^2) e Coeficiente de Contingência (CC)

	Dor nas Coxas/Ancas		Dor nos Joelhos		Dor nos Tornozelos/Pés	
	χ^2 (p)	CC (p)	χ^2 (p)	CC (p)	χ^2 (p)	CC (p)
Transporte de livros e cadernos – Mala com uma alça	7,40 (0,008)	0,258 (0,008)	1,945 (0,163)	0,139 (0,163)	1,594 (0,207)	0,126 (0,207)
Transporte de livros e cadernos – Mochila com rodízios (rodas)	1,229 (0,268)	0,111 (0,268)	0,006 (0,940)	0,008 (0,940)	4,183 (0,041)	0,201 (0,041)
Utiliza mochila ou mala – uma alça	7,386 (0,025)	0,263 (0,025)	1,956 (0,376)	0,139 (0,376)	2,743 (0,254)	0,164 (0,254)
O que é que costuma levar para a escola dentro da mochila – mais de 3 livros	0,201 (0,654)	0,045 (0,654)	5,818 (0,016)	0,236 (0,016)	2,570 (0,109)	0,159 (0,109)
O que é que costuma levar para a escola dentro da mochila – mais de 3 cadernos	0,314 (0,575)	0,056 (0,575)	3,942 (0,047)	0,196 (0,047)	3,369 (0,066)	0,181 (0,066)
Como organiza os materiais quando arruma a mochila? Cadernos na parte de trás da mochila (mais perto das costas)	2,949 (0,086)	0,172 (0,086)	1,263 (0,261)	0,113 (0,261)	8,670 (0,003)	0,286 (0,003)

8. Outras atividades

Neste capítulo serão apresentados os resultados provenientes de algumas questões do questionário, tais como a prática de educação física na escola, prática de atividade física fora da escola e se o aluno costuma ver televisão ou jogar computador. Será também apresentada a duração semanal e diária dessas atividades.

Relativamente à prática de atividade física dentro e fora da escola, 94 alunos (79,7%) afirmam praticar Educação Física na escola e 46 (39%) atividade física fora da escola. Nas Figuras 21, 22, 23, 24 e 25 podem verificar-se o número de vezes que os alunos praticam Educação Física na escola por semana e a carga horário diária e, quais as atividades físicas que praticam fora da escola, bem como o número de vezes por semana e a carga horária diária.

Cerca de metade dos alunos (55,1%) praticam Educação Física na escola entre duas a três vezes por semana e 61,9% afirma praticar uma hora por dia.

Nº de vezes que pratica Educação Física por semana

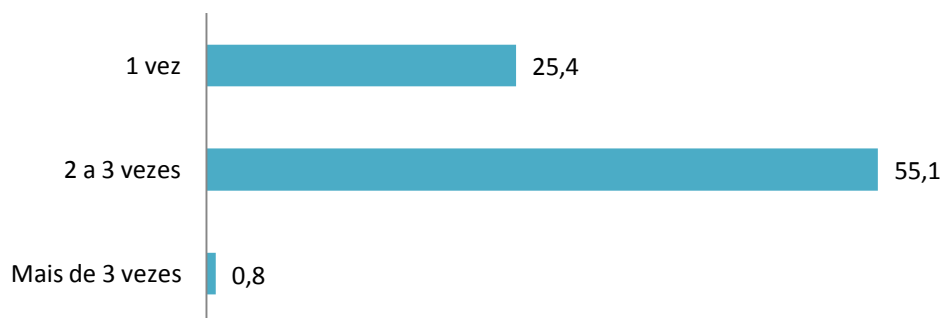


Figura 21 - Número de vezes por semana que pratica Educação Física na escola (%)

Nº de horas que pratica Educação Física por dia

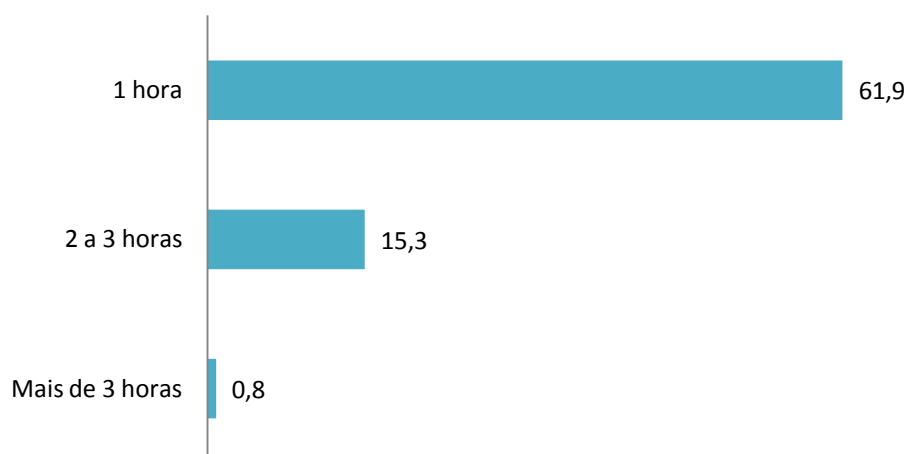


Figura 22 - Número de horas por dia que pratica Educação Física na escola (%)

Dos alunos que praticam atividade física fora da escola, 27,1% referem praticar duas a três vezes por dia, sendo a atividade mais praticada o futebol (8,5%).

Actividades físicas fora da escola

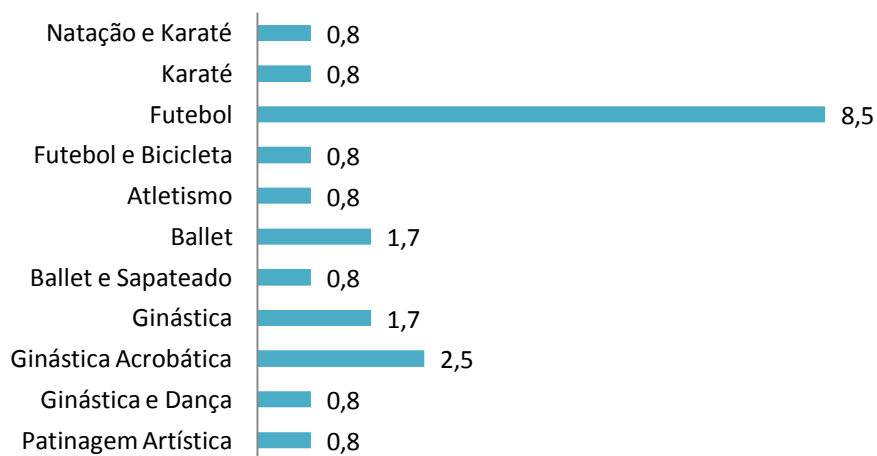


Figura 23 – Tipo de atividade física que pratica fora da escola (%)

Nº de vezes que pratica actividade física fora da escola por semana

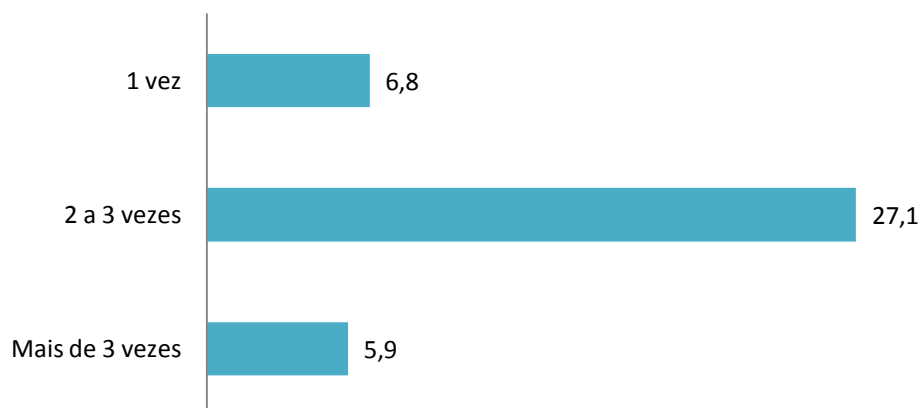


Figura 24 - Número de vezes por semana que pratica atividade física fora da escola (%)

Nº de horas que pratica actividade física por semana

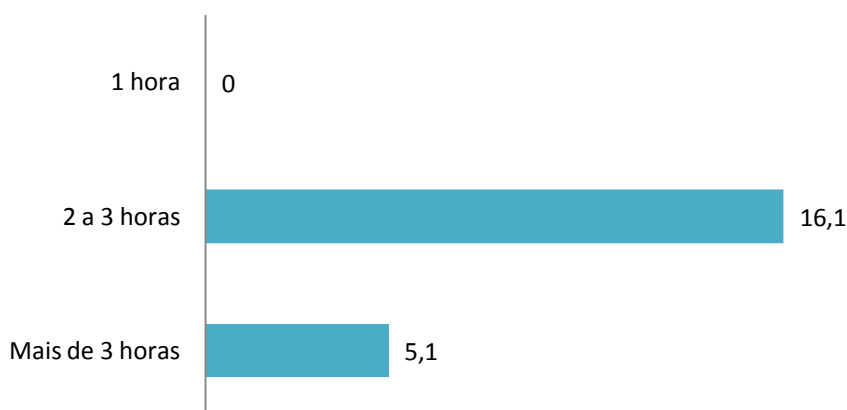


Figura 25 - Número de horas por semana que pratica atividade física fora da escola (%)

Os alunos foram também questionados sobre outras atividades como ver televisão e jogar no computador, sendo que 96 (81,4%) refere ver televisão e/ou jogar computador em casa. Na Figura 26, pode observar-se a carga horária que os alunos referem ver televisão e/ou jogar computador.

Cerca de metade dos alunos (47,5%) referem ver televisão uma hora por dia, 26,3% entre duas a três horas e 7,6% mais de três horas.

Nº de horas que vê televisão ou joga computador por dia

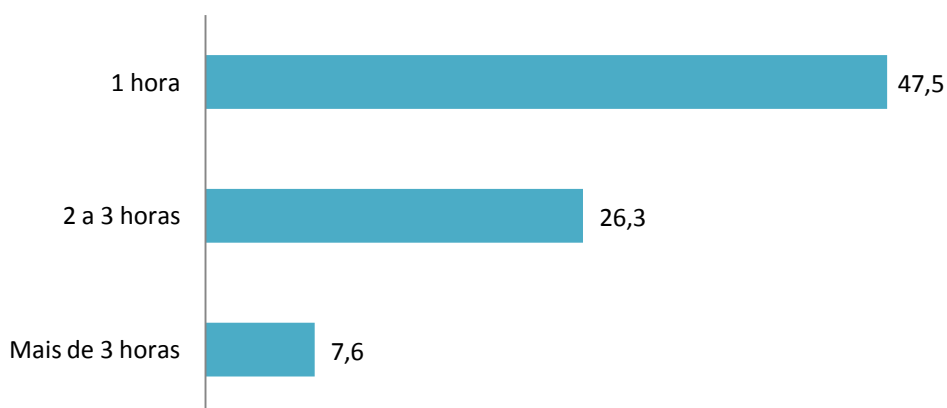


Figura 26 - Número de horas por dia que vê televisão ou joga no computador (%)

Após o tratamento descritivo dos resultados acima apresentados, foi aplicado o teste Qui-Quadrado (χ^2) para verificar a existência de associações estatísticas com os sintomas músculo-esqueléticas ($p \leq 0,05$) e o Coeficiente de Coeficiência (CC) para aferir a força das associações ($CC > 0,5$).

Na Tabela 16 pode verificar-se uma associação estatisticamente significativa entre a prática de Educação Física na escola com a dor nos ombros ($p=0,001$) e nos punhos/mãos ($p=0,028$) e entre a prática de atividade física fora da escola com a dor nos ombros ($p=0,012$).

Tabela 15 – Associações entre a prática de atividade física dentro e fora da escola e os sintomas músculo-esqueléticos (dor nos ombros, dor nos cotovelos e dor nos punhos/mãos) através do teste Qui-Quadrado (χ^2) e Coeficiente de Contingência (CC)

	Dor nos Ombros		Dor nos Cotovelos		Dor nos Punhos/Mãos	
	χ^2 (p)	CC (p)	χ^2 (p)	CC (p)	χ^2 (p)	CC (p)
Pratica Educação Física na escola	11,405 (0,001)	0,324 (0,001)	0,227 (0,634)	0,048 (0,634)	4,815 (0,028)	0,217 (0,028)
Pratica atividade física fora da escola	6,262 (0,012)	0,246 (0,012)	0,323 (0,570)	0,058 (0,570)	0,059 (0,808)	0,025 (0,808)

Discussão

O objetivo geral deste estudo é analisar a atividade das crianças dos primeiros e quartos anos de primeiro ciclo e os constrangimentos inerentes à atividade em sala de aula e a possível associação com sintomas músculo-esqueléticos. Os objetivos específicos visam analisar a existência de associações estatisticamente significativas entre os sintomas músculo-esqueléticos destas crianças com a disposição da sala de aula, com as posturas adotadas durante a atividade escolar, com a adequação do mobiliário escolar aos alunos, com o IMC, com os níveis de iluminação e com as características das mochilas ou malas. Deste modo, para uma apresentação mais clara da informação, este capítulo será dividido por temas.

Relativamente aos sintomas músculo-esqueléticos, 38,1% dos alunos referem ter sentido dores nos últimos três meses, sendo a dor nos tornozelos/pés a mais referida (15,3%). Os sintomas que se seguem como mais referidos foram as dores nos joelhos (14,4%), no pescoço - zona cervical (12,7%) e punhos/mãos (11%). Por sua vez, as regiões corporais menos reportadas foram as dores nas coxas/ancas (8,5%), na zona lombar (7,6%), na zona dorsal (6,8%), nos ombros (5,9%) e nos cotovelos (4,2%). Estas queixas a nível músculo-esquelético podem estar relacionadas com vários fatores de risco presentes na atividade escolar.

Posturas adotadas durante a atividade escolar

Através do método PEO foram analisadas as posturas adotadas pelas crianças durante a atividade escolar. Apesar de não existir uma postura correta, mas antes um compromisso que resulta das condições de trabalho a que as crianças estão sujeitas e as exigências das tarefas que têm que realizar (Carnide, 2006), existem alguns princípios que devem ser seguidos para minimizar as consequências provenientes de passar longos períodos de tempo na posição sentada. Segundo Lelskowski, (1997, *in* Gunzburg, 1999), a adoção de posturas penosas na posição sentada aumenta o risco de sintomas músculo-esqueléticos na coluna dos alunos.

Verifica-se uma associação estatisticamente significativa entre a realização de flexão do tronco superior a 60° e as dores na zona lombar. Na posição sentada ocorrem alterações a nível da coluna em relação à posição em pé – retroversão da bacia, inversão da lordose lombar e verticalização do sacro (Pheasant, 1996), que podem levar a lesões músculo-esqueléticas quando estas posturas são adotadas por longos períodos de tempo. Ao fazer uma flexão do tronco superior a 60° estas alterações podem agravar-se.

Esta associação vai de encontro ao referido por Bernard (1997, *in* Murphy, Buckle & Stubbs, 2004), que afirma que a adoção de posturas estáticas e penosas pode aumentar o risco de lesões músculo-esqueléticas.

Apesar de não ter sido verificada nenhuma associação significativa neste estudo, observou-se que os alunos passaram em média 13,69 minutos a fazer flexão do pescoço acima de 20° e 8,20 minutos em flexão do tronco entre os 20° e os 60°, num período de observação entre 20 a 25 minutos. Murphy, Buckle & Stubbs (2004) verificaram no seu estudo que as crianças que passavam uma percentagem elevada de tempo em flexão do

pescoço e tronco acima de 20° tem uma associação significativa com a dor músculo-esquelética sentida na última semana.

É também importante referir que por vezes as crianças balançam a cadeira nos apoios traseiros, ficando com os pés a baloiçar no ar, pressionando assim a face posterior das coxas, o que tem consequências a nível músculo-esquelético, tais como o adormecimento dos membros inferiores. Para além disto, observou-se que as crianças por vezes sentam-se na ponta da cadeira o que, segundo Lelskowski (1997, *in* Gunzburg, 1999) está significativamente associado à consulta de fisioterapia por dores na coluna vertebral.

Apesar de não terem sido encontradas mais associações ao nível das posturas adotadas, verificou-se, ao longo da análise no terreno, que em algumas salas havia mais do que um quadro, colocado perpendicularmente em relação às superfícies de trabalho. Desta forma as crianças tinham que realizar rotação do pescoço e/ou tronco por forma a visualizarem a informação no mesmo. Por sua vez, noutras salas de aula, apesar de haver apenas um quadro, este encontrava-se na mesma situação em relação a algumas crianças – devido à forma como as crianças estavam dispostas na sala de aula, verificando-se o que foi referido anteriormente, o que pode contribuir para a ocorrência de sintomas de dor.

Adequação do mobiliário escolar

Relativamente à adequação do mobiliário escolar às características antropométricas das crianças, foram encontradas algumas associações significativas, o que pode ser explicado pelos esforços que as crianças têm que fazer devido, entre outros fatores, à inadequada relação entre as características antropométricas e as dimensões do mobiliário escolar, o que se manifesta em dor (Domljan, Vlaovic & Grbac, 2010).

Verificam-se associações estatisticamente significativas para a diferença entre a altura dos olhos e a altura da secretária com as dores no pescoço – zona cervical, dores nos ombros e dores nos punhos/mãos. Estes resultados podem estar relacionados com a altura da secretária, que nos casos observados era muitas vezes mais elevada do que a altura dos cotovelos das crianças, ou pela flexão do tronco adotada pelas crianças durante as atividades de escuta ou escrita – que se pode dever aos reflexos existentes na sala de aula. Na maior parte das crianças observadas, observou-se uma combinação destes dois fatores.

No que diz respeito à diferença entre a altura do ombro e a altura da secretária, verifica-se uma associação significativa com as dores nos ombros. Pelas observações e medições realizadas durante a realização deste estudo, verificou-se que a superfície de trabalho estava acima do nível do cotovelo para a maioria das crianças em ambas as escolas, levando à elevação dos ombros. Esta diferença associada a longos períodos de tempo na posição de sentado pode originar sintomas músculo-esqueléticos a nível dos ombros.

Foram encontradas associações significativas para a diferença entre a altura da secretária e a altura da cadeira – espaço livre, com as dores no pescoço – zona cervical e as dores nos punhos/mãos. Isto pode dever-se ao facto de as crianças puxarem a cadeira para trás devido à falta de espaço para colocação dos membros inferiores,

realizando assim uma flexão acentuada do pescoço para escreverem e adotando posturas penosas ao nível dos punhos.

Verificam-se associações significativas para a diferença entre a profundidade da cadeira e o comprimento nádega popliteu com as dores no pescoço – zona cervical. Apesar de não ter sido encontrado nenhum estudo que possa explicar esta associação, Durant, Filacchione e Gullo, (2006) referem que o espaço entre o bordo anterior do assento e a zona popliteia deve ter entre dois a três dedos, de forma a minimizar a pressão exercida nesta zona. Existindo pressão nesta zona, as crianças podem mudar de postura para minimizá-la adotando assim posturas penosas.

Relativamente à diferença entre a altura da cadeira e a altura popliteia, foram encontradas associações com as dores no pescoço – zona cervical e com as dores nos punhos/mãos. Sabe-se que cadeira com uma altura elevada pode contribuir para a compressão dos tecidos moles da face posterior das coxas, provocando problemas circulatórios. Estes resultados podem estar relacionados com estes aspetos, pois as crianças podem deslizar na cadeira para contrariar a pressão exercida nas coxas e adotar assim posturas penosas durante a atividade de escrita e escuta.

Finalmente, no que diz respeito à diferença entre a largura da cadeira e a largura da anca, foram encontradas associações significativas com as dores nas coxas/ancas. O facto de não assentar as nádegas totalmente no assento da cadeira, pode levar a uma pressão das coxas, principalmente considerando que para algumas crianças a cadeira era demasiado alta quando comparada com a altura popliteia, o que pode levar a dor nesta região.

Apesar de não se verificarem associações estatisticamente significativas entre as outras diferenças entre o mobiliário e as medições antropométricas, é importante referir alguns resultados encontrados neste estudo. Para a diferença entre a altura do cotovelo e a altura da superfície de trabalho, a média foi de -16,42 o que significa que, em média, a altura da superfície de trabalho está 16,42 cm acima da altura do cotovelo, o que implica que as crianças estejam constantemente a escrever com os ombros elevados, o que pode levar a sintomas de dor a nível músculo-esquelético do ombro e pescoço - zona cervical.

A diferença entre a profundidade da cadeira e o comprimento nádega-popliteu é de 1,64, o que significa que em média, a profundidade da cadeira tem 1,64 cm mais do que o comprimento nádega-popliteu, o que, apesar de não ser uma diferença muito grande, é significativa, uma vez que Durant, Filacchione e Gullo, (2006) referem que o espaço entre o bordo anterior do assento e a zona popliteia deve ser entre dois a três dedos. Este espaço é necessário de forma a prevenir a ocorrência de pressão na zona popliteia, o que pode levar ao adormecimento dos membros inferiores.

Por fim, verificou-se uma diferença média entre a altura da cadeira e a altura popliteia de 4,66 cm, o que significa que, em média, a altura da cadeira é 4,66 cm superior à altura popliteia, o que implica uma pressão dos tecidos moles da coxa podendo conduzir ao aparecimento de problemas circulatórios e sintomas de dor (Saraiva, 2012).

IMC

Apesar de não existirem associações estatisticamente significativas entre os valores de IMC e os sintomas músculo-esqueléticos, existem casos de subpeso (1,6%), sobrepeso (16,1%) e obesidade (9,3%) (Cole *et al.*, 2000 e Cole *et al.*, 2007), o que pode contribuir a ocorrência de sintomas de dor a nível músculo-esquelético. De acordo com Krul *et al.* (2009) e Stovitz *et al.* (2008), nos estudos realizados na Holanda e na Califórnia, respetivamente, as crianças com sobrepeso e obesidade reportaram mais problemas a nível músculo-esquelético – nomeadamente no pescoço, coluna, ancas, joelhos, tornozelos e pés do que as crianças com um valor de IMC normal.

Iluminância

No que diz respeito à medição da iluminância, verificam-se valores fora dos intervalos recomendados (ISO 8995 (2002, *in Pais*, 2011). Na parte da manhã, 78% das superfícies de trabalho apresentam valores fora do intervalo (67,8% abaixo e 10,2% acima), a meio da manhã 67,8% estão fora do intervalo (45,8% abaixo e 22% acima), e na parte da tarde 70,4% encontra-se fora do intervalo (40,7% abaixo e 29,7% acima). Estes valores podem traduzir-se em sintomas músculo-esqueléticos, que incluem dores na zona cervical, dorsal e lombar, resultantes da adoção de posturas penosas e problemas visuais, devido às condições de iluminação inadequadas (Anshel, 2005 *in Pais*, 2011). Estas condições inadequadas, de acordo com as observações recolhidas no local, dizem respeito aos reflexos no quadro e sombras nas superfícies de trabalho, provenientes não só dos níveis de iluminância fora do intervalo recomendado, mas também da disposição das luminárias face às superfícies de trabalho e às fontes de iluminação natural.

Apesar de não terem sido encontradas associações entre as medições da iluminância e os sintomas músculo-esqueléticos verificou-se, através da aplicação do método PEO, que os alunos adotam posturas penosas durante a atividade escolar e através de conversas com os alunos alguns referiram o facto de não conseguirem ver bem os quadros. Sabe-se que os reflexos podem levar à adoção de posturas penosas por falta de visibilidade. Apesar dos estudos analisados não referirem os riscos associados à existência de reflexos nas salas de aula, segundo Marmaras e Nathanael (2006, Margaritis & Marmaras, 2007), uma pessoa que trabalhe com um computador e tenha uma janela atrás que provoque reflexos, vai inclinar o corpo para conseguir ler a informação que está no ecrã, o que resulta num aumento da carga postural. Isto acontece nas escolas, sendo que a criança vai inclinar o tronco para conseguir ler a informação apresentada no quadro.

No que diz respeito à disposição das luminárias em relação às superfícies de trabalho e à entrada de luz natural nas salas de aula, verificou-se que 46,6% das luminárias não estão perpendiculares à superfície de trabalho e 41,5% não estão paralelas às fontes de iluminação natural – perpendiculares à entrada de luz natural. Verificou-se ainda que em 10,2% dos alunos observados, as fontes de iluminação natural não estão perpendiculares à superfície de trabalho. Esta disposição inadequada provoca reflexos, brilhos e sombras, o que por sua vez, pode originar sintomas a nível músculo-esquelético, tal como abordado anteriormente.

Mochilas/malas

A maioria dos alunos (60,2%) utiliza mochila, 21% utiliza uma mochila com rodízios e apenas 5,9% utiliza uma mala com uma alça.

No que diz respeito ao tipo de mochilas/malas utilizadas (mochila, mala com uma alça e mochila com rodízios), foram encontradas associações estatisticamente significativas entre o transporte de uma mala com uma alça e as dores nas coxas/ancas, e a utilização de uma mochila com rodízios com as dores nos tornozelos/pés. Relativamente à maneira como transporta a mochila/mala, foram encontradas associações estatisticamente significativas com o transportar a mochila/mala na mão com as dores no pescoço (zona cervical) e ombros, e do transporte de uma mochila recorrendo apenas ao uso de uma alça com as dores nas coxas/ancas. Segundo o estudo realizado pela empresa responsável pela venda de mochilas L.L. Bean, Inc. e a AOTA – Associação Americana de Terapia Ocupacional, um dos fatores importantes quando se utiliza a mochila é utilizar as duas alças de forma a distribuir o peso uniformemente (Jacobs, 2002). Malhotra e Gupta (1965, *in* Pascoe *et al.*, 1997) demonstraram que quando as crianças utilizavam a mochila apenas com uma alça ocorria uma elevação significativa do ombro que suporta a mochila e um desvio da coluna contrário ao peso da mochila. Estas alterações da coluna vertebral podem ser classificadas por médicos como escoliose (Luckstead & Greydanus, 1993) e responsáveis pela dor na coluna vertebral reportada pelas crianças no estudo de Pascoe *et al.* (1997).

Pascoe *et al.* (1997) verificaram ainda, quando estudaram as diferenças entre os vários modos de transporte dos materiais (mochila com utilização das duas alças, mochila só com uma alça e mala tipo atlética), que quando as crianças utilizavam a mala do tipo atlético (mala com uma alça), existia não só flexão lateral do tronco no lado oposto ao peso suportado, mas também mais movimentação ao nível do tronco. Para além destes resultados, verificou-se ainda que este tipo de malas provocava dor nas ancas das crianças. A associação das dores na coluna cervical com o transporte da mochila na mão foi também referida por Viry *et al.*, (1999), onde se verificou que 50% das crianças que transportavam a mala numa mão faltaram à escola ou ao desporto devido a dores na coluna vertebral, enquanto nas crianças que transportavam a mochila em ambos os ombros apenas 11.5% faltaram devido a esse motivo.

Relativamente à organização da mochila/mala verificam-se associações estatisticamente significativas entre o transporte de dois a três livros com a dor na zona lombar, transporte de mais de três livros com a dor no pescoço – zona cervical, dor nos ombros, dor nos punhos/mãos e com a dor nos joelhos e transporte de mais de três cadernos com a dor nos joelhos. Estes resultados podem estar relacionados com o peso da mochila e a forma como transporta a mesma – se vai a pé ou de transportes e o modo como utiliza a mochila. Segundo Nurul *et al.* (2009, *in* Syazwan *et al.*, 2011), um dos fatores que influenciam a incidência de dor músculo-esquelética nas crianças é o peso da mochila, que deve ser inferior a 10% do peso corporal da criança.

Iyer (2001, *in* Cardon e Balangué, 2004) verificou no seu estudo na Índia e nos Estados Unidos da América que 50% das crianças reportaram dores no ombro e coluna vertebral, atribuídas aos itens escolares que transportavam.

Foram ainda encontradas associações estatisticamente significativas entre a maneira como o aluno organiza os livros e cadernos dentro da mochila e as dores músculo-esqueléticas. Verifica-se uma associação entre a organização dos livros maiores e mais pesados na parte da frente da mochila (mais afastados da coluna), com a dor no pescoço (zona cervical) e com a dor nos ombros. Segundo a iniciativa levada a cabo pela L.L. Bean, Inc. e a AOTA, os itens mais pesados devem ser arrumados mais próximos da coluna das crianças.

Finalmente e, apesar de não terem sido encontradas associações significativas entre o meio de transporte utilizado pelos alunos no percurso casa-escola e escola-casa, sabe-se que 44,1% vão a pé para a escola e 48,4% vão a pé para casa. Viry *et al.* (1999, *in* Szpalski *et al.*, 2001) encontraram associações estatisticamente significativas entre o ir a pé para a escola e as dores na coluna lombar. Estes resultados podem estar relacionados com o peso e organização da mochila.

Sedentarismo

Neste ponto serão discutidos os resultados obtidos para a atividade física e ao estilo de vida das crianças.

Foram encontradas associações estatisticamente significativas entre a prática de Educação Física na escola com as dores nos ombros e nos punhos/mãos e entre a prática de atividade física fora da escola com a dor nos ombros. Salminen (1984, *in* Gardner e Kelly, 2005), apesar de não ter encontrado uma associação entre a prática de atividade física e as dores músculo-esqueléticas, verificou que as crianças mais ativas tinham menos fraqueza muscular e restrições de movimentos. Estes resultados podem explicar as associações entre a atividade física e as dores músculo-esqueléticas, uma vez que alunos com menor capacidade física têm uma maior probabilidade de ocorrência de dores músculo-esqueléticas e fadiga e que a inexistência de atividade física pode resultar em diminuição da força muscular, redução do conteúdo mineral do osso, flexibilidade reduzida e falta de coordenação – fatores que podem causar ou contribuir para as dores na coluna vertebral. Deste modo, um estilo de vida sedentário em crianças pode ser uma cauda de sintomas de dor na coluna. (Merati *et al.*, 2001, *in* Cardon & Balagué, 2004).

Apesar de não terem sido encontradas associações estatisticamente significativas entre o número de horas que os alunos vêem televisão ou jogam no computador por dia, verificou-se que 81,4% dos alunos refere ver televisão ou jogar computador, sendo que 26,3% entre duas a três horas por dia e 7,6% mais de três horas. De acordo com Gunzburg *et al.* (1999) as crianças que jogavam jogos mais de duas horas por dia reportaram mais dores a nível da coluna lombar do que as crianças que viam televisão, o que se podia dever ao modo como as crianças se comportam durante estas atividades (ver televisão é uma atividade passiva, enquanto jogar no computador requer uma participação ativa, com as crianças a adotarem posturas penosas). Por outro lado, outros estudos mostraram uma associação significativa entre as dores lombares e o tempo passado a ver televisão (Balagué, Dutoit & Waldburger, 1988, Troussier *et al.*, 1994, *in* Gunzburg *et al.*, 1999).

Considerações finais e Propostas de Intervenção

O presente estudo pretendeu analisar as crianças em ambiente escolar e os constrangimentos a que estão sujeitas no decorrer da sua atividade, de forma a propor recomendações, de forma a melhorar as condições existentes e a minimizar a incidência de sintomatologia músculo-esquelética.

Os resultados obtidos através do questionário demonstram que 38,1% dos alunos referem sentir dor numa ou mais regiões corporais. No que diz respeito às posturas adotadas, verificou-se através do método observacional PEO – com observações entre os 20 e os 25 minutos, que as crianças passam em média 13,69 minutos a realizar flexão do pescoço acima dos 20º e 8,20 minutos em flexão do tronco entre os 20º e os 60º. Estas posturas, associadas aos longos períodos de tempo na posição sentada, podem contribuir para o aumento do risco de lesões músculo-esqueléticas.

No que diz respeito à adequação do mobiliário escolar tendo em conta as características individuais das crianças, evidenciam-se as médias das diferenças entre: a altura do cotovelo e a altura da superfície de trabalho (-16,42), a profundidade da cadeira e o comprimento nádega-popliteu (1,64) e a altura da cadeira e a altura popliteia (4,66). O facto de a altura da superfície de trabalho se encontrar acima da altura do cotovelo das crianças leva a uma elevação dos ombros, podendo causar sintomas de dor músculo-esquelética na zona cervical e ombros. As diferenças entre a profundidade da cadeira e o comprimento nádega-popliteu e entre a altura da cadeira e a altura popliteia, implicam uma pressão nos membros interiores, podendo conduzir ao aparecimento de sintomas músculo-esqueléticos tais como problemas circulatórios e o adormecimento dos membros inferiores.

Os valores de IMC demonstram casos de sobrepeso (16,1%) e de obesidade (9,3%) o que, segundo estudos realizados, estão relacionados com sintomas de dor músculo-esquelética ao nível do pescoço, coluna vertebral, ancas, joelhos, tornozelos e pés.

Os valores de iluminância medidos nas salas de aula revelam níveis fora dos intervalos recomendados para a parte da manhã, meio da manhã e tarde, de 78%, 67,8% e 70,4%, respetivamente. Estes valores, associados à disposição inadequada das luminárias e das superfícies de trabalho em relação às fontes de iluminação naturais, provocam brilhos e reflexos excessivos, podendo levar à adoção de posturas penosas para contrariar estes aspetos.

Finalmente, no que diz respeito às questões relacionadas com as mochilas/malas verificou-se que, apesar da maioria das crianças (60,2%) utilizarem mochila, 11% utiliza a mochila colocada num ombro o que, segundo estudos realizados, se traduz em elevação do ombro que suporta o peso da mochila e em desvio da coluna vertebral contrário ao peso.

Tendo em conta os resultados apresentados, torna-se evidente a importância de uma intervenção ergonómica em ambiente escolar com vista à prevenção de sintomatologia músculo-esquelética nas crianças. Assim, são propostas alterações nos seguintes níveis:

Organização espacial e temporal da sala de aula

Em termos de organização espacial da sala de aula, devem ser consideradas as estratégias adotadas pelos professores para disporem as crianças na sala. Apesar de serem muito importantes os modos de organização para a promoção da aprendizagem, discussão e concentração, é importante que os professores estejam sensibilizados para algumas questões. A disposição das fontes de luz natural e artificial em relação às superfícies de trabalho deve ser tida em consideração de forma a evitar brilhos e reflexos excessivos. A localização do quadro é outro parâmetro muito importante para que as crianças não fiquem de lado para o mesmo, evitando assim as posturas penosas que adotam para visualizarem a informação mais fácil e confortavelmente.

No que diz respeito à organização temporal uma solução passaria por diminuir a duração das aulas. Uma vez que esta não é uma solução plausível, outra recomendação é a promoção de pausas (com realização de exercícios leves) e trocas de posição frequentes.

Mobiliário escolar

O mobiliário escolar deve ser adequado às características individuais das crianças, tendo em conta as suas medidas antropométricas. Na impossibilidade de adquirir mobiliário novo, uma reorganização do mobiliário existente nas salas com vista ao mesmo objetivo. É ainda importante a sensibilização e formação dos professores e responsáveis pela aquisição do mobiliário escolar para estes aspetos relacionados com a adequação do mobiliário escolar. Devem ainda ser seguidas algumas recomendações relativamente às características das cadeiras – assentos estofados, entre outros.

Todos os intervenientes envolvidos na escolha e compra do mobiliário para as escolas devem estar sensibilizados para estes aspetos.

Níveis de iluminância

Para além dos aspetos relacionados com a disposição das luminárias em relação às fontes de iluminação natural e superfícies de trabalho – as superfícies de trabalho devem estar dispostas perpendicularmente às luminárias e às janelas (ou seja, paralelas à entrada de iluminação natural), é extremamente importante garantir níveis de iluminância dentro do intervalo recomendado nas salas de aula (500-750 lx). É também importante uma iluminação localizada no quadro.

Mochilas

Para os aspetos relacionados com as mochilas, deve haver sensibilização e formação não só para os encarregados de educação, mas também para os vendedores de mochilas. Estes devem estar sensibilizados para as questões relacionadas com a seleção da mochila para que possam orientar os encarregados de educação e educandos na compra da mesma.

É também importante considerar os aspetos relacionados com a organização dos materiais dentro da mochila e a utilização da mesma.

Neste sentido, é importante que sejam seguidos alguns princípios específicos para a seleção, organização e utilização da mochila, nomeadamente:

Selecionar a mochila:

- Mochila apropriada à idade e tamanho da criança – as mochilas têm diferentes tamanhos para diferentes idades;
- Deve ter alças acolchoadas. Isto porque o pescoço e ombros são ricos em vasos sanguíneos e nervos, que podem contrair com a utilização da mochila, causando dor e adormecimento no pescoço e membros superiores;
- Deve ter uma faixa na cintura – para ter suporte extra, ajudando assim a equilibrar o peso entre os ombros, tronco e ancas;
- Deve ter faixa refletora para as crianças que têm que ir a pé para a escola;
- Devem levar-se os livros e cadernos que a criança vai carregar na escola, aquando da compra de uma nova mochila, para perceber como é que cada mochila varia dependentemente do peso que tem.

Carregar a mochila:

- Nunca carregar mais de 15% do peso corporal da criança - outros estudos referem que as mochilas devem ter no máximo 10% do peso corporal da criança; (Syazwan *et al.*, 2011)
- Carregar os itens mais pesados mais perto da coluna da criança;
- Organizar os itens para que não andem a balançar dentro da mochila;
- Utilizar uma mochila com rodízios caso a mochila esteja demasiado pesada.

Utilizar a mochila:

- Utilizar sempre as duas alças para distribuir o peso;
- Ajustar as alças de modo a que fique confortavelmente encaixada na coluna da criança (a existência de folgas entre a mochila e a coluna faz com que a criança seja puxada para trás e causa tensão nos músculos entre os ombros);
- Apoiar o fundo da mochila na coluna lombar e nunca ficar mais de 10 cm abaixo da linha da cintura.

Para além da intervenção ergonómica, considerando os parâmetros acima referidos, é fundamental incutir noções sobre Ergonomia nas crianças desde uma idade precoce. Segundo um estudo realizado sobre o impacto de uma intervenção ergonómica – modificando o mobiliário e sensibilizando as crianças para a adoção de posturas penosas, verificou-se que, apesar do impacto ter sido positivo, com melhorias dos valores obtidos no RULA e com melhorias dos sintomas de dor músculo-esquelética, certos padrões e hábitos de movimento estão já enraizados e são difíceis de alterar em programas a curto prazo. Deste modo, ao incutir noções sobre Ergonomia numa fase inicial e ao longo da vida académica das crianças e adolescentes, pode enraizar também certos hábitos posturais, com vista à prevenção das lesões músculo-esqueléticas. Por sua vez, os professores podem ter um papel fundamental para modificar certos hábitos nos seus alunos e nas características relativas às salas de aula e às mochilas, e devem por esta razão ser formados e sensibilizados para este tipo de questões.

Ao longo da realização deste trabalho, foram encontradas algumas limitações, nomeadamente no método PEO. Este método, apesar de validado para utilização em ambiente escolar, não considera todas as posturas adotadas pelas crianças durante a sua atividade. No decorrer do trabalho em campo, verificou-se que as crianças adotam muitas vezes posturas penosas que não são consideradas nas categorias principais do método, nomeadamente, balançar na cadeira, sentarem-se na ponta da cadeira, sentarem-se com os pés em cima dos apoios laterais da cadeira – um pé para cada lado, sentarem-se com os pés debaixo das nádegas, etc.. Para além destas, o método não considera outras posturas adotadas regularmente, tais como a extensão do tronco, flexão lateral do tronco, entre outras.

A temática da sintomatologia músculo-esquelética em crianças é um campo com muito por explorar em Portugal, apesar de terem sido encontrados estudos neste âmbito, nomeadamente sobre o desajustamento do mobiliário escolar e peso da mochila (Assunção, 2011), um artigo numa revista e uma reportagem sobre a correta utilização das mochilas escolares (entrevista no canal de televisão TVI, que pode ser visto no seguinte link: http://www.youtube.com/watch?v=S4_zMnvJu6Q).

De futuro, é fundamental serem realizados mais estudos sobre esta temática do ambiente escolar, uma vez que as lesões músculo-esqueléticas em crianças são um preditor das lesões músculo-esqueléticas em adultos.

Referências Bibliográficas

- Assunção, A. (2011). Efeito do desajustamento das dimensões do mobiliário escolar em relação às características morfológicas de adolescentes com diferentes níveis de maturação na prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral. Tese de Mestrado em Ergonomia, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal
- Cardon, G. & Balagué, F. (2004). Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What is the evidence? *European Spine Journal*, 13, 663-679.
- Cardon, G., Clercq, D., Bourdeaudhuij, I. & Breithecker, D. (2004). Sitting habits in elementary schoolchildren: a traditional versus a "Moving school". *Patient Education and Counseling*, 54, 133-142.
- Carnide, M. (2006). Ergonomia Escolar. Texto de Apoio à Avaliação das Condições de Segurança, Higiene e Saúde dos Estabelecimentos de Educação e Ensino. Faculdade de Motricidade Humana
Online: <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i008418.pdf>
Última visualização a 20 de Fevereiro de 2013
- Cole, T., Bellizzi, M., Flegal, K. & Dietz, W. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320 (7244): p. 1240-3.
- Cole T., Flegal, K., Nicholls, D. & Jackson, A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*
Online: <http://www.bmj.com/content/early/2006/12/31/bmj.39238.399444.55>
Última visualização a 22 de Fevereiro de 2013)
- Decreto-Lei nº 243/86, de 20 de Agosto, Aprova o Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho nos estabelecimentos comerciais, de escritórios e serviços
- Domljan, D., Vlaovic, Z. & Grbac, I. (2010). Musculoskeletal deformities and back pain in schoolchildren. *Proceedings of 4th International Ergonomics Conference*. Zagreb, Croatia.
- Durante, C., Filacchione, L., & Gullo, R., (2006). Office ergonomics manual. Concordia University. Canada. p. 1-31
- Fransson-Hall, C., Gloria, R., Kilbom, A. & Winkel, J. (1995). A portable ergonomic observation method (PEO) for computerized on-line recording of postures and manual handling. *Applied Ergonomics*, 33, 365-370.

- Gardner, A. & Kelly, L. (2005). Back Pain in children and young people.
- Gunzburg, R., Balagué, F., Nordin, M., Szpalski, M., Duyck, D., Bull, D. & Mélot, C. (1999). Low back pain in a population of school children. *European Spine Journal*, 8, 439-443.
- Hedge, A. (2007). Ergonomic chair evaluation checklist (ANSI/HFES 100-2007). Cornell University, Estados Unidos da América
 Online:
http://ergo.human.cornell.edu/studentdownloads/ANSIHFES100_2007CHAIR%20CHECKLIST.pdf
 Última visualização a 20 de Fevereiro de 2013
- Ismail, S., Tamrin, S. & Hashim, Z. (2009). The Association between Ergonomic Risk Factors, RULA Score, and Musculoskeletal Pain among School Children: A Preliminary Result. *Global Journal of Health Science*, vol.1, nº.2.
- Jacobs, K. (2002). Are Backpacks Making Our Children Beasts of Burden? The *Proceeding of the XVI Annual International Occupational Ergonomics and Safety Conference*. Toronto. Canadá
- Krul, M., van der Wouden, J., Schellevis, F., & Suijlekom-Smit, L. (2009). Musculoskeletal Problems in Overweight and Obese Children. *Annals of Family Medicine*, vol. 7, nº.4.
- Margaritis, S., & Marmaras, N. (2007) Supporting the design of office layout meeting ergonomics requirements. *Applied Ergonomics*, 38, 781-790
- Miguel, S., 2010, Manual de Higiene e Segurança do Trabalho.(11ª edição). Porto: Porto Editora
- Murphy, S., Buckle, P. & Stubbs, D. (2002). The use of the portable ergonomic observation method (PEO) to monitor the sitting posture of schoolchildren in the classroom. *Applied Ergonomics*, 33, 365-370.
- Murphy, S., Buckle, P. & Stubbs, D. (2004). Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. *Applied Ergonomics*, 35, 113-120.
- Northeast Energy Efficiency Partnership, Inc. (2002) “Energy Effective” Lighting for classrooms: combining quality design and energy efficiency. Estados Unidos da América
- Occupational Safety & Health Administration, (s/d). Computer Workstations eTool – Evaluation Checklist.
 Online:
<http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/pdffiles/checklist1.pdf>
 Última visualização a 20 de Fevereiro de 2013

- Pais, A. (2011). Condições de iluminação em ambiente de escritório: Influência no conforto visual. Tese de Mestrado em Ergonomia na Segurança no Trabalho, Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa
- Pascoe, D., Pascoe, D., Wang, Y., Shim, D. & Kim, C. (1997). Influence of carrying book bags on gait cycle and posture of youths. *Ergonomics*, 40:6, 631-640.
- Pheasant, S., (1996). Bodyspace. Anthropometry, Ergonomics, and the Design of work. 2ª edição. Taylor & Francis. Reino Unido.
- Saraiva, D. (2012) Utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) em escritório: Impacto nas características da tarefa e na saúde dos trabalhadores. Tese de Mestrado em Ergonomia, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal
- Seivert, T. (s/d). Classroom Arrangement: Alternative Style Classroom.
Online: <http://www.cedu.niu.edu/~shumow/itt/doc/ClassroomArrangement.pdf>
Última visualização a 20 de Fevereiro de 2013
- Smawfield, D. (2006). Classroom layouts and organisation. A Guide for Teachers, Teacher Trainers and Policy Makers.
- Stovitz, S., Pardee, P., Vazquez, G., Duval, S. & Schwimmer, J. (2008). Musculoskeletal pain in obese children and adolescents. *Foundation Acta Paediatrica*, 97, 489-493.
- Syazwan, Al., Mohamad, MN., Anita, AR., Azizan, HS., Shaharuddin, MS., Muhamad, J., Muhaimin, AA., Nizar, AM., Mohd, B., Mohd, A. & Kasani, A. (2011). Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomics school education intervention program. *Journal of Pain Research*, 4, 287-296.
- Szpalski, M., Gunzburg, R., Balagué, F., Nordin, M. & Mélot, C. (2002). A 2-year prospective longitudinal study on low back pain in primary school children. *European Spine Journal*, 11, 459-464.
- The Hand and Wrist Institute, (s/d). Office Checklist.
Online: <http://www.handandwristinstitute.com/wp-content/uploads/checklist.pdf>
Última visualização a 10 de Fevereiro de 2013
- University of Manitoba (s/d). Ergonomics for Schoolchildren – Schoolbags, Furniture, Computers, Visual & Auditory.
Online: <http://www.umanitoba.ca/faculties/kinrec/bsal/miniu/summer/backpacks.pdf>
Última visualização a 10 de Fevereiro de 2013
- Vieira, F. & Fragoso, I., *Morfologia e Crescimento*. Vol. 2ª Edição. 2006: Cruz Quebrada: FMH-UTL.

Wang, Y., Pascoe, D. & Weimar, W. (2001). Evaluation of book backpack load during walking. *Ergonomics*, 44:9, 858-869.

Wedderkopp, N., Kjaer, P., Hestbaek, L., Korsholm, L. & Lwboeuf-Yde, C. (2009). High-level physical activity in childhood seems to protect against low back pain in early adolescence. *The Spine Journal*, 9, 134-141.

Apêndices

1. CONSENTIMENTO INFORMADO

Introdução

No seguimento do que foi referido na reunião de pais no dia 12 de Abril de 2012 em relação à Análise Ergonómica que está a ser realizada para o trabalho de estágio no Mestrado em Ergonomia, venho por este meio solicitar que assine o termo de consentimento que se encontra no final desta página, por forma a poder filmar o seu educando para aplicação de um método observacional. Será garantido o anonimato e confidencialidade dos dados.

Andreia Raposo, Licenciada em Ergonomia e estudante de Mestrado em Ergonomia da Faculdade de Motricidade Humana

e-mail: andreia20raposo@gmail.com

Muito obrigada pela sua colaboração!

Consentimento informado

_____,
Encarregado(a) de Educação do aluno(a)

(nome), ____ (n.º de aluno(a)), do _____ (ano e turma), declara autorizar a recolha de vídeo no âmbito do projeto de estágio: "Análise ergonómica das condições de sala de aula em crianças do 1º Ciclo de Escolaridade em Escolas do Concelho de Cascais".

(CMC/FMH)

_____, ____ de _____ 2012

(Assinatura do E.E.)

Escola: _____
Turma: _____
Nome: _____
Tipo de atividade realizada: _____

2. Lista de Verificação

CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Iluminação			
	Sim	Não	Observações
As luminárias estão perpendiculares à secretária			
As luminárias estão paralelas às fontes de iluminação natural (perpendiculares à entrada de luz natural)			
As fontes de iluminação natural estão perpendiculares à secretária (entrada de luz paralela às secretárias)			
Ambiente Térmico			
	Sim	Não	Observações
Existe um sistema de ar-condicionado na sala			
MOBILIÁRIO			
Cadeira			
	Sim	Não	Observações
O encosto tem um suporte lombar			
O encosto localiza-se abaixo das omoplatas			
O encosto não permite um ângulo entre o tronco e a coxa inferior a 90°			
O encosto é estofado			
Os bordos do encosto são arredondados			
Entre o encosto e o assento existe um espaço para as nádegas			
Existe um espaço entre o bordo anterior do encosto e a superfície do assento			
A largura do assento é larga o suficiente para abranger as duas coxas			
Existe pressão entre o bordo anterior do assento e a face inferior das coxas			
Entre a zona popliteia e o assento existe um espaço			
Existe inclinação do assento			
O assento é almofadado			
Superfície de Trabalho			
	Sim	Não	Observações
Existe um espaço entre a face anterior das coxas e a superfície de trabalho			
A superfície de trabalho está à altura dos cotovelos			
Existe espaço suficiente para movimentação dos membros inferiores e trocas de posição			
A secretária é de cor castanha			
Existem gavetas ou outros espaços para colocação de objetos debaixo do tampo			

POSTURAS			
	Sim	Não	Observações
Os pés estão apoiados no chão ou outro suporte			
As nádegas estão apoiadas na sua totalidade na cadeira			
O tronco sofre torções			
A cabeça e o pescoço estão alinhados com o tronco (e não inclinados para a frente ou para trás)			
A cabeça e pescoço sofrem de torções			
O tronco está numa posição perpendicular ao chão ou ligeiramente inclinado para trás			
Os ombros estão relaxados (e não elevados)			
Os braços e ombros estão colocados perto do tronco			
Os punhos realizam desvio radial			
Os punhos realizam desvio cubital			
As coxas fazem um ângulo de 90° com as pernas			
As coxas estão paralelas ao chão			
As pernas estão perpendiculares ao chão			
DISPOSIÇÃO DA SALA (LAYOUT)			
	Sim	Não	Observações
Existem reflexos no quadro			
Existem estores			
O caminho entre as secretárias permite a passagem fácil dos alunos e professor			
As superfícies da sala são de cor branca			
A organização do espaço da sala de aula é em U			
A organização do espaço da sala de aula é em fila			
A organização do espaço da sala de aula é individual			
A organização do espaço da sala de aula é partilhada			

3. Questionário aplicado ao 1º Ano

O presente questionário faz parte de um estudo que está a ser realizado no âmbito da Ergonomia, aos alunos do 1º Ciclo, e cujo objetivo é verificar quais os fatores de risco existentes nas salas de aula (caracterização das condições ambientais, físicas e organizacionais, caracterização das mochilas e registo dos sintomas músculo-esqueléticos), por forma a intervir na prevenção de possíveis lesões músculo-esqueléticas destas crianças.

O questionário está dividido em 3 partes. Na primeira parte serão colocadas questões relativamente à mochila escolar (características físicas, tempo de utilização, etc.). A segunda parte contém questões sobre os sintomas músculo-esqueléticos sentidos nos últimos 3 meses (localização e duração da dor, etc.). Finalmente, na terceira parte são colocadas questões sobre os níveis de atividade física das crianças (dentro e fora das escolas) e sobre a utilização do computador dentro e fora do período de aulas (tempo passado em frente ao computador, pausas, etc.).

O questionário é confidencial e, sendo que os dados obtidos serão utilizados apenas para fins de tratamento estatístico de dados, será também garantido o anonimato. É constituído por questões de escolha múltipla ou dicotómicas (tipo “Sim” e “Não”), e por questões de resposta rápida.

Obrigada

Questionário

1ª Parte – Caracterização do uso da mochila escolar

1. Como é que seu educando faz o transporte dos livros e cadernos para a escola?
 - Utiliza uma mochila
 - Utiliza uma mala (com uma alça)
 - Utiliza mochilas com rodízios (rodas)
 - Outra. Qual? _____

2. No caso de utilizar mochila ou mala, assinale qual(ais) da(s) seguintes característica(s) possui:
 - Uma alça
 - Duas alças
 - Alças almofadadas
 - Alças ajustáveis
 - Faixa na cintura
 - Costas almofadadas
 - Correia de peito
 - Rodas
 - Outras. Quais? _____

3. Quando transporta os livros e cadernos na mochila ou mala para a escola, qual(ais) dos elementos assinalados anteriormente o seu educando faz uso:
 - Uma alça (apoiada num ombro)
 - Duas alças (apoiada nos dois ombros)
 - Leva a mochila pela mão
 - Faixa na cintura
 - Correia de peito
 - Rodas (rodízios)
 - Outras. Quais? _____

4. O fundo da mochila fica apoiado no fundo das costas?
 - Sim
 - Não

5. A mochila fica bem apoiada nas costas? (isto é, sem folgas)
- Sim
- Não
6. A escolha da mochila/mala teve em conta os diferentes tamanhos existentes para crianças de idades diferentes?
- Sim
- Não
7. O que é que o seu educando costuma levar para a escola dentro da mochila?
- 1 livro
- 2-3 livros
- Mais de 3 livros
- Lanche
- 1 caderno
- 2-3 cadernos
- Mais de 3 cadernos
- Outros. Quais? _____
8. Quando auxilia o seu educando a arrumar a mochila como organiza os materiais?
- Os livros maiores e mais pesados na parte de trás (mais perto das costas do educando)
- Os livros maiores e mais pesados na parte da frente da mochila (mais afastados das costas do educando)
- Os cadernos na parte de trás da mochila (mais perto das costas do educando)
- Os cadernos na parte da frente da mochila (mais afastados das costas do educando)
- Não tem em conta o modo como coloca os livros, cadernos e outros materiais na mochila

9. Qual o meio de transporte do seu educando de casa para a escola?

- Carro
- Transportes públicos. Qual (ais)? _____
- A pé
- Outro. Qual?

a) Quanto tempo demora esse trajeto? _____

10. Qual o meio de transporte do seu educando de casa para a escola?

- Carro
- Transportes públicos. Qual (ais)? _____
- A pé
- Outro. Qual?

a) Quanto tempo demora esse trajeto? _____

2ª Parte – Sintomas músculo-esqueléticos

1. O seu educando tem algum problema de saúde?

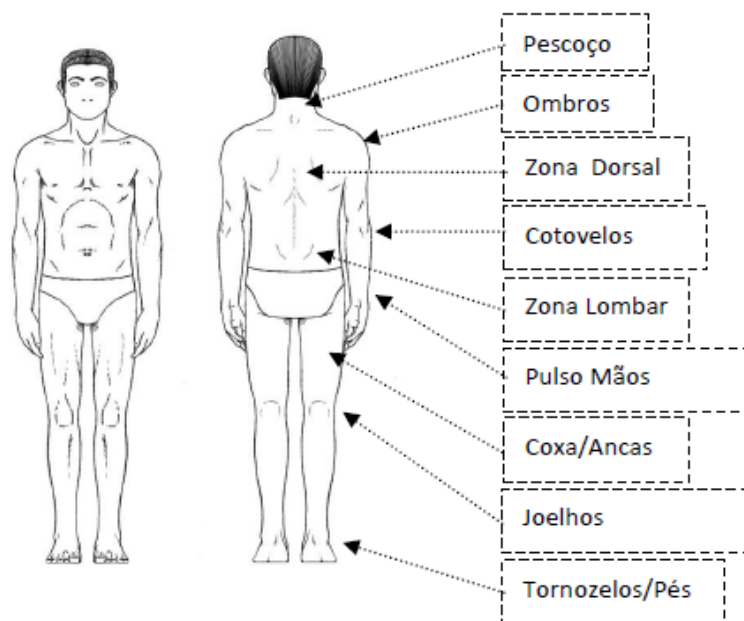
- Sim
- Não

a) Se sim, qual(ais)? _____

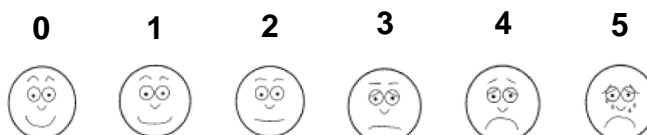
2. Nos últimos 3 meses o seu educando sentiu alguma dor?

- Sim
- Não

a) Se sim, onde? Por favor peça ao seu educando para assinalar com uma cruz ou um círculo na figura abaixo.



b) Qual a intensidade da dor sentida? Sendo que 0 corresponde a “dor inexistente” e 5 “dor insuportável”. Por favor responda com o auxílio do seu educando.



	0	1	2	3	4	5
Pescoço						
Ombros						
Zona Dorsal						
Cotovelos						
Zona Lombar						
Pulso/Mãos						
Coxas/Ancas						
Joelhos						
Tornozelos/Pés						

c) Durante quanto tempo sentiu essa dor?

- 1-7 dias
- 8-30 dias
- 30 dias, mas não consecutivos
- Mais de 30 dias

d) Teve que levar o seu educando ao médico devido a essa dor?

- Sim
- Não

e) O seu educando fez algum tratamento ou teve que ser medicado devido a essa dor? Se sim, qual o tratamento e/ou medicação?

f) O seu educando deixou de poder realizar atividades devido a essa dor? Se sim, qual (ais)? _____

g) Sabe qual o motivo dessa(s) dor(es)? Se sim, qual é? _____

3ª Parte – Outras atividades

1. O seu educando pratica educação física na escola?

- Sim
- Não

a) Se sim, quantas vezes por semana?

- 1
- 2-3
- Mais de 3. Quantas? _____

b) Quantas horas por dia?

1

2-3

Mais de 3. Quantas? _____

2. Para além da atividade física na escola, o seu educando pratica alguma atividade fora da escola?

Sim

Não

a) Se sim, qual (ais)? _____

b) Se sim, quantas vezes por semana?

1

2-3

Mais de 3. Quantas? _____

c) Quantas horas por semana?

1

2-3

Mais de 3. Quantas? _____

3. O seu educando costuma ver TV ou jogar no computador?

Sim

Não

a) Se sim, quantas horas?

1

2-3

Mais de 3. Quantas? _____

Dados Pessoais

Escola:		
Nome:		
Ano:	Turma:	Nº Aluno:
Sexo:	Idade:	
Peso:	Altura:	
Data:	/	/ (dia/mês/ano)

Obrigada pela sua disponibilidade!

4. Questionário aplicado ao 4º ano

1ª Parte – Caracterização do uso da mochila escolar

1. Como é que fazes o transporte dos livros e cadernos para a escola?
 - Utiliza uma mochila
 - Utiliza uma mala (com uma alça)
 - Utiliza mochilas com rodízios (rodas)
 - Outra. Qual? _____

2. No caso de utilizar mochila ou mala, assinala qual(ais) da(s) seguintes característica(s) possui:
 - Uma alça
 - Duas alças
 - Alças almofadadas
 - Alças ajustáveis
 - Faixa na cintura
 - Costas almofadadas
 - Correia de peito
 - Rodas
 - Outras. Quais? _____

3. Quando transportas os livros e cadernos na mochila ou mala para a escola, qual(ais) dos elementos assinalados anteriormente fazes uso:
 - Uma alça (apoiada num ombro)
 - Duas alças (apoiada nos dois ombros)
 - Leva a mochila pela mão
 - Faixa na cintura
 - Correia de peito
 - Rodas (rodízios)
 - Outras. Quais? _____

4. O fundo da mochila fica apoiado no fundo das costas?
 - Sim
 - Não

5. A mochila fica bem apoiada nas costas? (isto é, sem folgas)

Sim

Não

6. A escolha da mochila/mala teve em conta os diferentes tamanhos existentes para crianças de idades diferentes?

Sim

Não

7. O que é que costumam levar para a escola dentro da mochila?

1 livro

2-3 livros

Mais de 3 livros

Lanche

1 caderno

2-3 cadernos

Mais de 3 cadernos

Outros. Quais? _____

8. Como organizas os materiais quando arrumas a mochila?

Os livros maiores e mais pesados na parte de trás (mais perto das costas)

Os livros maiores e mais pesados na parte da frente da mochila (mais afastados das costas)

Os cadernos na parte de trás da mochila (mais perto das costas)

Os cadernos na parte da trás da mochila (mais afastados das costas)

Não tem em conta o modo como coloca os livros, cadernos e outros materiais na mochila

9. Qual o meio de transporte que utilizas de casa para a escola?

Carro

Transportes públicos. Qual (ais)? _____

A pé

Outro. Qual?

a) Quanto tempo demora esse trajeto? _____

10. Qual o meio de transporte que utilizas da escola para casa?

- Carro
- Transportes públicos. Qual (ais)? _____
- A pé
- Outro. Qual?

a) Quanto tempo demora esse trajeto? _____

2ª Parte – Sintomas músculo-esqueléticos

1. Tens algum problema de saúde?

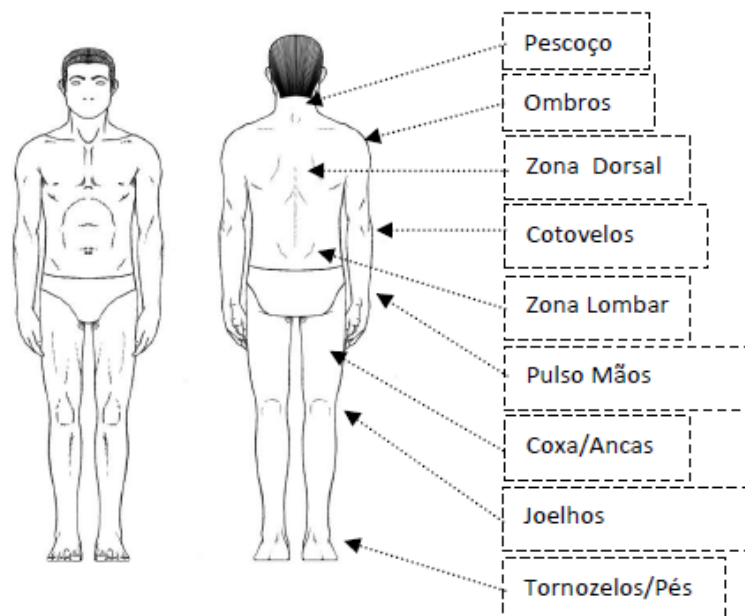
- Sim
- Não

a) Se sim, qual(ais)? _____

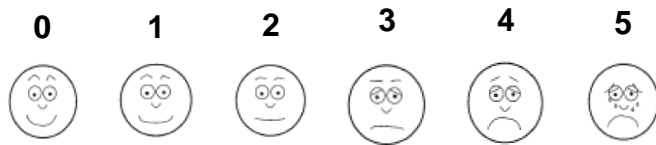
2. Nos últimos 3 meses sentiste alguma dor?

- Sim
- Não

a) Se sim, onde? Assinala com uma cruz ou um círculo na figura abaixo.



b) Qual a intensidade da dor sentida? Sendo que 0 corresponde a “dor inexistente” e 5 “dor insuportável”.



Pescoço						
Ombros						
Zona Dorsal						
Cotovelos						
Zona Lombar						
Pulso/Mãos						
Coxas/Ancas						
Joelhos						
Tornozelos/Pés						

c) Durante quanto tempo sentiste essa dor?

- 1-7 dias
- 8-30 dias
- 30 dias, mas não consecutivos
- Mais de 30 dias

d) Tiveste que ir ao médico por causa dessa dor?

- Sim
- Não

e) Fizeste algum tratamento ou tiveste que tomar algum medicamento devido a essa dor? Se sim, qual o tratamento e/ou medicação?

f) Deixaste de poder realizar atividades devido a essa dor? Se sim, qual (ais)? _____

g) Sabes qual o motivo dessa(s) dor(es)? Se sim, qual é? _____

3ª Parte – Outras atividades

1. Praticas educação física na escola?

Sim

Não

a) Se sim, quantas vezes por semana?

1

2-3

Mais de 3. Quantas? _____

b) Quantas horas por dia?

1

2-3

Mais de 3. Quantas? _____

2. Para além da atividade física na escola, praticas alguma atividade fora da escola?

Sim

Não

a) Se sim, qual (ais)? _____

b) Quantas vezes por semana?

1

2-3

Mais de 3. Quantas? _____

c) Quantas horas por semana?

1

2-3

Mais de 3. Quantas? _____

3. Costumas ver TV ou jogar no computador?

Sim

Não

a) Se sim, quantas horas por dia?

1

2-3

Mais de 3. Quantas? _____

Dados Pessoais

Escola:		
Nome:		
Ano:	Turma:	Nº Aluno:
Sexo:	Idade:	
Peso:	Altura:	
Data:	/	/ / (dia/mês/ano)

Obrigada 😊

5. Grelha de preenchimento do método PEO

Nome:

Número:

		Eventos								
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	...
Membros superiores	Abaixo ou acima do nível dos ombros									
Pescoço	Flexão (< ou >20)									
	Rotação (< ou >45)									
Tronco	Flexão (<20, 20-60 - , >60)									
	Rotação (< ou >45)									
Joelho	Direito (<, = ou > 90)									
	Esquerdo (<, => ou 90)									
Duração	Minutos									
Atividade	Escuta e escrita, escuta, dedo no ar, etc.									
Frequência	I,II,III,IIII...									

Observações:

6. Grelha de preenchimento das medidas antropométricas

Escola:							
Nome:					Sexo:		
Ano:		Turma:		Número:			
Medidas				1ª Medição		2ª Medição	
Massa Corporal							
Estatura							
Índice de Massa Corporal (IMC)							
Altura Sentada							
Altura dos olhos							
Altura do ombro							
Altura do cotovelo							
Altura popliteia							
Espaço livre das coxas							
Largura das ancas							
Comprimento nádega Joelho							
Comprimento nádega-popliteu							
Escola:							
Nome:					Sexo:		
Ano:		Turma:		Número:			
Medidas				1ª Medição		2ª Medição	
Massa Corporal							
Estatura							
Índice de Massa Corporal (IMC)							
Altura Sentada							
Altura dos olhos							
Altura do ombro							
Altura do cotovelo							
Altura popliteia							
Espaço livre das coxas							
Largura das ancas							
Comprimento nádega Joelho							
Comprimento nádega-popliteu							

Anexos

1. Brochura L.L. Bean e AOTA



The brochure was designed to address 3 important factors in school backpack use: selecting a pack, loading a pack, and wearing a pack.

Selecting a pack

Choose a pack that's appropriate to the child's size and age. School backpacks come in different sizes for different ages.

Select a pack with well-padded shoulder straps. The shoulders and neck are rich in blood vessels and nerves that when constricted can cause pain and tingling in the neck, arms, and hands.

Choose a pack with a waist belt to be fastened for extra support and to help transfer the weight from the shoulders to the body's trunk and hips.

Consider a pack with reflective trim to increase visibility of kids who carry the school backpack in the evening.

Pack items neatly and organized to keep books and materials from sliding around in the pack, shifting the weight.

If a pack is too heavy, consider using one on wheels.

Wearing a pack:

Always wear both shoulder straps to distribute weight evenly.

Wearing a pack slung over one shoulder can cause a person to lean to one side and curve the spine.

Adjust the shoulder straps so that the pack fits snugly to the child's back. A pack that hangs loosely from the back can pull the child backwards and strain muscles between the shoulders.

The bottom of the pack should rest in the curve of the lower back. It should never rest more than four inches below the child's waistline.

When shopping for a school backpack, take along books and other materials that the child would carry to judge how each pack varies when fully loaded.

Loading a pack

Never allow a child to carry more than 15% of his or her body weight. That means a child who weighs 100 pounds should not carry a school backpack that weighs more than 15 pounds.

Load heaviest items closest to the child's back.

2. Projeto enviado para a Câmara Municipal de Cascais

ANÁLISE ERGONÓMICA DAS CONDIÇÕES DE SALA DE AULA EM CRIANÇAS DO 1º CICLO DE ESCOLARIDADE EM ESCOLAS DO CONCELHO DE CASCAIS

1- ENQUADRAMENTO

Sendo a primeira finalidade da ergonomia a transformação do trabalho, contribui assim para a conceção de situações de trabalho que não alterem a saúde dos indivíduos, de modo a que possam exercer as suas competências, quer no plano individual quer coletivo, de encontrar possibilidades de valorização das suas capacidades e de alcançar os objetivos económicos da organização em que se integram. Estes dois objetivos são indissociáveis e complementares (Guérin, Laville, Daniellou et al., 1997).

Assim, quando consideramos a ergonomia escolar, a conceção adequada dos espaços de formação torna indispensável um melhor conhecimento da atividade dos docentes e dos alunos e requer a consideração das situações de ensino no seu todo.

O espaço e a disposição espacial mediatizam os efeitos da organização do ensino, das escolhas pedagógicas e das exigências das tarefas no que respeita à comunicação entre docentes e alunos e seus deslocamentos. A organização dos espaços de ensino influencia as modalidades da atividade dos alunos e dos docentes, ao mesmo tempo que modula as interações funcionais e sociais.

A organização do espaço é o resultado de um compromisso que integra múltiplas determinantes, como a superfície disponível e as suas dimensões, as características do mobiliário e o seu número, o efetivo dos alunos, a organização temporal da atividade de formação e as estratégias pedagógicas. Os conhecimentos relativos aos alunos, do seu nível, das suas dificuldades, da sua eficácia na realização das tarefas, são também aspetos a ter em consideração (Six, 2003). Torna-se, portanto, necessário conhecer melhor a forma como se constroem esses compromissos para dar indicações aos responsáveis pela conceção dos espaços escolares (fig. 1).

As opções arquiteturais inadequadas, pelo desconhecimento da atividade desenvolvida neste meio particular de trabalho, conduzem a dificuldades, até mesmo a impossibilidades de realização de tarefas previstas com as escolhas pedagógicas iniciais. A ergonomia contribui assim para a definição dos objetivos do projeto de conceção (reconceção), não numa lógica puramente técnico-económica, mas considerando as dimensões relativas à organização temporal do trabalho, as opções metodológicas e as características das populações que vão trabalhar nas condições que lhes serão oferecidas.

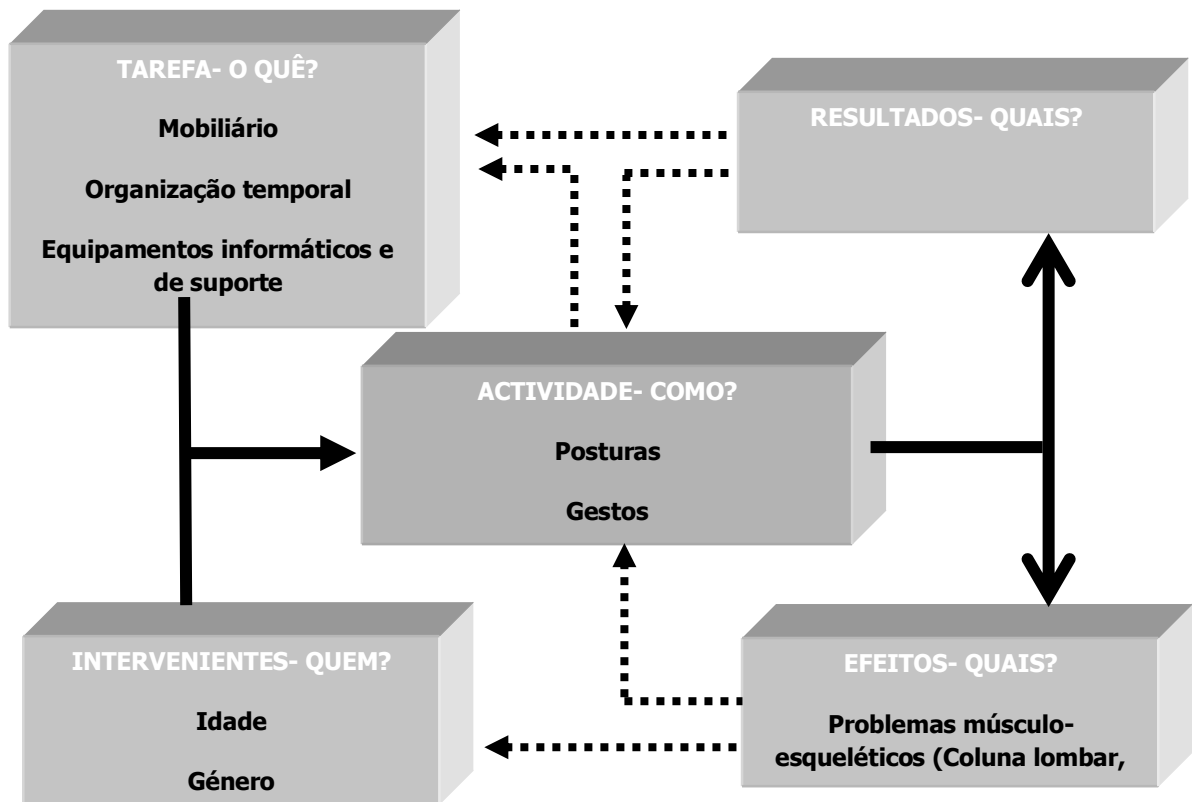


Figura 1- Abordagem metodológica de análise das atividades de trabalho em contexto escolar

Em síntese, a abordagem ergonómica aplicada ao contexto escolar visa:

- A adaptação da abordagem em situação de aprendizagem e às finalidades de trabalho escolar de acordo com a sua definição de "*colocação em prática dos conhecimentos relativos ao Homem e necessários à conceção de instrumentos, das máquinas e dos dispositivos que possam ser utilizados pelo maior número de utilizadores e com o máximo de conforto, segurança e de eficácia*" (Six, 2003);
- A procura da melhor adequação possível entre a tarefa (aprendizagem, formação) e os atores envolvidos no processo (alunos, docentes, outro pessoal) que realizam esta tarefa, com vista a uma melhor eficácia, tanto do ponto de vista do sistema, como dos intervenientes (aquisição de competências, êxito...);
- Relacionar, aos diferentes níveis, as diversas componentes do sistema e as atividades, bem como as interações das diferentes situações que influenciam uns e outros;
- Mobilizar as competências dos diferentes atores em relação às missões e às tarefas acometidas, e às suas capacidades de diálogo, de análise e de inovação.

Durante a última década, a investigação em ergonomia conduziu a um interesse crescente sobre a evolução tecnológica do trabalho e a conceção de mobiliário baseado em princípios biomecânicos. O debate tem sido especialmente ativo no que respeita às recomendações de novos princípios para a conceção de cadeiras e de planos de trabalho. Contudo, pouco interesse tem sido manifestado relativamente ao posto comum de todos nós: a escola.

As crianças estão expostas a fatores de risco específicos, diferentes dos adultos, mas também eles conducentes a efeitos negativos para a saúde músculo-esquelética. A idade, as lesões agudas da coluna vertebral, a história clínica familiar, a assimetria do tronco, o rápido incremento em altura, os períodos de tempo despendidos a ver televisão, o género feminino, as condições emocionais e o stress estão positivamente associados aos problemas músculo-esqueléticos nas crianças em idade escolar (Phélip, 1999).

Entre os fatores de risco reportados na literatura, destacam-se os de natureza:

- Física: manutenção da postura de sentado por longos períodos de tempo, adoção de posturas desfavoráveis em consequência do desajustamento do mobiliário escolar às características antropométricas ou à natureza da atividade desenvolvida; e a manipulação de cargas motivadas pelo transporte de mochilas, por vezes, unilateralmente.
- Psicossocial: frequência e duração das tarefas escolares, exigências atencionais, nível de concentração, motivação, o envolvimento dos pais e dos educadores, coesão dos alunos, autonomia na realização das tarefas e cooperação.
- Individual: antecedentes clínicos de doença músculo-esquelética, idade, género, características antropométricas e morfológicas, prática de atividade física.

Considerando o que acabámos de enunciar, a importância da prevenção afigura-se evidente. É por esta razão que as preocupações de saúde pública deverão centrar-se numa abordagem integrada das condições de realização da atividade escolar.

2- METODOLOGIA

2.1- AMOSTRA

O estudo será desenvolvido em duas escolas do 1º ciclo do Concelho de Cascais, englobando crianças dos 6 aos 9 anos que frequentam o 1 e o 4º ano de escolaridade.

A participação no estudo é voluntária e serão consideradas todas as crianças cujos Encarregados de Educação tenham assinado o consentimento informado (*vidé Anexo1*)

2.2 MÉTODOS

A recolha de dados envolverá três dimensões:

- 1- Avaliação antropométrica que possibilita a determinação das medidas lineares do mobiliário: altura, largura e profundidade do assento, do encosto e do plano de trabalho;
- 2- Avaliação das condições físicas, ambientais e organizacionais da sala de aula (mobiliário, quadros, cacifos, ruído, iluminação, temperatura, duração dos períodos presenciais em sala de aula, organização do mobiliário em sala, entre outros);
- 3- Análise da atividade que possibilita, o conhecimento do compromisso entre as características do aluno e as características físicas da sala de aula (por exemplo, as posturas adotadas em diferentes tarefas que integram o processo de ensino-aprendizagem);
- 4- Conhecimento das preferências subjetivas dos alunos relativamente às características dimensionais do mobiliário.

2.2.1 Avaliação Antropométrica

As medidas antropométricas, massa corporal e estatura serão recolhidas de acordo com as normas da Internacional Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) e as medidas ergonómicas foram recolhidas segundo os critérios de Pheasant (1996). Todas as medições foram realizadas por técnicos certificados de antropometria.

As medidas ergonómicas a recolher serão: altura sentada, comprimento nádega-joelho, comprimento nádega-popliteu, largura das ancas, espaço livre da coxa, altura dos olhos, altura do ombro, altura do cotovelo e a altura popliteia.

Na recolha das medidas antropométricas lineares serão utilizados os seguintes instrumentos:

-uma balança Seca para avaliar a massa corporal; um antropómetro de Rudolf Martin para a estatura, altura sentada e para as alturas dos olhos, do ombro, do cotovelo e popliteia;

-um compasso de barras para medir a largura das ancas e o espaço livre da coxa. A recolha das medidas será realizada numa sala climatizada cedida pelos Conselhos Executivos das escolas.

O Índice de Massa Corporal foi calculado a partir das variáveis altura e massa corporal. Os valores de corte utilizados para esta variável foram os utilizados por Cole et al. (2000).

Relativamente às características dimensionais do mobiliário serão recolhidas a altura, a largura e a profundidade do plano de trabalho e da cadeira, e o espaço livre para as pernas. As medidas obtidas serão comparadas com as características antropométricas das crianças, no sentido de avaliar o desajustamento entre estas dimensões.

2.1.2 Observação

A análise da atividade será realizada por observação *in situ* e retrospectiva (se possível), com o auxílio de uma grelha de observação (*in situ*), i.e., técnica de papel e lápis, onde serão registadas as seguintes variáveis: a intensidade das posturas mais frequentes, a duração e a frequência das mesmas. Para a observação retrospectiva, será feito recurso a recolha de imagem vídeo, salvaguardando o anonimato da criança. Esta análise será efetuada predominantemente em aulas cujas atividades são de escrita e leitura.

2.1.3 Questionário

Os Encarregados de Educação preencherão um questionário escrito sobre as características da mochila escolar e sintomas músculo-esqueléticos. O questionário incluirá uma introdução, onde serão explicitados os objetivos do estudo e as instruções para o respetivo preenchimento. O questionário será constituído por duas partes:

1ª - Caracterização do uso de mochila escolar relativamente:

- às características físicas;
- ao meio de transporte utilizado entre casa-escola-casa;
- ao tempo de uso da mochila no percurso casa-escola-casa;
- ao modo de transporte da mochila entre casa-escola e entre as aulas;
- à utilização de cacifo;

2ª – Ocorrência de sintomatologia músculo-esquelética nos 3 meses que antecederam a aplicação do questionário e o seu padrão de ocorrência em termos de:

- Localização da dor através da sinalização num mapa corporal, visto de frente e de costas;
- Duração da dor, em dias;
- Causas diretas ou indiretas dessa dor;
- Necessidade de consulta de um profissional de saúde devido a essas dores;
- Necessidade de tratamento para a resolução dessas dores;
- Atividades que não podia realizar devido a essas dores.

3- Tratamento dos dados

Os dados recolhidos serão analisados, numa primeira fase, em termos descritivos, para a caracterização dos perfis de exposição das crianças envolvidas no estudo.

A análise comparativa entre grupos de crianças (por ano e por escola) será realizada pelas técnicas estatísticas t-student e correlação de Pearson, para as variáveis quantitativas, e pelo Qui-quadrado para as variáveis nominais.

Os resultados serão apresentados de forma global à escola e será entregue um relatório aos encarregados de educação das crianças que participem no estudo no sentido de restituir todas as informações recolhidas individualmente.

CRONOGRAMA

O trabalho de investigação decorrerá durante o ano letivo de 2011/12, com uma duração de 7 meses e compreenderá as seguintes fases:

- Avaliação da exposição mecânica (transporte de mochilas e avaliação do mobiliário) e organizacional.
- Caracterização morfológica e maturacional.
- Análise da atividade por observação.
- Avaliação integrada da informação e sua relação às consequências da atividade de aprendizagem.

BIBLIOGRAFIA

Cole, T.J., et al., Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 2000. 320(7244): p. 1240-3.

Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., Carter, J.E.L. (2006). *International Standards for Anthropometric Assessment (ISAK)*. Sydney: UNSW Press.

Guérin, F., Laville, A, Daniellou, F., Duraffourg, J. & Keuguelen, A. (1997). *Comprendre le Travail por le Trasformer. La Pratique de L'Ergonomie* (2e edition). Paris. Anact.

Six, F. (2003). Apports de l'ergonomie aux espaces de travail scolaires. *Résonances*, 3, 14-16.

Plélip, P (1999). Why the back of the child? *European Spinal Journal*, 8, 426-428.

Pheasant, S., *Bodyspace: anthropology, ergonomics, and the design of work*. 1996: Taylor & Francis.

CONSENTIMENTO INFORMADO

Introdução

Os primeiros estudos epidemiológicos e clínicos sobre lesões músculo-esqueléticas realizados em crianças em idade escolar, datam dos anos 80. Os resultados desses estudos fornecem evidência sobre a existência de alterações degenerativas na coluna vertebral em estádios de desenvolvimento precoces e revelam a importância de uma intervenção preventiva.

Os fatores genéticos e morfológicos das crianças e adolescentes (ex.: estatura, índice de massa corporal, percentagem de massa gorda) em conjunto com a exposição a determinadas condições do envolvimento podem afetar a sua saúde músculo-esquelética. A escola é um contexto importante para o desenvolvimento destas patologias, como é o caso da postura de sentado por tempo prolongado, o transporte de mochilas com peso excessivo, o mobiliário desajustado e o tempo excessivo de inatividade.

Neste sentido, o presente estudo pretende **identificar e caracterizar a nossa população juvenil e quais os fatores a que estão expostos em contexto de sala de aula, no sentido de estabelecer estratégias de prevenção de futuras lesões músculo-esqueléticas.**

Principais objetivos do projeto:

- Avaliar as condições físicas e organizacionais da sala de aula;
- Analisar a atividade das crianças em sala de aula nos primeiros anos do ciclo básico;
- Avaliar as características antropométricas das crianças em idade escolar no 1º ciclo de escolaridade;
- Analisar de forma integrada a associação da exposição e as consequências que advém da atividade escolar;
- Estabelecer medidas de transformação das condições de sala de aula e de educação para a saúde, envolvendo a comunidade escolar.

Desta forma pedimos autorização para recolhermos com o seu educando (a):

- **Dados antropométricos:** medidas corporais (massa corporal, estatura, comprimentos, diâmetros, perímetros e pregas adiposas) que permitem identificar o tipo morfológico das crianças;
- **Exposição externa:** aplicação de um questionário de caracterização das mochilas escolares e dos níveis de atividade física (formal e informal) a ser preenchido pelo encarregado de educação. Será ainda feita a caracterização do mobiliário escolar, a partir de medidas diretas.
- **Análise da atividade,** a partir da observação das posturas adotadas da sala de aula, em resultado do compromisso entre as características antropométricas e as características físicas do mobiliário.
- **Saúde músculo-esquelética:** Aplicação de um questionário sobre os sintomas de dor na coluna vertebral e membros inferiores, bem como a sua intensidade e duração, a preencher pelo encarregado de educação

A informação obtida neste estudo é confidencial e não será revelada a pessoa alguma, sem o seu prévio consentimento, exceto à equipa responsável por este estudo. Os resultados do estudo serão tratados e apresentados de forma inteiramente anónima.

A participação no estudo é voluntária.

Equipa de Investigação:

Maria Filomena Araújo da Costa Cruz Carnide, Professora Auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana

Andreia Raposo, Licenciada em Ergonomia e estudante de Mestrado em Ergonomia da Faculdade de Motricidade Humana

e-mail: fcarnide@fmh.utl.pt

Tel.: 214149162

Muito obrigada pela sua colaboração!

Consentimento informado

Encarregado(a) de Educação do aluno(a)

(nome), ____ (n.º de aluno(a)), do _____ (ano e turma), declara autorizar a recolha de dados antropométricos no âmbito do projeto de estágio: "Análise ergonómica das condições de sala de aula em crianças do 1º Ciclo de Escolaridade em Escolas do Concelho de Cascais".

(CMC/FMH)

_____, ____ de _____ 2011

(Assinatura do E.E.)

3. CONSENTIMENTO INFORMADO

Introdução

Os primeiros estudos epidemiológicos e clínicos sobre lesões músculo-esqueléticas realizados em crianças em idade escolar, datam dos anos 80. Os resultados desses estudos fornecem evidência sobre a existência de alterações degenerativas na coluna vertebral em estádios de desenvolvimento precoces e revelam a importância de uma intervenção preventiva.

Os fatores genéticos e morfológicos das crianças e adolescentes (ex.: estatura, índice de massa corporal, percentagem de massa gorda) em conjunto com a exposição a determinadas condições do envolvimento podem afetar a sua saúde músculo-esquelética. A escola é um contexto importante para o desenvolvimento destas patologias, como é o caso da postura de sentado por tempo prolongado, o transporte de mochilas com peso excessivo, o mobiliário desajustado e o tempo excessivo de inatividade.

Neste sentido, o presente estudo pretende **identificar e caracterizar a nossa população juvenil e quais os fatores a que estão expostos em contexto de sala de aula, no sentido de estabelecer estratégias de prevenção de futuras lesões músculo-esqueléticas.**

Principais objetivos do projeto:

- Avaliar as condições físicas e organizacionais da sala de aula;
- Analisar a atividade das crianças em sala de aula nos primeiros anos do ciclo básico;
- Avaliar as características antropométricas das crianças em idade escolar no 1º ciclo de escolaridade;
- Analisar de forma integrada a associação da exposição e as consequências que advém da atividade escolar;
- Estabelecer medidas de transformação das condições de sala de aula e de educação para a saúde, envolvendo a comunidade escolar.

Desta forma pedimos autorização para recolhermos com o seu educando (a):

- **Dados antropométricos:** medidas corporais (massa corporal, estatura, comprimentos, diâmetros, perímetros e pregas adiposas) que permitem identificar o tipo morfológico das crianças;
- **Exposição externa:** aplicação de um questionário de caracterização das mochilas escolares e dos níveis de atividade física (formal e informal) a ser preenchido pelo encarregado de educação. Será ainda feita a caracterização do mobiliário escolar, a partir de medidas diretas.
- **Análise da atividade,** a partir da observação das posturas adotadas da sala de aula, em resultado do compromisso entre as características antropométricas e as características físicas do mobiliário.
- **Saúde músculo-esquelética:** Aplicação de um questionário sobre os sintomas de dor na coluna vertebral e membros inferiores, bem como a sua intensidade e duração, a preencher pelo encarregado de educação

A informação obtida neste estudo é confidencial e não será revelada a pessoa alguma, sem o seu prévio consentimento, exceto à equipa responsável por este estudo. Os resultados do estudo serão tratados e apresentados de forma inteiramente anónima.

A participação no estudo é voluntária.

Equipa de Investigação:

Maria Filomena Araújo da Costa Cruz Carnide, Professora Auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana

Andreia Raposo, Licenciada em Ergonomia e estudante de Mestrado em Ergonomia da Faculdade de Motricidade Humana

e-mail: fcarnide@fmh.utl.pt

Tel.: 214149162

Muito obrigada pela sua colaboração!

Consentimento informado

_____,
Encarregado(a) de Educação do aluno(a)

(nome), ____ (n.º de aluno(a)), do _____ (ano e turma), declara autorizar a recolha de dados antropométricos no âmbito do projeto de estágio: "Análise ergonómica das condições de sala de aula em crianças do 1º Ciclo de Escolaridade em Escolas do Concelho de Cascais".

(CMC/FMH)

_____, ____ de _____ 2012

(Assinatura do E.E.)

4. Especificações do Luxímetro LX-1010B

2. GENERAL SPECIFICATIONS

Display	18mm(0.7")LCD
Ranges	0 to 50,000 Lux
Over-input	Indication of "I"
Sampling Time	0.4 second
Operating Temperature	0°C to 40°C (32°F to 104°F)
Operating Humidity	0 to 80% Rh
Dimension	116x70x29mm
Weight	200g (including battery)

Power Supply 006P DC9V battery(6F22)

Consumption current approx. 2mA.

Standard Accessories:

Carrying case1pc

operation manual1pc

3. ELECTRICAL SPECIFICATIONS

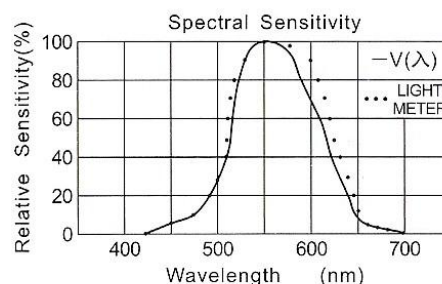
20,000 Lux range reading x10,
50,000 Lux range reading x100.

Range	Resolution	Accuracy (25°C ±3°C)
0 to 1,999Lux	1Lux	±5%+2d
2,000 to19,999Lux	10Lux	±5%+2d
20,000 to 50,000Lux	100Lux	±5%+2d

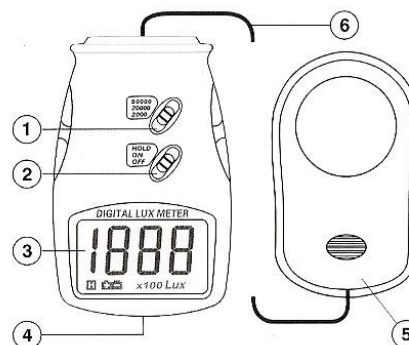
Calibrated to standard incandescent lamp at color temperature 2856K.

~2~

4. SPECTRUM FOR LIGHT SENSOR



5. FRONT PANEL DESCRIPTION



- | | |
|-----------------|------------------|
| 1, Range switch | 2, Power switch |
| 3, LCD display | 4, Battery cover |
| 5, Light sensor | 6, Test wire |

~3~

