



Universidade Técnica de Lisboa
Faculdade de Motricidade Humana



EFEITO DO TRANSPORTE DE MOCHILAS NA OCORRÊNCIA DE SINTOMAS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS NA COLUNA LOMBAR E MEMBROS INFERIORES EM ADOLESCENTES COM DIFERENTES NÍVEIS DE MATURAÇÃO.

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Ergonomia

Orientador: Professora Doutora Maria Filomena Cruz Carnide

Júri:

Presidente:

Professora Doutora Maria Filomena Soares Vieira

Vogais:

Professora Doutora Maria Filomena Araújo Costa Cruz Carnide

Professor Doutor José Domingos de Jesus Carvalhais

José António Alves Araújo

2011

**“O Homem não nasceu para trabalhar,
nasceu para criar”**

Agostinho da Silva (1906-1994)

Índice Geral

Conteúdo

Índice Geral	3
Agradecimentos	6
Índice de Abreviaturas.....	8
Índice de Ilustrações	9
Índice de Quadros	9
Resumo.....	11
I. Introdução	12
1. Perspectiva geral	12
2. Perspectiva em Estudo	14
II. Definição do Problema e dos Objectivos	17
III. Revisão da Literatura	18
1. Epidemiologia/Etiologia	18
2. Factores de Risco.	20
2.1. Hereditariedade	20
2.2. Idade Cronológica e Maturação.....	21
2.3. Género.....	23
2.4. Parâmetros Antropométricos.	24
2.5. Mobilidade da Coluna Vertebral, Flexibilidade Muscular e Articular. 26	
2.6. Postura	27
2.7. Força Muscular	28
2.8. Actividade Física e Desportiva.....	29
2.9. Degeneração Precoce dos Discos Intervertebrais.....	32
2.10. Actividades Sedentárias	33
2.11. Factores Psicossociais.	33
2.12. Outros Factores.....	34
3. Utilização de Mochila e sua Relação com Factores Músculo- esqueléticos.....	36
IV. Pertinência do Estudo	40
V. Material/População e Métodos.....	42
1. Caracterização da amostra	42

1.1.	Descrição das variáveis	46
2.	Metodologia.....	47
2.1	Tarefa 2 – Avaliação do Nível de Actividade Física.....	48
2.2	Tarefa 3 – Avaliação Morfológica e Maturacional	48
2.3	Tarefa 4 – Análise da Exposição à Carga Mecânica	49
2.4	Tarefa 5 – Avaliação da Saúde Músculo-Esquelética.....	50
2.5	Tarefa 6 – Análise Estatística Integrada dos Dados.....	51
3.	Recursos Humanos.....	52
4.	Cronograma	53
5.	Considerações éticas e legais.....	54
VI.	Apresentação dos resultados	54
1.	Caracterização da Amostra.....	54
2.	Transporte de Mochila Escolar.....	55
3.	Prevalência da dor lombar, Coxa/Anca dor Joelho; dor Tornozelo/pé. 66	
4.	Associação das características Individuais, Mochila, Actividade Física com Dor Lombar e Dor Membros Inferiores.....	68
4.1	Associação entre Características Individuais , Actividade Física e Dor Lombar.....	69
4.2	Associação das Características da Mochila com Dor Lombar.....	71
4.3	Associação Meio de Deslocação de Casa-Escola-Casa com Dor Lombar.	72
4.4	Associação Tempo de Deslocação de Casa-Escola-Casa com Dor Lombar.	73
4.5	Associação entre Modo de Transporte da Mochila e Dor Lombar	73
4.6	Associação de Existência de Cacifo e Frequência de Utilização do Mesmo com Dor na Zona Lombar.	74
4.7	Associação Características Individuais, Actividade Física com Dor Membros Inferiores.....	75
4.8	Associação das Características da Mochila com Dor Membros Inferiores.....	76
4.9	Associação Meio de Deslocação de Casa-Escola-Casa com Dor Membros Inferiores.....	76
4.10	Associação Tempo de Deslocação de Casa-Escola-Casa com Dor Membros Inferiores.....	77
4.11	Associação entre Modo de Transporte da Mochila e Dor Membros Inferiores.....	78

4.12	Associação de Existência de Cacifo e Frequência de Utilização do Mesmo com Dor Membros Inferiores.....	79
VII.	Discussão dos Resultados	80
VIII.	Conclusões.....	82
1.	Limitações do estudo	83
2.	Investigações Futuras	84
IX.	Referências Bibliográficas	86
Anexo I	96
Anexo II	97
Anexo III	98

Agradecimentos

Aos meus pais,

pelo “*exemplo de vida*”. São e serão sempre a minha referência.

À minha mulher,

pelo apoio constante, disponibilidade e amor. Meu “*Farol*”.

Aos meus filhos,

Carlota e Vasco, primeiro tenho de começar por lhes pedir o meu perdão pelas longas ausências, falta de paciência e indisponibilidade para brincar. Obrigado pela vossa compreensão e o amor que me concedem todos os dias.

À Professora Doutora Maria Filomena Carnide,

não me é possível traduzir em palavras, o profissionalismo, motivação, disponibilidade e simpatia que a caracteriza. Fica aqui o meu eterno reconhecimento do privilégio que me concedeu em me aceitar como seu orientando.

À Professora Doutora Filomena Vieira,

Pelo apoio incondicional e pela disponibilidade sempre presente.

Às mestrandas e colegas Ana Assunção e Sofia Silva,

muito obrigado por todo apoio e auxílio na construção das bases de dados e recolha de dados.

Às Escolas Secundárias de Miraflores (ESMF) e de Linda-a-Velha (ESLAV),

desde os seus corpos directivos, professores até aos alunos que participaram no estudo, o meu muito obrigado.

Ao Francisco Soares,

Amália, Graça, Licínio e Erica o meu profundo agradecimento, pelos belos momentos inspiradores e de diversão, enquadrados pela bela paisagem do Douro e vertidos no “mata-bicho” matinal, fundamentais para a conclusão atempada da presente dissertação.

Índice de Abreviaturas

CL – Coluna Lombar

CV – Coluna Vertebral

DGS – Direcção Geral de Saúde

GF – Género Feminino

GM - Género Masculino

I.C. – Intervalo de confiança.

IMC – Índice de Massa Corporal.

LME – Lesões Músculo-esqueléticas.

MCT – Massa Corporal Total.

MESQ – Músculo-esquelético (a,os,as)

MRI – Ressonância Magnética (Magnetic Resonance Imaging)

ZICV – Zona Inferior da Coluna Vertebral

ZMCV – Zona Média da Coluna Vertebral

ZSCV – Zona Superior da Coluna Vertebral

Índice de Ilustrações

ILUSTRAÇÃO 1 – CONSTITUIÇÃO DA EQUIPA DE TRABALHO	52
---	----

Índice de Quadros

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS POR ESTABELECIMENTO ESCOLAR.	42
TABELA 2 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA POR GÉNERO	43
TABELA 3 – DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA POR GÉNERO E ANO ESCOLAR.....	43
TABELA 4 – CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS MATURACIONAIS PARA O TOTAL DA AMOSTRA.....	43
TABELA 5 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA POR NÍVEIS MATURACIONAIS E POR GÉNERO	44
TABELA 6 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE À MASSA CORPORAL E ESTATURA (IMC) 44	
TABELA 7 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E GÉNERO45	
TABELA 8 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE AOS NÍVEIS DE ACTIVIDADE FÍSICA (ACCELEROMETRIA)	45
TABELA 9 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE AOS NÍVEIS DE ACTIVIDADE FÍSICA POR GÉNERO.....	46
TABELA 10 - DISTRIBUIÇÃO DA RECOLHA E TRATAMENTO DOS DADOS AO LONGO DO ANO LECTIVO DE 2010/11.....	53
TABELA 11 – CARACTERIZAÇÃO DA FORMA	55
TABELA 12 - CARACTERIZAÇÃO DA FORMA EM FUNÇÃO DO GÉNERO	55
TABELA 13 - CARACTERÍSTICAS DA MOCHILA DE TRANSPORTE DE LIVROS	56
TABELA 14 - CARACTERÍSTICAS DA MOCHILA EM FUNÇÃO DO GÉNERO.....	57
TABELA 15 - PESO DA MOCHILA PARA O TOTAL DA AMOSTRA	58
TABELA 16 - PESO DA MOCHILA EM FUNÇÃO DO GÉNERO	58
TABELA 17 - MEIO DE TRANSPORTE NO DIA DO QUESTIONÁRIO (CASA-ESCOLA).....	59
TABELA 18 - MEIO DE TRANSPORTE NO DIA DO QUESTIONÁRIO (CASA-ESCOLA) ESTRATIFICADOS POR GÉNERO.....	59
TABELA 19 - MEIO DE TRANSPORTE HABITUALMENTE (CASA-ESCOLA)	60
TABELA 20 - MEIO DE TRANSPORTE HABITUALMENTE (CASA-ESCOLA) EM FUNÇÃO DO GÉNERO.....	60
TABELA 21 - MEIO DE TRANSPORTE HABITUALMENTE (ESCOLA-CASA)	61
TABELA 22 - MEIO DE TRANSPORTE HABITUALMENTE (ESCOLA-CASA) EM FUNÇÃO DO GÉNERO.....	61
TABELA 23 - TEMPO DE TRANSPORTE DE MOCHILA (CASA-ESCOLA) (MIN.)	62
TABELA 24 - TEMPO DE TRANSPORTE DA MOCHILA (CASA-ESCOLA) EM FUNÇÃO DO GÉNERO (MIN)	62
TABELA 25 - TEMPO DE TRANSPORTE DA MOCHILA (ESCOLA-CASA)	63
TABELA 26 - TEMPO DE TRANSPORTE DA MOCHILA (ESCOLA-CASA) EM FUNÇÃO DO GÉNERO.....	63
TABELA 27 – EXISTÊNCIA DE CACIFO NA ESCOLA.....	64
TABELA 28 - EXISTÊNCIA DE CACIFO NA ESCOLA EM FUNÇÃO DO GÉNERO	64
TABELA 29 - FREQUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DO CACIFO.....	64
TABELA 30 - FREQUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DO CACIFO EM FUNÇÃO DO GÉNERO	65
TABELA 31 - MODO DE TRANSPORTE DA MOCHILA.....	65
TABELA 32 - MODO DE TRANSPORTE DA MOCHILA EM FUNÇÃO DO GÉNERO	66

TABELA 33 – PREVALÊNCIA DE DOR POR SEGMENTO - TOTAL	66
TABELA 34 – PREVALÊNCIA DE DOR POR SEGMENTO EM FUNÇÃO DO GÊNERO	67
TABELA 35 - ASSOCIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS E ACTIVIDADE FÍSICA COM DOR LOMBAR (T-STUDENT).....	69
TABELA 36 - ASSOCIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS E ACTIVIDADE FÍSICA COM DOR LOMBAR (MANN-WHITNEY)	70
TABELA 37 - ASSOCIAÇÃO CARACTERÍSTICAS DA MOCHILA COM DOR LOMBAR (PEARSON CHI-SQUARE)	71
TABELA 38 - ASSOCIAÇÃO MEIO DE DESLOCAÇÃO CASA-ESCOLA-CASA COM DOR LOMBAR (PEARSON CHI-SQUARE).....	72
TABELA 39 - ASSOCIAÇÃO TEMPO DE DESLOCAÇÃO DE CASA-ESCOLA-CASA COM DOR LOMBAR (PEARSON CHI-SQUARE)	73
TABELA 40 - ASSOCIAÇÃO MODO DE TRANSPORTE DA MOCHILA E DOR LOMBAR (PEARSON CHI-SQUARE).....	74
TABELA 41 - ASSOCIAÇÃO EXISTÊNCIA DE CACIFO E FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DO MESMO COM DOR LOMBAR (PEARSON CHI-SQUARE)	74
TABELA 42 - ASSOCIAÇÃO CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS, ACTIVIDADE FÍSICA E DOR COM MEMBROS INFERIORES (T-STUDENT).....	75
TABELA 43 - ASSOCIAÇÃO CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS E ACTIVIDADE FÍSICA COM MEMBROS INFERIORES (MANN-WHITNEY).....	75
TABELA 44 - ASSOCIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DA MOCHILA COM DOR MEMBROS INFERIORES (PEARSON CHI-SQUARE)	76
TABELA 45 - ASSOCIAÇÃO MEIO DE DESLOCAÇÃO DE CASA-ESCOLA-CASA COM DOR MEMBROS INFERIORES (PEARSON CHI-SQUARE)	77
TABELA 46 - ASSOCIAÇÃO TEMPO DE DESLOCAÇÃO DE CASA-ESCOLA-CASA COM DOR MEMBROS INFERIORES (PEARSON-CHI-SQUARE)	77
TABELA 47 - ASSOCIAÇÃO MODO DE TRANSPORTE DA MOCHILA COM MEMBROS INFERIORES (PEARSON CHI-SQUARE).....	78
TABELA 48 - ASSOCIAÇÃO EXISTÊNCIA DE CACIFO E FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DO MESMO COM DOR MEMBROS INFERIORES (PEARSON CHI-SQUARE)	79

Resumo

O transporte de cargas é uma das tarefas mais comuns da vida diária e ocupacional. A utilização regular de mochilas, frequentemente pesadas, comportando os manuais e materiais para todo o dia escolar, apresenta uma multiplicidade de riscos, sobretudo durante o período de crescimento e especialmente na adolescência. Investigámos o efeito do transporte de mochilas na ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna lombar e membros inferiores em adolescentes com diferentes níveis de maturação. O presente estudo transversal, foi desenvolvido nas Escolas Secundárias de Miraflores e de Linda-a-Velha no decorrer do ano lectivo 2010/2011. Responderem ao inquérito, 189 crianças/adolescentes, de ambos os sexos, distribuídas pelo 7º, 8º e 9º anos de escolaridade. Ainda que para a maioria das variáveis não se tenham observado resultados estatisticamente relevantes, em linha com alguns estudos considerados, para as dimensões, meio de transporte no dia do questionário (Casa-Escola) – carro ($\chi^2=3,863$, $p=0,049$), meio de transporte no dia do questionário (Casa-Escola) – Pé ($\chi^2=3,987$, $p=0,046$) cruzadas com dor lombar e meio de transporte no dia do questionário (Casa-Escola) – Carro. ($\chi^2=5,297$, $p=0,021$), meio de transporte no dia do questionário (Casa-Escola) – transportes públicos - ($\chi^2=5,079$, $p=0,024$), meio de transporte habitualmente (Casa-Escola) – Carro – ($\chi^2=3,907$, $p=0,048$) cruzadas com dor membros inferiores, foram observadas diferenças estatísticas relevantes.

Conclusão: Estes resultados parecem indicar que existem diferenças entre sexos para as determinantes da composição corporal durante a adolescência, enfatizando a importância da maturação em ambos os géneros e também uma actividade física moderada nas raparigas.

Palavras Chave: Actividade Física, Antropometria, Coluna Vertebral, Ergonomia; Factores de Risco, Idade, Maturação, Raquialgias, Prevalência da Dor, Obesidade.

I. Introdução

1. Perspectiva geral

A evolução tecnológica e científica ao longo dos últimos tempos, tem contribuído de forma significativa para a alteração dos nossos hábitos diários, nomeadamente ao nível profissional, no sentido de melhorar a nossa qualidade de vida e de forma directa ou indirecta, a saúde.

Ainda que o objectivo desta evolução seja o de auxiliar ou facilitar a interacção do indivíduo nas suas tarefas, quer ao nível social, quer ao nível profissional, o incremento de determinadas lesões, patologias e doenças profissionais associadas às características do desenvolvimento, apresenta-se de alguma forma paradoxal.

No que diz respeito ao tipo de lesões relacionadas com o trabalho, as lesões músculo-esqueléticas (LME), assumem proporções significativas ao nível mundial, nomeadamente em três aspectos essenciais: ao nível da Saúde; ao nível Social; e ao nível Económico. As raquialgias em particular, constituem um “fardo” significativo nos países industrializados (Murphy, Buckle, & Stubbs, 2004).

Os problemas na coluna lombar e cervical têm tido, igualmente, um impacto económico substancial, em custos directos e indirectos relacionados com a incapacidade.

A título de exemplo, 3 a 5% do produto interno bruto nos Países Nórdicos, dizem respeito a custos relacionados com patologias músculo-esqueléticas. Em algumas profissões, as alterações relacionadas com o trabalho, podem assumir valores entre os 30 a 40%, sendo que em algumas poderá apresentar resultados superiores a 50%, (Winkel & Westgaard, 1996). Ainda segundo Salkever (1985), a dor da Coluna Vertebral (CV) é a patologia que maiores custos representa quando considerados jovens adultos trabalhadores.

As “dores nas costas”, como normalmente são designadas pela população em geral, tecnicamente designam-se por raquialgias e consoante a sua localização no organismo humano podem ser classificadas como: -Cervicalgias (Zona superior da coluna vertebral – ZSCV); -Dorsalgias (Zona intermédia da Coluna Vertebral – ZMCV); -Lombalgias e Sacralgias (Zona inferior da Coluna Vertebral – ZICV).

As raquialgias, são as queixas reumáticas mais frequentes e um dos principais motivos de incapacidade. Kelsey & White, (1980) identificaram estas

patologias, como a limitação para o trabalho mais frequente em indivíduos com idade superior a 45 anos.

Sendo pessoal, a dor é uma experiência subjectiva e muito complexa, na maioria das vezes difícil de descrever. Ainda assim, pode-se classificar em termos gerais como dor aguda (momentânea) ou crónica (continuada no tempo). Segundo Carvalho (2002), a dor aguda representa a reacção do organismo a uma lesão biológica ou física e a dor crónica encontra-se associada à dor subjectiva, multifacetada e a queixas do tipo comportamental, socioeconómico e/ou psicossocial, ultrapassando, temporalmente, na maioria das vezes, a resolução do problema que a originou.

De acordo com a classificação da **DGS (Direcção Geral de Saúde 2004)**, as raquialgias podem ter origem degenerativa, infecciosa, inflamatória, metabólica ou neoplásica. Os segmentos cervicais e lombares são normalmente os mais afectados:

- a) A cervicalgia deve-se, na maioria dos casos, à deterioração degenerativa ou à alteração funcional das estruturas músculo-ligamentares;
- b) A lombalgia, que é um grave problema de saúde pública por afectar uma parte da população activa, é um sintoma e não uma doença.

Segundo Papageorgiou et al. (1996), uma larga percentagem de indivíduos adultos que sofre de raquialgias, reporta os primeiros sintomas de lombalgia no início da sua adolescência ou depois dos 20 anos de idade. Por outro lado, metade dos pré-adolescentes com queixas de dor com uma frequência de, no mínimo, uma vez por semana, terão grandes probabilidades de vir a apresentar em adultos, sintomas de dor crónica (Mikkelsen et al.1997).

A prevalência da dor na CV ao longo da vida é reportada em mais de 70 % dos países industrializados (15% a 45% ao ano, com uma incidência de 5% na população adulta), (Watson et al. 2003). O valor para prevalência da dor na CV em idade escolar é muito próximo da encontrada em adultos, aumentando desde a infância até à adolescência Balagué et al. (1999), atingindo o seu pico nas idades compreendidas entre os 35 e os 55 anos (Andersson, 1997).

Quanto mais precocemente se proceder à identificação da origem dos sintomas e causas associados às LME, isto é, numa fase inicial do seu desenvolvimento, o seu tratamento será sem dúvida mais adequado e eficaz, (Murphy et al. 2004). Reforça este facto a forte predisposição que parece existir entre o aparecimento de lombalgias na idade adulta, relacionado com história clínica anterior desses mesmos sintomas (Troup et al., 1987) e, segundo Negrini et al. (1974), o facto de a percentagem de queixas de dor na ZICV em crianças ser aproximadamente a mesma reportada em adultos.

Apesar de tudo e segundo um estudo realizado por Turner et al. (1989), o aparecimento de raquialgias em crianças é muito raro. No entanto, num estudo efectuado em 1000 sujeitos com indivíduos de ambos os sexos, Guyer (2001), constatou que em indivíduos com a idade de 7 anos, 1% apresentava queixas na CV e 6% do grupo etário dos 10 anos apresentava dor crónica.

Num estudo efectuado em 972 indivíduos com idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos, Troussier et al. (1999), referem que a prevalência da dor aumenta com a idade. Até aos 10 anos 14,3% e 24% até aos 14 anos. Referem ainda que as raparigas se apresentam mais susceptíveis à dor, nomeadamente a localizada na ZICV.

Num outro estudo efectuado durante 4 anos, utilizando uma amostra de 216 indivíduos, Burton et al. (1996) verificaram que a incidência anual de dor na CV ronda os 11,8% para as idades até aos 12 anos, aumentando para os 21,5% aos 15 anos de idade, sendo que a percentagem de sujeitos que tiveram uma recidiva, aumentou de 44% no primeiro ano para 59% no quinto ano do estudo.

2. Perspectiva em Estudo

Ainda que tradicionalmente as raquialgias em crianças e adolescentes tivessem sido consideradas como raras ou associadas a infecções orgânicas ou infecciosas, nos últimos anos, vários tem sido os estudos que referenciam a prevalência deste tipo de patologia, nomeadamente ao nível das lombalgias neste grupo de idades, e em alguns estudos, muito semelhante ao reportado em grupos de adultos.

Os primeiros estudos relativos aos problemas músculo-esqueléticos com crianças em idade escolar datam da década de 80. Os resultados dos estudos clínicos e epidemiológicos de análise dos factores de risco remetem-nos para a evidência da existência de alterações degenerativas da coluna em várias fases do crescimento e para a importância e urgência de uma intervenção precoce, (Phélip, 1999; Murphy, et al., 2004).

Estudos mais recentes sublinham a prevalência de queixas de raquialgias em crianças em idade escolar, (Burton et al, 1996; Grimmer & Williams, 2000; Wedderkopp et al., 2001; Watson K., et al., 2002; Kovacs et al., 2003; Murphy, Buckle, & Stubbs, 2004).

Por outro lado, vários autores estudaram os factores de risco associados as raquialgias em crianças em idade escolar (Nissinen et al., 1994; Balagué et al., 1995; Balagué et al., 1999; Kovacs et al., 2003).

Um número surpreendente de crianças/adolescentes tem reportado problemas ao nível da coluna lombar, cervical, ombros e cefaleias, (Niemi et al., 1997; Salminen J., 1984).

Existe uma evidência crescente de que os problemas músculo-esqueléticos em crianças/adolescentes têm um valor preditivo sobre a experiência de lesões na idade adulta (Harreby et al., 1995; Mikkelsen et al., 1997; Adams et al., 1999; Salminen et al., 1999;).

A experiência precoce destas patologias ocorre com maior expressão aos 11 e 12 anos de idade e são mais frequentes nas raparigas. A sua frequência aumenta com a idade, de modo mais acentuado até aos 15 anos, podendo alcançar os 50% da população aos 18 anos de idade (Burton et al., 1996; Troussier et al., 1994). Importa ainda salientar que as situações crónicas e recorrentes também não são raras (5-15%), resultando frequentemente na condição de incapacidade.

De facto, as crianças encontram-se expostas a factores de risco específicos, diferentes dos adultos, mas também eles conducentes a efeitos negativos para a saúde músculo-esquelética. A idade, as lesões agudas da CV, a história clínica familiar, a assimetria do tronco, o rápido incremento em altura, os períodos de tempo dispendidos 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).

Na maioria dos estudos, a carga mecânica é entendida como carga externa (transporte de mochilas e exercício) (Goodgold et al., 2002; Carvalho, 2002; Wall, Foad, & Spears, 2003), mas podem ser consideradas igualmente a massa corporal excessiva de um indivíduo com sobrepeso/obesidade e a carga induzida pela actividade física (Patrick et al., 2004)

A actividade física regular é frequentemente assumida como sendo importante para o normal crescimento e desenvolvimento maturacional, e para a manutenção da integridade protoplasmática dos tecidos: melhoria da força muscular, flexibilidade, coordenação e conteúdo mineral ósseo. De acordo com os organismos internacionais, estabeleceu-se que para estas idades, as recomendações para a prática de actividade física regular são de 60 min/dia, ou dispêndio energético em actividade moderada a vigorosa. Os rapazes estão normalmente envolvidos em níveis de actividade física mais elevados quando comparados com as raparigas durante a adolescência. No entanto, apenas 30% dos adolescentes atingem os 60 minutos de actividade física vigorosa recomendada. Nos dois sexos, os níveis de actividade física decrescem com a idade, sobretudo na adolescência, mas o declínio parece ser mais pronunciado nas raparigas e em adolescentes com crescimento maturacional tardio (Wickel & Eisenmann., 2009; Drenowatz et al., 2009).

Do mesmo modo, as actividades quotidianas dos adolescentes são adequadas para manter a integridade do crescimento e do processo maturacional, com excepção do tecido adiposo. A inactividade, em associação com a excessiva ingestão calórica está associada a maiores níveis de gordura. Apenas níveis de actividade física vigorosos permitem modificar esta condição na adolescência. Vários estudos têm sido conduzidos sobre esta matéria, mas com resultados contraditórios (Dencker et al., 2006; Gaya., 2009); seis de vinte e um estudos em adolescentes encontraram uma associação estatisticamente significativa entre a actividade física e o peso (Patrick et al., 2004)

O transporte de cargas é uma das tarefas mais comuns da vida diária e ocupacional. A utilização regular de mochilas, frequentemente pesadas, comportando os manuais e materiais para todo o dia escolar, apresenta uma multiplicidade de riscos, sobretudo durante o período de crescimento e especialmente na adolescência. Estudos prévios demonstraram que o peso transportado nas mochilas aumenta sequencialmente com a progressão escolar, conduzindo ao estabelecimento de um valor limite de segurança equivalente a 15% da massa corporal (Shasmin et al, 2007; Hong, Li, & Fong, 2008). Contudo, este limite de carga é frequentemente baseado em sujeitos com peso normal e não aplicável, portanto, a crianças com sobrepeso e obesidade.

O incremento da carga transportada sobre a coluna produz o deslocamento do centro de gravidade do sistema carga-corpo para próximo da base de sustentação reduzindo, portanto, a estabilidade, constituindo uma fonte potencial de LME (Singh & Kohn, 2009). Torna-se necessário o desenvolvimento de mais investigação, de natureza prospectiva, possibilitando um maior conhecimento sobre os efeitos a longo prazo induzidos pelo transporte de mochilas na prevalência de lesões músculo-esqueléticas, em sujeitos com diferentes morfologias e níveis maturacionais.

Se as alterações biomecânicas descritas em resposta à exposição a cargas mecânicas, em alguns parâmetros, são similares, em crianças e adolescentes com peso normal e com sobrepeso/obesidade, coloca-se-nos então a questão: em que medida o transporte continuado de mochilas ao longo da escolaridade, em sujeitos com diferentes morfologias e níveis maturacionais, poderá ter consequências idênticas para o sistema músculo-esquelético do que aquelas que são produzidas pela obesidade?

II. Definição do Problema e dos Objectivos

O estudo das lesões músculo-esqueléticas em crianças em idade escolar, relacionadas com o ambiente escolar é particularmente complexo, atendendo à natureza multifactorial dos factores presentes. Nesta medida a abordagem do problema só é eficaz se tivermos em conta os factores de risco, directos e/ou indirectos, bem como os factores individuais.

Acresce que ao longo dos últimos anos, a aumento de estudos realizados sobre esta temática, têm vindo a demonstrar que a manifestação de sintomatologia ao nível músculo-esquelético em crianças em idade escolar é mais frequente do que aquilo que inicialmente se supunha.

Em simultâneo, vários estudos publicados identificam alguns factores de risco associados ou preditivos do aparecimento de raquialgias (Balagué, 1994; Balagué et al., 1999; Grimmer & Williams, 2000; Feldman, 2001; Ebbehøj, F.R., M.S., & Lassen, 2002; Jones et al., 2003; Kovacs et al, 2003)

Por outro lado, dados clínicos e epidemiológicos e análise dos factores de risco, alertam para a degeneração precoce das estruturas da coluna vertebral como factor preditivo do aparecimento de futuras raquialgias, bem como para o estabelecimento de estratégias preventivas antecipadas.

O presente trabalho faz parte de um projecto mais alargado, integrando um grupo de trabalho pluridisciplinar e que tem os seguintes objectivos gerais:

- a) Verificar o efeito de diferentes níveis de actividade física e da carga mecânica externa nas alterações morfológicas de adolescentes com diferentes níveis maturacionais;
- b) Calcular a prevalência de sintomatologia músculo-esquelética de raquialgias e dos membros inferiores;
- c) Avaliar a exposição externa, de natureza biomecânica e psicossocial a que as crianças estão sujeitas em contexto escolar;
- d) Analisar, de forma integrada a associação das condições de sala de aula, dos factores morfológicos, maturacionais e de actividade física e a sintomatologia músculo-esquelética nesta população;
- e) Validar o Questionário QAPACE para a Língua e Cultura Portuguesa;
- f) Avaliar a confiabilidade e reprodutibilidade do Questionário QAPACE.

Integrado neste grupo de trabalho alargado, constituiu nosso objectivo geral demonstrar através do processo de investigação que a seguir se apresenta, qual, o efeito do transporte de mochilas na ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna lombar e membros inferiores em adolescentes com diferentes níveis de maturação.

III. - Revisão da Literatura

Os problemas relacionados com lesões músculo-esqueléticas em crianças e adolescentes em idade escolar são cada vez mais frequentes. Nos últimos anos os estudos realizados apontam para evidência crescente destas patologias, nomeadamente ao nível das lombalgias (ZICV) (Burton et al., 1996; Troussier, et al., 1999; Balagué et al., 1999; Guyer, 2001; Ebbelohj et al, 2002)

Ainda que factores mecânicos, tais como a postura, repetitividade e força se apresentem numa primeira análise, como factores de risco directos importantes, outros são os que concorrem indirectamente para a manifestação deste tipo de lesões, nomeadamente os de origem organizacional e psicossocial.

A presente revisão de literatura apresentada, tem como objectivo, apresentar o quadro conceptual possível, atendendo ao momento, baseado nas evidências dos estudos epidemiológicos e experimentais, particularmente os publicados nos últimos anos, em periódicos e revistas de reconhecida idoneidade.

1. Epidemiologia/Etiologia

Dos pacientes que recorrem a apoio clínico, a segunda queixa mais frequente é a dor na CV, mas a etiologia da grande maioria, cerca de 85 a 88% das queixas nunca é identificada, Guyer (2001).

Segundo Norman et al. (1998), ainda que os factores biomecânicos e psicossociais se apresentem como muito importantes, a etiologia das LME é muito variada.

A prevalência das raquialgias em crianças e adolescentes varia de acordo com a idade da população em estudo, ainda que essas diferenças possam de alguma forma encontrar-se associada aos métodos de estudo utilizados Balagué, Troussier, & Salminen (1999):

- a) Estudos transversais que empregam questionários, com ou sem presença dos investigadores, que investigam uma morbilidade subjectiva;
- b) Estudos transversais, baseados em exames físicos dos sujeitos de forma a avaliar a dimensão, valor, dessa mesma morbilidade;
- c) Estudos longitudinais de forma a averiguar a incidência anual das raquialgias.

De uma forma geral, os estudos realizados diferem fundamentalmente pela localização e definição das dores músculo-esqueléticas, variando desde

qualquer zona da coluna vertebral a áreas mais específicas como zona lombar, dor radicular ou membros inferiores, mas também pelo estudo da prevalência (medida estática que regista todos os casos, novos ou recidivos, ocorridos em determinado período de tempo) das referidas dores (ao longo da vida, ou num determinado período de tempo específico).

Por outro lado, em termos de abordagem, os referidos estudos avaliam quer a intensidade da dor, a recorrência da mesma ou dor permanente, necessidade de cuidados médicos ou incapacidade devido à dor.

Segundo Granata (1999), a origem da dor manifestada na ZICV é dinâmica, multifacetada e multidimensional.

Referem também alguns estudos que a hereditariedade e alguns factores físicos (estruturais) determinam o aparecimento de raquialgias. (Balagué et al., 1995; Battie et al., 1995).

Num estudo que decorreu no período de um ano, Mikkelsen et al. (1997), para uma amostra de 1626 crianças entre 3º e 5º anos de escolaridade, através da aplicação de um questionário foi possível avaliar a prevalência e persistência de sintomas de dor MESQ e a limitação/incapacidade por esta criada. Do total de crianças inquiridas, 564 referiram sentir dor no mínimo uma vez por semana, em pelo menos uma zona do corpo e 270, apresentavam dor persistente. A zona referida como a de maior persistência foi a coluna cervical, sendo mais reportada pelos sujeitos do sexo feminino. Nas crianças que apresentavam sintomas de dor em mais que um segmento corporal, a incapacidade/limitação apresentava uma maior gravidade.

Também Burton et al. (1996) referem que a manifestação de raquialgias tem uma elevada prevalência durante os anos escolares, variando de país para país: Finlândia 20%; Inglaterra 26%; Canada 33%; Estados Unidos 36%; Suíça 51%.

Estudos anteriores, revelaram resultados semelhantes, Brattberg & Wickman. (1992). Os autores referem que 29% dos sujeitos com idades compreendidas entre os 8 e os 17 anos de idade, queixaram-se de dor frequente na CV.

Num estudo realizado por Ebbelohj et al. (2002) foi possível verificar que a incidência de dor não específica na ZICV nos jovens com idades compreendidas entre os 14 e 16 anos, é idêntica à percebida pelos adultos. Ainda que as relações de causa/efeito não sejam claras, referem os autores que a partir da revisão bibliográfica efectuada, aparecem normalmente associadas algumas actividades de risco nas idades supracitadas: Reduzida prática de actividade física, prática desportiva intensa, factores psicossociais e genéticos, tabagismo, e actividades desportivas de alto impacto. Os autores defendem ser fundamental a realização deste tipo de pesquisas em

adolescentes, para que seja possível construir estratégias de intervenção e prevenção adequadas.

Ainda que os factores de risco associados às raquialgias na idade adulta se encontrem bem documentados Bernard. (1997), no que diz respeito aos factores de risco associados a raquialgias em crianças em idade escolar, são necessários mais estudos de acompanhamento para identificação dos factores de risco associados, Phélip. (1999), uma vez que os factores de risco de risco que podem contribuir para o aparecimento de sintomas ao nível músculo-esquelético são variados.

2. Factores de Risco.

2.1. Hereditariedade

Através de estudos transversais tem-se verificado uma associação significativa de dor na CV, entre pais e filhos.

O histórico familiar de dor na CV, quer seja ao nível do pai ou ao nível da mãe, constitui-se como um factor de risco para o aparecimento de dor na CV nos seus filhos, Balaguée et al. (1995).

Segundo Matsui et al. (1992) , existe uma forte incidência familiar, no que diz respeito ao aparecimento futuro de hérnias discais.

O número de queixas na CV de crianças associadas a histórico familiar de dor na CV, é duas vezes superior ao das queixas de dor na CV de crianças onde esse histórico não se verifica Salminen J. (1984).

Salminen (1984), Balagué et al. (1994), Nissinen et al. (1994), todos eles referem que existe uma relação significativa entre a manifestação de sintomas familiares e dor na CV.

De alguma forma, as condições genéticas e morfológicas, determinam quem no futuro irá padecer de dor na CV, Battie at al. (1995), ainda que adicionalmente, tendo em conta o histórico familiar, não é muito claro qual dos factores terá maior influência: genéticos, educacionais ou psicossociais, Balagué et al. (1995).

2.2. Idade Cronológica e Maturação

As variações ao nível psicológico, fisiológico, social e comportamental são factores de grande importância e influentes nas transformações percebidas pelos jovens no decorrer do seu desenvolvimento. São relevantes as alterações ao nível da estatura, dimensões corporais (forma do corpo) e maturação sexual (puberdade). Na verdade a *idade cronológica*, continua a ser um dos factores determinantes para o estabelecimento dos vários graus escolares, ainda que a diferença entre idade cronológica e de *idade óssea* para alunos do mesmo ano escolar, possa ser significativa (Sherar et al., 2010; Couzin, 2009). Dois sujeitos com mesma idade cronológica, podem encontrar-se em diferentes fases de crescimento, ou dois sujeitos morfológicamente idênticos podem apresentar idades cronológicas distintas.

Segundo Frago & Vieira, 2000, o conceito de normalidade é obtido a partir de um volume significativo de dados de forma a permitir garantir que a idade fisiológica, biológica ou maturacional seja idêntica à idade cronológica em estudo, utilizando-se para a sua determinação a metodologia da idade óssea. Ainda segundo os referidos autores, as variações entre idade óssea e idade cronológica podem sofrer variações de até seis anos. Referem também, que as variações maturacionais nas raparigas são menores, dado que o seu período de crescimento é relativamente mais curto.

As raparigas, normalmente têm uma idade óssea e uma maturação sexual mais avançada que a sua idade cronológica, entrando na puberdade mais cedo do que os rapazes, apresentando por vezes diferenças de mais ou menos 2 anos nesta fase de desenvolvimento. Também em termos de estatura, atinge a sua maturidade, 2 anos mais cedo do que os rapazes (Malina et al., 2004).

A estrutura da CV de uma criança, varia significativamente ao longo dos seus vários estágios de desenvolvimento, até à idade adulta. Até à idade dos 18 anos, a CV dos adolescentes, passa por períodos esporádicos e extremos de crescimento, concluindo-se o seu desenvolvimento completo por volta dos 24 anos, Tanner et al., (1976).

A maturação sexual parece desempenhar um papel importante. A fase da puberdade das raparigas normalmente encontra-se associada ao desenvolvimento dos seios e nos rapazes ao nível do aumento da espessura dos seus órgãos genitais (Malina et al., 2004). Na verdade as alterações sexuais percebidas pelos jovens adolescentes, tem impacto ao nível das dimensões culturais e sociais. O desenvolvimento das características sexuais secundárias no decorrer da puberdade, quer quando acontecem numa idade precoce quer quando acontecem numa fase mais tardia, parecem ter influência

nas dinâmicas de grupo entre pares e na própria percepção que o adolescente tem sobre si próprio (Sherar et al., 2010). Ainda segundo os mesmos autores, a maturação precoce ou maturação tardia dos jovens, pode não se encontrar em sincronia com os seus pares. Isto é, os jovens podem apresentar diferentes níveis maturacionais, ainda que a sua idade cronológica seja idêntica.

As crianças/adolescentes com a mesma idade cronológica apresentam variações consideráveis na idade biológica e as diferenças individuais maturacionais influenciam o crescimento somático, especialmente na adolescência. A acumulação de gordura durante a adolescência, relacionada ou não com o sobrepeso e obesidade (Malina et al., 2004; Teles et al., 2009) está associada a avanços maturacionais (Schuster., 2009).

Nos sujeitos com estados maturacionais precoces o salto pubertário ocorre mais cedo, significando que durante um período de aproximadamente dois anos, estes sujeitos tornam-se desproporcionais (tronco curto e membros longos) e apresentam hipotonia generalizada, na medida em que os músculos não seguem o crescimento do esqueleto (Vieira & Fragoso, 2006). Estas alterações podem conduzir à ocorrência de lesões músculo-esqueléticas se o adolescente estiver sujeito a sobrecarga mecânica. No entanto, a informação disponível sobre a magnitude destas alterações em adolescentes com diferentes perfis morfológicos e níveis maturacionais é escassa.

Numa revisão bibliográfica efectuada por Mierau et al. (1989), indica que quer a prevalência que a incidência (medida dinâmica que quantifica o número de novos casos que ocorreram num determinado período de tempo) das raquialgias, aumenta com a idade ao longo da vida sendo que a prevalência das lombalgias, varia de seguinte forma ($p < 0.05$): para idades compreendidas entre os 6-13 anos, a prevalência de dor ao longo da vida é de 23%; aumentando para 33% para idades compreendidas entre os 14-18 anos.

Num outro estudo efectuado, Balagué et al. (1988), verificaram a existência de uma correlação positiva entre a dor na ZICV e a idade.

Para as idades entre os 12 a 17 anos, foram aplicados questionários a 817 indivíduos. Segundo Sheir-Neiss et al. (2001), a prevalência de dor não especificada na CV durante a adolescência, aumenta de forma drástica. Aos 12 anos a prevalência é de cerca de 10%, aumentando até aos 50% em idades compreendidas entre os 15 e 16 anos.

Num grupo de 1242 sujeitos, com idades compreendidas entre os 11 e os 17 anos Olsen et al. (1992) verificaram um incremento linear da prevalência de dor (ZICV), relativamente à idade. Nos sujeitos com 15 anos de idade a prevalência é duas vezes superior à encontrada para as idades de 12 anos.

Ainda segundo Burton, Clarke, McClune, & Tillotson. (1996), num estudo longitudinal, quer a prevalência, quer o ponto de prevalência de dor na ZICV, assim como a incidência anual, aumentam para as idades compreendidas entre os 11 e os 15 anos.

É então expectável que prevalência de sintomatologia músculo-esquelética aumente ao longo do desenvolvimento das crianças em idade escolar, muito provavelmente determinada por factores biológicos, fisiológicos e sociais.

Acresce o facto de que para grupos de sujeitos (níveis escolares) que contenham sujeitos com idades de risco, as dimensões Idade Cronológica e Maturação, podem ter um efeito negativo, para o grupo de sujeitos que apresentem uma maturação tardia, aumentando nestes a probabilidade de virem a sofrer de perturbações músculo-esqueléticas, devido fundamentalmente às agressões mecânicas desajustadas a que se encontram sujeitos, sendo que a idade cronológica vs. Idade óssea, deverá ser uma dimensão a ter em conta em termos de factor de risco.

2.3. Género

A prevalência de lombalgias parece ser superior no Género feminino (GF). Numa investigação realizada em 12 escolas públicas em Adelaide, Steele et al. (2001), observaram 1254 sujeitos entre os 11 e os 18 anos, chegando a resultados em que o GF apresentou uma prevalência da dor da CL superior à registada para o género masculino (GM).

Num estudo efectuado por Oliveira (1999) na região da grande Lisboa, foram identificados os seguintes resultados para uma amostra de 1139 sujeitos, com idades compreendidas entre os 10-18 anos:

- a) A prevalência da dor na zona da ZICV foi de 39,2%;
- b) A prevalência da dor a partir dos 15 anos, aumenta significativamente, apresentado o género feminino, índices de prevalência mais elevados;
- c) Não foi encontrada nenhuma relação significativa entre o número de horas utilizadas frente a um monitor e dor na ZICV;
- d) 14,1% dos sujeitos passou a apresentar dor recorrente, sendo que as queixas persistiam entre os 3 e 30 dias em 27% dos sujeitos ao ponto de os levar a procurar auxílio médico.

Também comparando os rapazes com as raparigas, Salminen. (1984) descreve que para idades compreendidas entre os 11 e os 17 anos, regista-se um aumento da prevalência da dor da CV em raparigas (24,2%) comparativamente aos rapazes (15,2%) ($p < 0,005$).

Porém, alguns estudos, alcançaram resultados diferentes, ainda que os resultados alcançados, diferença entre os géneros, não tenham significância estatística:

- a) Burton et al., (1996), reportaram uma prevalência de dor na CV de 52,6% para o GM e de 34,3% para o GF ($p < 0,01$). Neste estudo, rapazes envolvidos em actividades desportivas, apresentam maior volume de queixas na CV, em contraste com os rapazes que não praticam actividade desportiva;
- b) Newcomer & Sinaki (1996), reportaram uma prevalência de dor da CL nos rapazes de cerca de 57%, comparativamente às raparigas (44%).

Por último, Olsen, Anderson, & Dearwater (1992), encontraram a mesma frequência de dor na CV para rapazes (30,7%) e para raparigas (30,0%).

2.4. Parâmetros Antropométricos.

Ainda não foi cabalmente provada a relação entre dor na CV e parâmetros antropométricos (peso, idade, índice de massa corporal). Alguns estudos realizados sobre a relação entre as características antropométricas e dor na CV, não foram conclusivos (Salminen et al., 1992). Segundo Malina, (1975), as correlações existentes entre altura, corpulência e composição corporal quando comparadas com força e habilidade motora vão geralmente de baixas a moderadas.

No entanto, comparativamente a um grupo de controlo, Fairbank et al., (1984), encontraram uma associação entre dor na CV e o aumento do comprimento do tronco das crianças ($p < 0,05$), assim como o aumento do seu peso ($p < 0,05$).

Num estudo efectuado por Malina, et al. 2004, utilizando 439 crianças de raça negra e 386 de raça caucasiana com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos, compararam o nível de prestação motora com condições antropométricas. Foram recolhidas medidas de estatura, a altura de sentado, MCT, 6 diâmetros e perímetros e 3 pregas adiposas, testando ainda a prestação motora através de 3 tarefas de força motora e de 4 tarefas de força estática. No referido estudo não foram encontradas diferenças antropométricas significativas entre crianças brancas e crianças negras tendo em conta as tarefas de prestação motora e força. Segundo os autores, outras variáveis morfológicas tal como massa magra e medidas antropométricas mais específicas, como por exemplo o comprimento dos membros, ou até mesmo um indicador de maturação biológica pudessem ter sido considerados no estudo.

Sabemos também que na infância, quando comparadas as dimensões das pernas e braços, os rapazes apresentam normalmente mais força por unidade muscular comparativamente às raparigas. No entanto quando controlamos as diferenças estruturais existentes entre rapazes e raparigas, os primeiros apresentam membros superiores e um tronco significativamente mais forte que as raparigas, o mesmo não acontecendo com os membros inferiores. Ainda assim os rapazes apresentam índices de força superiores por unidade de MCT quando comparados com as raparigas, provavelmente devido à maior contribuição da massa muscular na MCT (Malina et al., 2004)

Também, Salminen et al. (1995), após um estudo longitudinal efectuado ao longo de 3 anos, com sujeitos a partir de 15 anos de idade, comparando-os com um grupo de controlo, crianças que apresentavam queixas de raquialgias frequentes ou recorrentes, encontraram uma associação entre dor na CV e aumento significativo da altura dos referidos sujeitos. Adicionalmente, constatou-se um aumento de peso ($p < 0,05$), nos sujeitos que sofriam de dores recorrentes na CV. Ainda assim, apesar dos resultados encontrados, os autores referem que não são preditivos de futuras raquialgias.

A prevalência de crianças/adolescentes com sobrepeso e obesidade tem vindo a aumentar significativamente na última década, com repercussões significativas sobre a saúde, devido à sua associação com a ocorrência de doenças crónicas, colocando a longo prazo as crianças/adolescentes em risco e reduzindo a sua qualidade de vida. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, 20% das crianças e adolescentes na Europa têm sobrepeso e 7% são obesas (Branca et al, 2007).

Em Portugal, a prevalência de sobrepeso e obesidade tem aumentado com a idade nos rapazes (13.6%/6.5% aos 6 anos, 14.7%/5.3% entre os 6 e os 10 anos, 16.9%/16% entre os 13-14 anos), e diminuiu nas raparigas (20.4%/6.9% até aos 6 anos, 16.5%/6.4% entre os 6 e 10 anos, 11.3%/9.2% aos 13-14 anos) (Moreira, 2007; Carmo et al., 2008)

As condições de sobrepeso/obesidade representam uma carga mecânica intrínseca que aumenta a intensidade do stress induzido nos músculos, ossos e articulações, aumentando a probabilidade de lesões destas estruturas. Em resposta ao peso excessivo, os sujeitos obesos reorganizam a função neuromuscular para produzir padrões de marcha que resultam em menores cargas articulares (Wearing et al., 2006).

Em resumo, a crianças ao longo das etapas do seu desenvolvimento são alvo de alterações biológicas, fisiológicas e sociais importantes, pelo que os ambientes onde a criança desenvolve e executa as suas actividades motoras, devem ser ajustados de forma a permitir que as alterações expectáveis ao nível

corporal e competências motoras se efectuem o mais adequadamente possível (Malina et al., 2004).

2.5. Mobilidade da Coluna Vertebral, Flexibilidade Muscular e Articular.

Durante a adolescência, os jovens, passam por um período de rápido crescimento e desenvolvimento da sua estrutura músculo-esquelética, sendo essa a razão pela qual a estrutura da CV de um adolescente é significativamente diferente da de um adulto (Parfitt, 1994). Este crescimento não se realiza de forma continuada, sendo que apresenta períodos de crescimento acelerado e outros menos acentuados, aproximadamente até aos 18 anos de idade, ficando completo por volta dos 24 anos (Tanner ., 1962; Tanner et al., 1976).

Segundo, Junqueira & Carneiro (1980), o tecido ósseo é capaz de suportar pressões e surge após o aparecimento do tecido cartilaginoso, durante a ontogénese e na filogénese. Entre outras funções, proporciona apoio aos músculos esqueléticos e constitui um sistema de alavancas capaz de ampliar as forças geradas durante a contracção muscular.

Várias revisões da literatura apontam para a existência de uma associação significativa entre as raquialgias, mobilidade da ZICV e flexibilidade muscular e articular.

Burton et al. (1996), não encontraram qualquer relação entre flexão/extensão da coluna lombar e dor na CV. Referem os autores que a mobilidade da ZICV (sagital), nomeadamente na flexão, aumenta com a idade, entre os 11 e os 15 anos, mas apenas no GM ($p < 0,01$).

Comparando um grupo de 38 adolescentes de 15 anos de idade que apresentavam queixas de dor recorrente na (ZICV), com um grupo com o mesmo número de sujeitos que não apresentava queixas, Salminen et al., (1992), constataram uma diminuição na extensão da coluna lombar (ZICV) ($p < 0,05$), um aumento da mobilidade na flexão ($p < 0,05$) e um decréscimo da flexibilidade nos músculos posteriores da coxa, no grupo de adolescentes que apresentavam queixas,

Num grupo de adolescentes entre os 14 e 18 anos de idade Mierau et al., (1989) encontraram uma associação entre dor (ZICV) e a diminuição da flexibilidade dos músculos posteriores da coxa ($p < 0,05$). Não foram identificadas diferenças entre raparigas com idades compreendidas entre os 6 e os 13 anos.

Em conclusão, as raquialgias parecem estar de alguma forma relacionadas com a pressão exercida nos músculos da coxa. A correlação entre a mobilidade sagital da coluna lombar ainda necessita de ser objecto de maior estudo.

2.6. Postura

A postura de sentado, tem sido o objecto de estudo mais discutido em termos de raquialgias. Na verdade, referências bibliográficas relativamente a este assunto, remontam ao ano de 1881. Jules Arnould, Médico de 1ª Classe e Professor na Faculdade de Medicina de Lille através da publicação do seu trabalho intitulado: - “Nouveaux Éléments D’Hygiène” (Arnould, 1881), descreve de forma detalhada nos capítulos reservados à Actividade Escolar, dimensões que as salas de aula devem respeitar, tendo em conta o espaço mínimo necessário a respeitar individualmente por aluno, tipo de mobiliário e dimensões a considerar para o mesmo (Anexo I).

Num estudo efectuado numa escola por Storr-Paulsen & Aagaard-Hensen (1994), verificaram que as crianças permanecem sentadas entre 19 a 90 minutos numa aula com duração de 90 minutos. Crianças mais velhas permanecem sentadas por períodos de tempo mais longos, sendo que em média, as crianças permanecem sentadas durante 60 minutos. No tempo que passam sentadas, 57% passam-nos inclinadas para a frente e 43% do tempo inclinadas para trás.

Interessante foi o estudo efectuado por Parcels, Stommel, & Hubbard (1999) em 74 crianças. Apenas 20% dos sujeitos inquiridos consideraram que o binómio cadeira/secretária se encontram adequados às suas características antropométricas. No entanto, segundo Troussier et al., (1999) ainda que as crianças prefiram mobiliário escolar ergonómico, este não leva a uma redução da prevalência das raquialgias.

Através da modificação do mobiliário escolar, várias têm sido as tentativas de eliminar ou reduzir o risco de raquialgias em crianças em idade escolar. No entanto, constata-se que por parte dos alunos, não é automática a aquisição de uma adequada postura de sentado, apenas porque o mobiliário é ergonómico.

Através da optimização do mobiliário escolar, apenas uma parte do problema postural pode ser resolvido (Troussier et al., 1999), sendo que o efeito potencial de protecção (raquialgias) expectável pela utilização de mobiliário com características ergonómicas, não se encontra demonstrado.

Por outro lado, numa revisão de literatura de estudos efectuados sobre postura de sentado em locais de trabalho, Hartvigsen et al. (2000) não encontraram evidências conclusivas sobre o aumento deste factor de risco.

Através da realização de um estudo completo efectuado sobre deficiências posturais Salminen. (1984), utilizando uma amostra de 370 crianças com idades compreendidas entre os 11 e os 17 anos, alcançou os seguintes resultados:

- a) 29% dos sujeitos apresentavam alterações posturais ao nível do plano sagital;
- b) 1,4% dos sujeitos, todos rapazes, apresentavam uma cifose tóraxica.

Após os ajustamentos, de acordo com a idade e género, os adolescentes que apresentam uma hiperlordose, isolada ou associada a uma cifose torácica e uma fraqueza dos músculos abdominais e/ou rigidez dos músculos posteriores da perna, apresentam frequentemente, queixas de dor na CV ($p < 0,01$).

Concluindo, são necessários mais estudos de forma a melhor estabelecer as relações existentes entre alterações posturais e dor na CV, uma vez que os estudos consultados até à data, são pouco conclusivos.

2.7. Força Muscular

De acordo com o conhecimento desenvolvido até ao momento actual, a sintomatologia de dores músculo-esqueléticas em crianças não pode ser atribuída de forma simplista a fraqueza muscular.

De acordo com estudo efectuado por Salminen. (1984), foi possível constatar a existência de uma correlação entre fraqueza dos músculos abdominais, rigidez dos músculos posteriores da coxa e raquialgias ($p < 0,01$). No entanto, não foi detectada na amostra de 370 crianças, qualquer relação entre estes factores e actividade física realizada por estas.

Tendo em conta os resultados alcançados através de um estudo realizado ao longo de 3 anos, os valores de força muscular e atrofia dos músculos de suporte da coluna vertebral, não são preditivos no que diz respeito ao aparecimento de raquialgias, (Salminen et al., 1995). Ainda segundo os autores, esta diferença de performance dos músculos, encontra-se mais associada à consequência da dor do que propriamente à sua causa.

Feldmand et al. (2001), constataram que uma reduzida força isométrica dos músculos abdominais não é preditivo no aparecimento de lombalgias. Em contraste, Newcomer & Sinaki. (1996), verificaram um aumento significativo da força dos músculos flexores do tronco nos sujeitos que se queixavam de lombalgias e nenhuma alteração nos músculos extensores desses mesmos sujeitos. Ainda que não tenham sido encontrados resultados significativos, não foi verificada uma relação entre o decréscimo de força dos extensores/força dos músculos flexores.

Em concordância com estes resultados, Salminen et al. (1995), verificaram que uma redução de força na CV, aumenta o risco de aparecimento de raquialgias em crianças em idade escolar.

Da mesma forma que na infância o GM, tende a apresentar maiores índices de força que o GF, fundamentalmente ao nível do tronco e membros superiores, são também negligenciáveis as diferenças percebidas ao nível dos seus membros inferiores (Malina et al., 2004)

Em síntese, são insuficientes as evidências para estabelecimento de recomendações a favor ou contra a força muscular, como um factor preventivo do aparecimento de lombalgias em crianças em idade escolar.

2.8. Actividade Física e Desportiva

A maioria das actividades físicas, são realizadas utilizando-se contracções musculares do tipo intermitente, estímulos mecânicos, bem como metabólicos fundamentais ao crescimento hipertrófico e estatural. No entanto, a influência do exercício físico no crescimento não é de todo fácil de provar, fundamentalmente devido à sua natureza multifactorial, tipo de exercício, intensidade, e volume, entre outros. Segundo Borer, 1995, é difícil conseguir determinar a participação exacta do exercício físico no crescimento.

Por outro lado e segundo Fragoso & Vieira. (2000), o processo de crescimento, nomeadamente ao nível do início da puberdade, fase em que o ritmo de crescimento é mais acentuado, carece de um elevado dispendio energético, sendo que o seu custo, ao nível metabólico, pode tornar-se tão elevado, que o organismo desencadeia os necessários mecanismos de forma a abreviar a sua duração.

Quer de uma forma independente quer interactiva, os factores biológicos, fisiológicos e sociais, encontram-se associados ao facto dos rapazes serem tipicamente mais activos fisicamente do que as raparigas (Kohl & Hobbs, 1997). Na verdade, em média, os rapazes são fisicamente mais activos e praticam mais exercício do que as raparigas (Malina et al., 2004).

A actividade física dos rapazes e raparigas decresce com a idade cronológica, nomeadamente por volta dos 7 anos de idade. Por outro lado, e face as diferenças maturacionais sexuais existentes, é expectável que os factores associados às raparigas que justificam esse decréscimo, se encontrarem associados ao facto de estas entrarem na fase da puberdade mais cedo do que os rapazes (Thompson et al., 2003).

Quase todos os estudos consultados, utilizam “*medidas externas*” para valoração da dor, como por exemplo: intensidade da dor; número de dias; número de meses, frequência da ocorrência. Cobrem um largo espectro de participantes, utilizando diferentes programas de exercício, obtendo uma variedade de resultados relacionados com a saúde. Nenhum dos estudos consultados, compara diferentes tipos e intensidades de exercício.

Newcomer & Sinaki (1994), não encontraram correlação entre lombalgias e baixa frequência de actividade física. Ainda assim, a prevalência cumulativa de lombalgias encontra-se correlacionada com uma prática intensa de actividade física,

Idênticos resultados foram obtidos por Taimela et al., (1997), numa amostra de 1171 alunos com idades compreendidas entre os 7 e os 16 anos. Elevados níveis de actividade física, encontram-se associados ao aparecimento lombalgias. Na verdade, actividades com elevada carga mecânica que actuam sobre as articulações das crianças, encontram-se na origem de danos ao nível dos discos epifisários, o que de alguma forma poderá limitar o crescimento dos membros afectados (Ahstrom, 1965 cit. Borer, 1995).

Szpalski *et al*, (2002), num grupo de crianças entre os 9 e os 12 anos, encontraram uma maior incidência de queixas de lombalgias no grupo de crianças que não se deslocam a pé para a escola, comparativamente ao grupo que se desloca a pé para a escola. No entanto a sua participação em desportos não tem uma influência significativa na manifestação de lombalgias.

Em dois estudos transversais, cada um deles com mais de 1700 sujeitos, com idades compreendidas entre os 8 e os 16 anos, Balagué et al., (1988, 1994), demonstraram a associação entre desportos de competição e prevalência de lombalgias ($p < 0,01$). A prática de Volley Ball, encontra-se associada a uma aumento da prevalência da dor, assim como a prática de Body-Building, Aeróbia, Ténis e Ciclismo.

Também Salminen et al. (1992) encontraram uma forte prevalência de raquialgias relacionadas com actividade desportiva: em 46,2% dos casos, 84,5% encontravam-se associados à prática desportiva.

Para a mesma idade, a prevalência de raquialgias é maior em jovens atletas, comparativamente à população em geral (Swärd et al., 1990).

Kujala *et al.*, (1997), através de um estudo longitudinal realizado ao longo de 3 anos com jovens atletas (65 atletas e 33 jovens pertencentes ao grupo de controlo, todos com idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos), verificaram que entre as raparigas, a prevalência de raquialgias no decorrer do estudo, se encontrava relacionada com a intensidade da prática de actividades desportivas ($p < 0,01$). O estudo não encontrou nenhuma relação entre incidência cumulativa ao longo da vida e as raquialgias. No entanto a incidência de lombalgias (ZICV) era significativamente superior nos jovens atletas (45%) comparativamente ao grupo de controlo (18%). Durante os 3 anos de estudo, 89% dos sujeitos que apresentaram queixas de lombalgias, sofreram episódios de trauma agudo na CV, versus 3% no grupo que não apresentava queixas de lombalgias.

Ainda assim e face aos resultados obtidos nos vários estudos, a relação entre lombalgias e sua relação com os factores clínicos, ainda é bastante controversa (Korovessis *et al.*, 2004; Kujala *et al.*, 1997).

A título de exemplo, no mesmo estudo longitudinal de controlo referido anteriormente efectuado por Kujala *et al.*, (1997), verificou-se que apenas a flexão lombar e uma rigidez dos músculos flexores da anca nos rapazes ($p < 0,05$), são preditivos do aparecimento de raquialgias no primeiro ano do estudo. Entre as raparigas, são dois os factores preditivos: excesso de peso e ter um histórico anterior de raquialgias. No entanto, e após os 3 anos do estudo, o critério extensão máxima da coluna lombar, nas raparigas é preditivo de futuras raquialgias ($p < 0,05$). Ficou também demonstrado neste estudo que a actividade de treino não aumenta a máxima extensão lombar em jovens adolescentes saudáveis.

Neste sentido, parece-nos evidente a necessidade de realizar mais estudos, com desenho prospectivo, no sentido de clarificar a importância relativa dos comportamentos e hábitos de actividade física na população adolescente portuguesa. Vários grupos de investigação têm avançado com recomendações para níveis de actividade física óptimos, mas pouco é conhecido sobre estas recomendações relacionadas com a condição de sobrepeso na infância e adolescência.

Concluindo, as actividades relacionadas com desportos de competição encontram-se associadas e aumentam o risco de aparecimento de lombalgias, principalmente em grupos de jovens atletas. O risco depende do tipo de desporto praticado, nível de competição e intensidade do treino físico.

2.9. Degeneração Precoce dos Discos Intervertebrais.

Tendo em conta que este é um factor de risco recentemente explorado, são ainda poucos os estudos existentes sobre esta problemática.

Num estudo realizado com recurso a MRI (Magnetic Resonance Imaging), efectuado com uma amostra de adolescentes com idade compreendidas entre os 15 e os 18 anos, num grupo de sujeitos com lombalgias recorrentes e num grupo de sujeitos de controlo, foi encontrada uma associação entre degeneração dos discos intervertebrais e lombalgias ($p < 0,05$), (Terti et al., 1991). Um ou mais *discos* degenerados foram encontrados em 15 sujeitos com lombalgias (38%) e 10 no grupo de controlo (26%), ainda que os resultados obtidos não apresentem relevância estatística.

Num outro estudo longitudinal, efectuado ao longo de 3 anos, a degeneração dos discos intervertebrais, constitui-se como um factor preditivo de lombalgias recorrentes ($p < 0,01$) (Salminen et al., 1995).

Segundo Salminen *et al.*, (1999), os sujeitos que apresentam degeneração dos discos intervertebrais, logo a seguir à fase de rápido crescimento, não só apresentam risco de vir a sofrer de lombalgias recorrentes, como também apresentam um risco de a vir a sofrer a longo prazo, enquanto jovens adultos.

2.10. Actividades Sedentárias

Os hábitos de vida sedentários, ainda que de uma forma indirecta, possam encontrar-se associados à ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos em crianças em idade escolar, não existem evidências de que os mesmos se apresentem como factores preditivos das referidas.

Sheir-Neiss *et al.*, (2003), verificaram que as crianças que passam mais tempo em frente a um televisor, apresentam com maior frequência queixas de raquialgias comparativamente às que menos tempo passam em frente ao mesmo. Igualmente num estudo efectuado por Grimmer *et al.*, (2000), encontraram relação entre o género-idade e tempo sentado, relacionada com o aparecimento de lombalgias.

No entanto, os resultados alcançados por Kovacs *et al.*, (2003), não foram significativos, não tendo sido encontrada associação entre o tempo sentado em actividade de leitura e lombalgias. Grimmer & Williams, (2000), assim como Jones *et al.*, (2003), num estudo prospectivo, concluíram que o sedentarismo não deve ser considerado como um factor de risco preditivo do aparecimento de futuras lombalgias.

De qualquer forma, num estudo cruzado efectuado por Gunzburg *et al.*, (1999) em crianças de 9 anos de idade, as queixas de raquialgias são superiores em crianças que passam mais de 2 horas por dia a jogar vídeo jogos, comparativamente às que passam menos de 2 horas por dia a jogar.

Face à revisão de bibliográfica efectuada, torna-se evidente que não existem evidências que o decréscimo nas actividades ditas sedentárias possa ter um efeito preventivo no aparecimento de lombalgias em crianças em idade escolar.

2.11. Factores Psicossociais.

Alguns estudos transversais revelam a existência de uma relação entre dores músculo-esqueléticas e factores psicológicos. De toda a forma, devido à natureza dos estudos efectuados e fraca informação existentes sobre desenvolvimento dos factores psicológicos em adolescentes ditos “normais”, não é possível estabelecer uma relação causal entre estes dois.

De acordo com o estudo efectuado por Balagué *et al.*, (1995), quando factores psicológicos ditos “positivos” são associados à amostra assiste-se a um

decréscimo da dor associada às lombalgias, comparativamente ao aumento da dor associada às lombalgias, quando se associam factores ditos “negativos

Num estudo realizado por Watson *et al.*, (2003), referem que em populações jovens, os factores psicológicos são mais importantes do que os factores mecânicos na manifestação de raquialgias.

Resultados semelhantes alcançaram também Szpalski *et al.*, (2002), que encontraram para os factores, baixos níveis de felicidade, percepção da saúde e facilidade em adormecer, maiores níveis de queixas de raquialgias, bem como Gunzburg, *et al.* (1999) que encontraram numa amostra de sujeitos com 9 anos de idade, uma correlação entre sensação geral de bem-estar e raquialgias.

Em linha com estes resultados, estudos recentes reportam uma associação entre raquialgias e factores psicológicos, tais como cansaço matinal e apoio parental, (Kristjansdottir & Rhee 2002), um elevado grau somático, diminuição da auto-estima e aumento dos efeitos negativos (Staes *et al.*, 2003), desinteresse escolar (Storr-Paulsen, 2002), factores psicossomáticos, (van Gent *et al.*, 2003), qualidade de vida (Harreby, *et al.* 1999) e reduzida saúde mental, (Feldman, 2001).

2.12. Outros Factores.

Muitos outros factores têm sido estudados, meios de transporte (Balagué *et al.*, 1988; Troussier *et al.*, 1994), tipo de mala escola, (Troussier, *et al.*, 1994), nascimento prematuro, educação familiar (Salminen., 1984), ainda que a produção de resultados não tenha demonstrado uma associação significativa entre os referidos com as raquialgias.

Um outro factor de risco que também tem vindo a ser estudado e que aparece referenciado em alguns estudos é o consumo de tabaco.

São ainda diminutos os estudos e consequente investigação entre o consumo de tabaco e sua relação com as lombalgias.

Ainda assim, Balagué *et al* (1988), num grupo de 1715 crianças, encontraram uma relação entre o consumo de tabaco e raquialgias ($p < 0,001$).

Também Troussier *et al.*, 1994, num estudo efectuado em 1178 sujeitos, encontrou uma associação, ainda que pouco significativa, através de uma análise multivariada, entre tabaco e raquialgias ($p = 0,07$). O *odds ratio* foi de 1,64 (0,95-1,27).

Em outros estudos efectuados por outros autores, foram também encontradas associações entre consumo de tabaco e raquialgias, (Feldman et al., 1999; Harreby, et al., 1999; Kristjansdottir & Rhee., 2002).

No entanto, contrariando estes resultados alcançados, Kovacs et al. (2003), não encontraram nenhuma relação entre lombalgias e consumo de tabaco.

Em resumo, podemos afirmar que existem poucos dados sobre a origem de raquialgias durante a idade escolar e os efeitos patogénicos do tabaco, pelo que não se pode concluir que existem evidências de que as campanhas anti-tabaco possam ter efeito preventivo no aparecimento de raquialgias.

3. Utilização de Mochila e sua Relação com Factores Músculo-esqueléticos.

A literatura de reumatologia sobre LME em crianças e jovens adolescentes sofreu um grande incremento, particularmente nos últimos anos. Segundo Gardon & Balagué, (2004), em Outubro de 2003 ao realizar-se uma pesquisa nos principais periódicos de referência, tendo em conta palavras-chave como: - “mochila”; “saco escolar”, entre outras -, o número de artigos referenciados era de apenas 367, sendo que 260 dos artigos tinham sido publicados desde 1993 e os 107 restantes, publicados desde 1957.

Na sua grande maioria os estudos seguiram duas grandes linhas de investigação: - estudos epidemiológicos; e estudos sobre os efeitos biomecânicos e fisiológicos decorrentes da utilização de mochilas.

Alguns dos estudos considerados não reportam qualquer associação entre a utilização de mochilas e efeitos músculo-esqueléticos, como por exemplo o estudo efectuado em Inglaterra em 2003 em 1376 crianças com idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos, para um peso de mochila que em média correspondia a 9,7% da média do peso total corporal dos sujeitos, sendo que para 50% dos sujeitos que transportam a mochila nos dois ombros, não foi encontrada qualquer associação entre o peso da mochila, método de transporte e tipo de transporte (Jones et al., 2003). Idênticos resultados alcançaram Watson et al. (2003).

Existe também “crença social” de que quanto mais significativo for o peso de uma mochila, maior a probabilidade de ocorrência de lesões músculo-esqueléticas. No entanto num estudo efectuado na Holanda por van Gent, et al., (2003) e para uma amostra de 685 pré-adolescentes com idades compreendidas entre os 12 e 14 anos, os alunos que carregavam peso nas mochilas superior a 18% do seu peso total, reportaram queixas menos frequentes do que alunos com mochilas de peso inferior. Num outro estudo efectuado Sheir-Neiss et al., (2001), e para um n=682 não se verificaram associações estatisticamente significativas entre a dor da coluna vertebral e o peso da mochila, ou entre dor e a taxa de peso da mochila relativamente à massa corporal total.

Também nesta linha de investigação, num estudo efectuado nos Estados Unidos, Goodgold et al., (2002), no qual participaram 345 crianças com idades compreendidas entre os 11 e 14 anos e para uma percentagem de 80% da amostra que transportava a mochila nos dois ombros, encontraram valores médios (peso da mochila) de 16,6% do peso médio total dos rapazes e 18,2%

para as raparigas. Não foi encontrada qualquer associação entre a forma de transportar a mochila e raquialgias.

Ainda assim, num estudo efectuado por Negrini et al., (2002) em Itália com 115 crianças de 11 anos, verificou-se que 94,5% dos sujeitos transportavam a mochila nos dois ombros, a média do peso da mochila encontrada foi de 9,3 Kg (min 4,4 Kg – Máx 12,5 kg) e 48,2% dos sujeitos transportam a sua mochila por um período de tempo entre 5 a 15 minutos. No referido estudo não foram encontradas associações entre média do peso da mochila/percentagem de peso corporal, peso máximo da mochila/percentagem do peso total e sente a mochila pesada e lombalgias, excepto para variável “cansaço sentido durante o transporte da mochila”, foi encontrada uma associação directa com lombalgias.

Também num estudo conduzido por Wall et al. (2003) efectuado nos Estados Unidos com 346 crianças com idade média de 14,3 anos, verificaram que apenas um dos alunos reportou queixas de raquialgias associadas à utilização de mochilas, aquando da sua visita a um consultório pediátrico.

No entanto e na sua grande maioria, os estudos tiveram em conta o peso da mochila, sem atender a outros factores como por exemplo, variações que possam estar associadas às variações de peso da mesmas aos ao longo da semana, fruto do número de disciplinas e actividades extra curriculares desenvolvidas

De qualquer forma são conhecidos alguns estudos sobre o peso máximo desejável que as crianças e jovens adolescentes devem suportar nas suas mochilas quando as transportam nas suas deslocações (Grimmer, Williams, & Gill, 1999; Hong Y. et al., 2003; Hong, Li, & Fong, 2008; van Gent, et al., 2003; Cheung & Hong, 2001; Whittfield, et al., 2001; Whittfield et al., 2003). Em todos os estudos referenciados os autores referem que quer o peso total da carga, quer frequência e duração do transporte, quer o modo como a carga (mochila) é transportada, em termos individuais ou a sua combinação, têm impacto ao nível músculo-esquelético, afectando a incidência de sintomas (dor) relacionados com problemas músculo-esqueléticos e desconforto.

Já em 1996, Knapik associava o aparecimento de sintomatologia relacionada com lesões músculo-esqueléticos, aos efeitos combinados do peso da carga, elevação da mesma, da sua distribuição, o período de tempo em que o sujeito transporta a carga, bem como as características anatómicas e da condição física do sujeito que a transporta (Knapik, 1996).

Do ponto de vista dos estudos efectuados sobre os efeitos biomecânicos e fisiológicos decorrentes da utilização de mochilas, na sua grande maioria pretendem avaliar, a partir de que determinada carga as adaptações posturais e fisiológicas produzem alterações significativas ao nível dos indivíduos

analisados (Bloom & Woolhull-McNeal, 1997; Hong & Chueng, 2003; Korovessis et al., 2004)

Hong & Chueng, (2003), constataram uma inclinação do tronco em crianças entre os 9 e 10 anos que transportavam mochilas com uma carga superior a 20% da seu peso corporal. Também Li, et al., (2003) num estudo efectuado em 15 adolescentes, encontraram uma relação linear positiva entre carga transportada e inclinação do tronco, quando os sujeitos transportavam cargas superiores a 20% do seu peso corporal.

Através da medição do ângulo craniovertebral, Grimmer et al. 1999, observaram uma alteração de 5 graus, evidenciando uma tensão significativa ao nível da coluna vertebral, num estudo efectuado na Austrália, com 985 sujeitos com idades compreendidas entre os 12 e os 18 anos de idade.

Num outro estudo efectuado com 3441 sujeitos com idades compreendidas entre os 9 e os 15 anos, no qual se avaliou a relação entre o transporte de mochilas, inclinação da coluna vertebral, actividades desportivas e dor na coluna dorsal e lombar, (Korovessis, Koureas, & Papazisis, 2004), concluíram que a dor na CV aumenta com o carga transportada nas mochilas ($p < 0,05$).

Num estudo efectuado em 351 sujeitos, Iver (2001), ainda que a dor não tivesse correlacionada com o índice de massa corporal, peso transportado, força e gordura corporal, 50% da amostra referiu sentir dor ao nível dos ombros e coluna vertebral, quando do transporte da suas mochilas.

Também num estudo muito interessante efectuado por Merati et al., (2001) concluíram que a utilização da mochila escolar é uma das causas possíveis de raquialgias em crianças. No estudo desenvolvido, avaliaram a frequência cardíaca, o consumo de oxigénio e a ventilação pulmonar em diferentes situações experimentais. Através dos dados recolhidos, os autores concluíram que é mínimo o esforço muscular necessário para a locomoção devido ao transporte de mochila. No entanto, quer a fadiga quer a dor, instalam-se com maior frequência em sujeitos com baixos níveis de condição física.

Ainda no que diz respeito ao peso razoável a transportar pelas crianças e jovens adolescentes a American Pediatrics Society, tem como referência de limite de peso considerável 10% da MCT do indivíduo, não se encontrando contudo resposta para o impacto produzido ao nível músculo-esquelético por essa relação (Schulze, 2003).

Segundo Negrini et al., (1999), não existem limites para carga máxima a conter nas mochilas de forma a serem aplicados pelas escolas. Ainda que na sua maioria as referências apontem para uma carga que varia entre 10 a 15% da MCT, a nível científico, tal ainda não se encontra comprovado.

Foram também realizados alguns estudos no sentido de investigar que influencia o tipo de mochila poderá ter sobre o sistema músculo-esquelético dos indivíduos. Utilizando duas mochilas com características distintas, uma de tipo militar (Mil) – com a carga distribuída ao nível dos ombros – e outra com características do tipo comercial (Cust) – concentrando a carga ao nível da cintura pélvica, Holeyjin, (1990) constatou que o aumentar a carga na Mochila Mil para o dobro (5,4 kg para 10,4 kg), leva um aumento significativo (36%) da pressão na pele ao nível dos ombros, o mesmo não acontecendo para a mochila Cust. Por outro lado, com a Mochila Mil, a actividade electromiográfica na zona do trapézio apresentou-se significativamente maior, quer na posição estática em pé, quer durante a marcha, o que de alguma forma parece indicar que o modelo e forma de transporte da mochila, podem influenciar de forma distinta a estrutura músculo-esquelética do indivíduo.

Podemos então afirmar com algum conforto que colocar o peso o mais próximo possível do centro de gravidade do indivíduo, parece estar associado a um menor dispêndio energético ao transportar a mochila. Por outro lado, quanto mais significativo é o peso dos materiais contidos na mochila, mais significativas são as forças exercidas no solo e maior é o aumento da flexão da articulação do joelho e da inclinação à frente (Knapik, 1996).

Seguindo esta linha de investigação, Mackie et al., (2003), num estudo realizado com quatro tipos de mochilas distintas, não encontram diferenças estatisticamente significativas ao nível do conforto proporcionado por cada uma delas. Segundo os autores, a escolha do tipo de mochila pelos sujeitos, na sua maioria encontra-se relacionados com aspectos de design e modelo, em detrimento do conforto. Na verdade, os autores referem que numa primeira escolha sem ter em atenção o uso da mochila, os sujeitos dão prevalência a factores associados ao design o mesmo não acontecendo quando associam a mochila a uma determinada função, privilegiando nessa fase factores associados à função executada.

Relativamente à forma como a mochila é transportada, Pascoe et al., (1997), conduziram um estudo no qual analisaram o impacto, dos diferentes métodos de transporte da mochila. Concluíram que para uma carga média equivalente a 17% da massa corporal total, as mochilas utilizadas no estudo obrigavam a uma inclinação do tronco para a frente e que a utilização de mochilas de uma só alça, encontravam-se associadas a uma elevação do ombro que a suportava.

Num outro estudo conduzido por Bloom & Woolhull-McNeal, (1997), efectuaram um estudo com 7 sujeitos do GM e 9 sujeitos do GF com idades compreendidas entre os 19 e 26 anos, utilizando para o efeito 2 mochilas diferentes – uma cuja estrutura era interna e outra externa, com cargas que variavam entre os 19 kg e 14 kg respectivamente. Observaram que com qualquer das mochilas ocorreu

uma inclinação do tronco à frente e que a posição dos joelhos, bacia, ombros e plano transversal da cabeça se adiantaram significativamente ($p < 0,02$.) Por outro lado, a mochila que provocou alterações mais significativas, ainda que o seu centro de massa mais baixo, ficasse mais perto do corpo, foi a mochila com estrutura interna.

Outros estudos encontraram outro tipo de sintomatologia associada ao transporte de mochilas escolares. Durante 5 dias, Watson et al., (2003), registaram o peso da pasta escolar dos sujeitos e não encontraram diferenças a significativas associadas a dor da ZICV, actividade física e peso da pasta. No entanto encontraram associações significativas entre dor na ZICV e problemas emocionais, dores de cabeça, dores de estômago dor de garganta e cansaço.

Concluindo, a carga total transportada, a duração e frequência da deslocação e forma como a mochila é transportada, influenciam e condicionam a estrutura músculo-esquelética das crianças e jovens podendo estar na origem de sintomatologia associada a dor músculo-esquelética e desconforto.

IV. Pertinência do Estudo

Através da revisão bibliográfica efectuada, foi possível constatar que as LME em crianças em idade escolar se revestem da maior actualidade, quer pelo número de publicações editadas, quer pelas questões de particular importância colocadas pela grande maioria dos autores referenciados.

Por outro lado, existem ainda poucas evidências nos estudos analisados na revisão bibliográfica de forma a poder tecer recomendações generalizadas, a favor ou contra intervenções preventivas educacionais sobre raquialgias em crianças em idade escolar bem como sobre as suas consequências futuras.

Será então razoável, em futuras investigações, determinar os factores causais e interacção dos mesmos no que diz respeito à manifestação de sintomatologia associada a dores músculo-esqueléticas em crianças em idade escolar, de forma a poder desenvolver as estratégias preventivas mais adequadas.

Do ponto de vista fisiológico, deficientes hábitos de vida, posturas estáticas prolongadas adoptadas durante o período de aulas, mobiliário desajustado, actividade física, mochilas escolares, podem representar um papel importante no que diz respeito à origem das raquialgias em crianças em idade escolar.

Estudos epidemiológicos realizados em crianças e jovens adolescentes, levados a cabo na população em geral, avaliaram a prevalência (cumulativa) de lombalgias entre 30% a 51%. Destes valores, inclui-se também a morbidade.

Num estudo em que melhor se quantificam estes factores, realizado por Burton et al., (1996), a média anual de incidência de lombalgias é estimado em 15,6%. Esta dor lombar é muitas vezes recorrente (50% em média). NEm alguns dos casos, cerca de 8% dos sujeitos, já apresentavam uma evolução crónica (Salminen et al., 1992).

A maioria dos estudos efectuados sobre os factores de risco associados às raquialgias são transversais, o que pode ser uma desvantagem, isto é, nem sempre é possível distinguir os factores etiológicos dos factores de prognóstico.

O aumento da idade, histórico traumatológico recente, histórico familiar de raquialgias/lombalgias, aumento de peso, tabagismo, género feminino, desportos competitivos, factores emocionais, são normalmente factores de risco associados ao aparecimento de raquialgias. Um dos estudos indica como muito significativo para o aparecimento de futuras raquialgias a degeneração precoce dos discos intervertebrais (Salminen et al., 1999).

Ainda assim, e no que diz respeito aos restantes factores, estes ainda se apresentam como algo controversos. Nomeadamente, redução da flexibilidade dos músculos posteriores da coxa, fraca actividade física e redução da mobilidade sagital da coluna lombar e fraca prestação escolar.

Outros factores parecem não ter um impacto significativo associado às lombalgias: peso excessivo, posturas deficientes e força dos músculos anteriores e posteriores do tronco.

No entanto não existem dúvidas em reconhecer que a postura de sentado é o factor agravante no que diz respeito a raquialgias

Por último, e no que diz respeito à qualidade das metodologias utilizadas, poderá ser útil a utilização de factores interdisciplinares de forma a melhor compreender as especificidades das crianças em idade escolar, área onde cremos ser possível o presente estudo poder vir a contribuir com os resultados obtidos.

Pelo exposto, acreditamos na necessidade de um conhecimento mais profundo e consolidado, obtido através de estudos multifactoriais, tendo como cerne a influência da interacção dos factores de risco que de alguma forma determinam a ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos em crianças em idade escolar.

V. Material/População e Métodos

O presente trabalho tem como objectivo o estudo dos efeitos do transporte de mochilas na ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna lombar e membros inferiores em adolescentes com diferentes níveis de maturação.

Tendo em conta a sua operacionalização, apresenta-se de seguida neste capítulo, a metodologia utilizada, designadamente a constituição da amostra, a definição das variáveis, os instrumentos de avaliação e as principais análises estatísticas efectuadas.

1. Caracterização da amostra

Para dar resposta aos objectivos enunciados, o presente estudo transversal, foi desenvolvido nas Escolas Secundárias de Miraflores (ESMF) e de Linda-a-Velha (ESLAV) no decorrer do ano lectivo 2010/2011, para analisar retrospectivamente, numa primeira fase, a interacção entre o excesso de peso/obesidade, a carga externa e as suas consequências no sistema músculo-esquelético controlando os efeitos da maturação e do nível de actividade física e posteriormente, os efeitos destes factores a longo prazo através do seguimento das crianças/adolescentes participantes da primeira fase do estudo. Foram avaliadas no total, 189 crianças/adolescentes, de ambos os sexos, distribuídas pelo 7º, 8º e 9º anos de escolaridade e que entregaram o consentimento informado assinado pelo encarregado de educação (Anexo II) de acordo com a seguinte distribuição:

Tabela 1 - Distribuição dos sujeitos por estabelecimento escolar.

Distribuição de Questionários por Estabelecimento Escolar							
	7º A	7ºB	7ºE	8ºD	9ºA	9ºD	Total
ESMF	27	29	28	27	28		139
ESLAV				27		23	50
Total							189

Dos 189 questionários aplicados (n=189), 102 sujeitos pertencem ao sexo masculino (54%) e 87 sujeitos pertencem ao sexo feminino (46,0%), conforme dados que constam da tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização da amostra por gênero

	Gênero	
	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)
Masculino	102	54,0
Feminino	87	46,0
Total	189	100,0

No que diz respeito à representatividade da amostra por níveis acadêmicos (n=189), 84 sujeitos frequentam o 7º Ano (44,4%), 55 sujeitos frequentam o 8º Ano (29,1%) e 50 sujeitos o 9º Ano (26,5%) conforme distribuição apresentada na tabela 3. Relativamente à distribuição por Ano Acadêmico/Gênero e para o total de 102 rapazes (n=102), 48 frequentam o 7º Ano (47,1%), 30 frequentam o 8ºAno (29,4) e 24 o 9ºAno de escolaridade (23,5%). Para as raparigas e para um total de 87 sujeitos considerados (n=87), 36 frequentam o 7º Ano (41,4%), 25 frequentam o 8ºAno (28,7%) e 26 o 9ºAno de escolaridade (29,9%).

Tabela 3 – Distribuição da amostra por gênero e ano escolar

	Ano Escolar/Gênero					
	Masculino (n=102)		Feminino (n=87)		Total	
	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)
7ºAno	48	47,1	36	41,4	84	44,4
8º Ano	30	29,4	25	28,7	55	29,1
9º Ano	24	23,5	26	29,9	50	26,5

No total de 113 sujeitos inquiridos (n=113) e no que diz respeito ao nível da maturação obtiveram-se para as variáveis em estudo, Idade Decimal (anos), Idade Óssea (anos) e Idade Óssea versus Idade Decimal, os resultados apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Caracterização dos níveis maturacionais para o total da amostra

	Maturação – Total (n=113)	
	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)
Idade Decimal (anos)	13,46±1,03	13,26-13,64
Idade Óssea (anos)	13,43±1,90	13,07-13,78
Idade Óssea - Idade Decimal	-0,02±1,46	-0,29-0,25

Para as mesmas variáveis e tendo a sua representatividade por Género, os resultados registados, são os que constam da tabela 5, sendo que a diferença média entre idade decimal e idade óssea é maior para o grupo das raparigas ($0,67 \pm 1,22$, para um IC 95%).

Tabela 5 – Caracterização da amostra por níveis Maturacionais e por Género

	Maturação/Género			
	Masculino (n=63)		Feminino (n=87)	
	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)
Idade Decimal (anos)	13,39±1,06	13,12-13,65	13,53±1,00	13,25-13,82
Idade Óssea (anos)	12,81±1,72	12,38-13,24	14,20±1,85	13,68-14,73
Idade Óssea - Idade Decimal	-0,58±1,40	-0,93-(-0,22)	0,67±1,22	0,32-1,01

Para os 138 sujeitos em que foi possível determinar o IMC (n=138) a média dos valores obtidos foi de $13,68 \pm 2,87$, para um IC 95%, o que segundo a tabela de classificação proposta por Cole et al., 2000, representa uma população não obesa. No que diz respeito a valores médios para a dimensão estatura, os valores encontrados para a amostra considerada foram: média= $159,90 \pm 8,66$ cm

Tabela 6 - Caracterização da amostra relativamente à massa corporal e estatura (IMC)

	IMC– Total (n=138)	
	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)
Índice de Massa Corporal (IMC)	13,68±2,87	13,26-13,64

Analisando os dados constantes da tabela 7, é possível constatar que a média dos valores de IMC e para o mesmo IC de 95%, é superior no grupo das raparigas ($20,25 \pm 2,83$) comparativamente aos rapazes ($19,18 \pm 1,06$), o que evidencia que quando analisamos a amostra separada por grupos etários, para ambos os grupos os valores situam-se acima dos propostos por Cole et al., 2000, apresentando um peso acima da média para o grupo de idades consideradas. Relativamente à estatura em média, não se registaram resultados significativos entre o GM (média= $160,47 \text{ cm} \pm 9,38 \text{ cm}$) e GF (média= $159,26 \pm 7,79 \text{ cm}$).

Tabela 7 - Caracterização da amostra relativamente índice de massa corporal e género

	IMC/Género			
	Masculino (n=73)		Feminino (n=65)	
	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)
Índice de Massa Corporal (IMC)	19,18±1,06	18,52-19,84	20,25±2,83	19,55-20,95

Apenas 30% dos adolescentes atingem os 60 minutos de actividade física vigorosa recomendada. Nos dois sexos, os níveis de actividade física decrescem com a idade, sobretudo na adolescência, mas o declínio parece ser mais pronunciado nas raparigas e em adolescentes com crescimento maturacional tardio (Wickel & Eisenmann, 2009; Drenowatz et al, 2009).

Pretendeu-se com esta variável estabelecer um padrão de actividade física para 95 dos sujeitos pertencentes à amostra (n=95). A dimensão da amostra prende-se com o facto de apenas este número de sujeitos ter entregado o consentimento assinado pelos respectivos Pais (Anexo II). Assim e pela análise da tabela 8, facilmente se pode constatar que ao nível da actividade física, e para um IC de 95% a média do tempo dispendido centra-se em actividades ditas sedentárias (Média=596,98±72,97min) ou leve (Média=205,65±41,39) (Tabela 8).

Tabela 8 - Caracterização da amostra relativamente aos níveis de actividade física (acelerometria)

	Acelerometria – Total (n=95)	
	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)
Sedentário (min.)	596,98±72,97	582,12-611,85
Leve (min.)	205,65±41,39	197,23-214,09
Moderado (min.)	39,12±16,40	35,79-42,47
Vigoroso total (vig.+mvig) (min)	5,91±6,10	4,67-7,16

A mesma tendência se mantém quando considerados os resultados obtidos para o grupo de rapazes e raparigas – tabela 9, ainda que se possa constatar que o GF despende muito mais tempo em actividades ditas Sedentárias e Leves do que o GM.

Tabela 9 - Caracterização da amostra relativamente aos níveis de actividade física por género

Acelerometria/Género				
	Masculino (n=51)		Feminino (n=44)	
	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)
Sedentário (min.)	576,08±71,19	556,06-596,11	621,21±68,03	600,52-641,89
Leve (min.)	216,50±44,77	203,90-229,09	193,09±33,36	182,95-203,23
Moderado (min.)	45,40±17,38	40,51-50,29	31,85±11,64	28,31-35,39
Vigoroso total (vig.+mvig) (min)	8,35±7,17	6,34-10,36	3,09±2,54	2,32-3,86

1.1. Descrição das variáveis

1.1.1) Variáveis de caracterização da amostra (Variável Independente).

Recolheram-se dados relativamente ao Género, Nível Académico, Maturação, Índice de Massa Corporal, Estatura e Actividade Física (acelerometria).

1.1.2) Variáveis relativas ao transporte de Mochila Escolar (Variável Independente).

Foram consideradas as variáveis tipo de transporte de mochila, Características da Mochila, Peso da Mochila, Meio de Transporte, tempo gasto no transporte, casa-escola-casa, modo de transporte da mochila, existência de cacifo e frequência de utilização do mesmo,

1.1.3) Variáveis relativas à ocorrência da dor lombar, dor Coxa/Anca dor Joelho; dor Tornozelo/pé (Variável Dependente).

Estudou-se a prevalência de dor nos últimos três meses, a partir de um mapa corporal, assim como a frequência, a intensidade e a duração da dor e o seu impacto sobre a qualidade de vida dos jovens que a experimentam.

2. Material e Métodos

O presente estudo inscreve-se na classificação de estudos epidemiológicos, como sendo um estudo transversal analítico, na medida em que se pretende analisar os efeitos do transporte de mochilas na ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna lombar e membros inferiores em adolescentes com diferentes níveis de maturação num determinado momento, e avaliar, no mesmo momento, de forma retrospectiva, quais os factores que se encontram relacionados com o meio escolar e envolvente que permitem explicar esta prevalência.

O aumento da prevalência de situações de excesso de peso e obesidade entre crianças/adolescentes tornou-se um problema universal que constitui um factor de risco para o início ou progressão de doenças músculo-esqueléticas na coluna vertebral e nos membros inferiores. De igual forma, as condições do envolvimento (transporte de mochilas com peso superior a 15% da massa corporal, mobiliários desajustado às suas características antropométricas, tempo excessivo de inactividade e factores psicossociais) a que todas as crianças/adolescentes estão expostas diariamente, independentemente das suas características morfológicas, podem afectar a sua saúde músculo-esquelética.

Apesar de existirem evidências científicas sobre as limitações resultantes do aumento da massa corporal no nível de actividade física e na capacidade funcional das crianças/adolescentes, ainda não se conhecem os efeitos mecânicos cumulativos da carga induzida pelo excesso de peso/obesidade, actividade física e transporte de mochilas escolares nas estruturas do sistema esquelético de jovens com diferentes níveis de maturação.

2.1 Tarefa 2 – Avaliação do Nível de Actividade Física

A actividade física regular é um dos factores do envolvimento que tem repercussões no processo de crescimento e maturação das crianças/adolescentes. Sabe-se, no entanto, que os níveis de actividade física intensa, relacionados ou não com a alta competição, podem ter uma influência negativa na saúde e crescimento dos jovens, especialmente no que diz à maior incidência de doenças músculo-esqueléticas na coluna vertebral e nos membros inferiores. O objectivo desta tarefa é caracterizar o impacto do nível de actividade física, regular e não regular, na morfologia e maturação das crianças/adolescentes.

No primeiro dia de monitorização os jovens foram devidamente instruídos sobre a forma de colocação dos acelerómetros Actigraph (modelo WAM 6471-CSA) e informados da necessidade de os usarem durante os sete dias da semana, incluindo dias de semana e fins de semana, de forma a obter um mapa de actividade física individual o mais fiável possível. Os jovens usaram os acelerómetros num cinto elástico colocado do lado direito da anca, ao longo de todo o dia, com excepção dos períodos em que dormiram, tomaram banho ou durante qualquer outra actividade em meio aquático. Foi fornecida uma ficha individual onde os jovens registaram os períodos de utilização do acelerómetro (horas em que o colocaram e que o retiraram). Foram considerados para análise apenas os acelerómetros utilizados no mínimo 4 dias da semana e um dia durante o fim-de-semana, pretendendo-se recolher dados sobre as actividades físicas realizadas

2.2 Tarefa 3 – Avaliação Morfológica e Maturacional

As crianças/adolescentes com a mesma idade cronológica podem apresentar diferentes idades biológicas. As diferenças maturacionais inter-individuais, que podem ascender a 6 anos durante a adolescência, têm repercussões directas no crescimento somático e por isso nas características morfológicas apresentadas pelos jovens. Nesta tarefa estabeleceu-se o perfil morfológico e maturacional das crianças/adolescentes. A avaliação antropométrica, que compreenderá um conjunto de 28 medidas (estatura em extensão, massa corporal, perímetros, alturas, diâmetros e pregas adiposas). Todos os dados foram recolhidos por antropometristas certificados pelo ISAK, a partir do recurso a pastas antropométricas Siber-Hegner GPM e a uma balança,

respeitando as técnicas padronizadas pelo ISAK - International Society for the Advancement of Kinanthropometry (Marfell-Jones et al., 2006) e pela Norma Portuguesa ISO 7250:1996, CEN (2002).

As medidas antropométricas foram obtidas numa sala climatizada tendo sido assegurada a privacidade dos estudantes. Estes foram avaliados durante as aulas de educação física, em pequenos grupos constituídos de acordo com o género, e equipados com o mínimo de roupa possível de forma a permitir a marcação dos pontos de referência ósseos e a obtenção das necessárias medidas.

O nível maturacional dos jovens foi estabelecido pela determinação da idade óssea segundo o método TW3 (Tanner et al., 2001) a partir da análise das películas de Rx da mão e punho esquerdo, e pela auto-avaliação das características sexuais secundárias (Tanner J., 1962), na ausência da execução do método anterior.

2.3 Tarefa 4 - Análise da Exposição à Carga Mecânica

A escola constitui um contexto importante para o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas. A par dos factores genéticos e morfológicos (estatura, índice de massa corporal, desproporcionalidade dos segmentos, história clínica,...) as crianças estão expostas a condições do envolvimento que afectam a sua saúde músculo-esquelética. Constituem exemplo de exposição, a postura de sentado prolongada, o transporte de mochilas com peso superior a 15% da massa corporal corporal, mobiliários desajustado às características antropométricas (relação cadeira/secretária), ausência de mobiliário de apoio para guardar os materiais escolares, os factores organizacionais (horários, intervalos entre aulas e tempo gasto em actividades diferentes durante as aulas em posturas sentada e em pé), e os factores psicossociais (relação entre pares, a responsabilidade, desafios e aprendizagem).

Neste estudo as características das mochilas foram investigadas a partir de questionário, validado para a língua e cultura portuguesa adaptado de Grimmer & Williams, 2000 (Anexo III). Foram consideradas as variáveis tipo, modo de transporte, tempo e distância casa-escola-casa, existência de cacifo e sua frequência de utilização. O questionário foi aplicado por administração assistida, em sala de aula. O peso da mochila foi ainda avaliado por pesagem numa balança calibrada. De acordo com indicação dos alunos, seleccionou-se um dia cuja carga da mochila representa-se a carga máxima. A selecção dos

dias foi realizada a partir da análise dos horários dos alunos seleccionados para a amostra.

2.4 Tarefa 5 – Avaliação da Saúde Músculo-Esquelética

Os dados relativos à experiência de dor na coluna e membros inferiores, foram recolhidos por questionário adaptado de Grimmer & Williams, (2000).

Considera-se dor crónica, o sintoma prolongado, com a duração mínima de 3 meses ou qualquer episódio de dor que se repete nesse mesmo período. Esta dimensão temporal é considerada por vários autores, como a duração máxima retrospectiva que as crianças/adolescentes conseguem reportar.

O questionário avaliou a prevalência de dor nos últimos três meses, a partir de um mapa corporal, assim como a frequência, a intensidade e a duração da dor e o seu impacto sobre a qualidade de vida dos jovens que a experimentam.

Para a duração da dor, foram consideradas as seguintes categorias: episódica, 1 mês, 1-3 meses, 6 meses, ou 12 meses. Para a frequência da dor, as opções de resposta serão: 1 vez por mês, 2 ou 3 vezes por mês, uma vez por semana, 2 ou 3 vezes por semana ou quase todos os dias da semana. A intensidade da dor foi avaliada com uma escala visual analógica (VAS) 1-10.

Além disso, será utilizada uma escala facesmile ("smiley") de 6 faces entre o riso e o choro. O tipo e a extensão do constrangimento pessoal atribuível à dor serão analisados a partir da dificuldade em dormir, falta de apetite, número de dias de falta às aulas, número de dias de impedimento de realizar actividades de lazer ou desportivas, a necessidade de recorrer ao médico e, ainda, a ingestão de medicação devido à dor. As questões serão colocadas numa escala classificada em nunca, às vezes, frequentemente ou sempre.

Por último foi solicitado ao adolescente que assinalasse as razões que atribui à ocorrência da dor reportada. As informações relativas à saúde músculo-esquelética permitirão relacionar a ocorrência de lesões com o crescimento e/ou a carga externa.

2.5 Tarefa 6 - Análise Estatística Integrada dos Dados

Os dados recolhidos foram analisados, numa primeira fase, em termos descritivos, para a caracterização dos perfis de exposição dos adolescentes envolvidos no estudo e para o cálculo da prevalência das lesões músculo-esqueléticas.

A análise comparativa entre grupos de adolescentes com dor lombar e dor nos membros inferiores foi realizada pelas técnicas estatísticas t-student e Mann-Whitney, para as variáveis quantitativas, e pelo Qui-quadrado para as variáveis nominais.

3. Recursos Humanos

EQUIPA DE TRABALHO

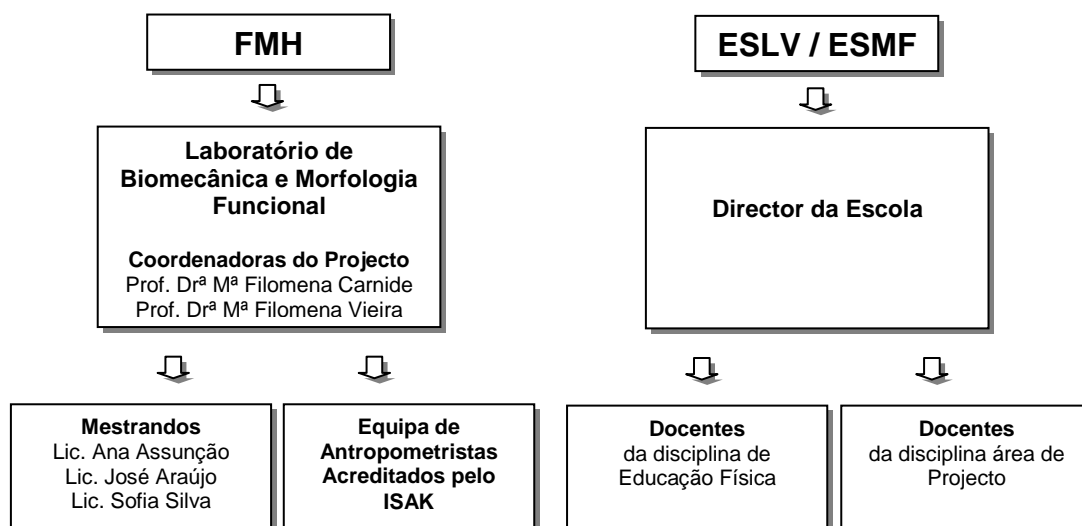


Ilustração 1 – Constituição da equipa de trabalho

4. Cronograma

O trabalho de investigação decorreu durante o ano lectivo de 2010/11 e compreendeu as seguintes fases:

- a) Aplicação do questionário de actividade física (teste-reteste) - que não faz parte do presente estudo;
- b) Avaliação da exposição mecânica (transporte de mochilas e avaliação do mobiliário);
- c) Caracterização morfológica e maturacional;
- d) Avaliação dos níveis de actividade física por acelerometria;
- e) Avaliação integrada da exposição e sua relação com a saúde músculo-esquelética dos adolescentes.

A distribuição temporal (Anual) das fases constituintes do projecto é apresentada na tabela 10.

Tabela 10 - Distribuição da recolha e tratamento dos dados ao longo do ano lectivo de 2010/11

	1º Período	2º Período	3º Período
Aplicação do Questionário QAPACE (dois momentos).	X	X	
Aplicação do Questionário "Adolescents and School Bags"	X		
Avaliações antropométricas	X	X	
Avaliação maturacional	X		
Acelerometria		X	
Recolha de medidas lineares do mobiliário em sala de aula e das condições do ambiente de trabalho	X		
Tratamento dos Dados		X	X

5. Considerações éticas e legais

Todos os pais e crianças envolvidas no estudo foram informados previamente quer sobre a metodologia desenvolvida quer no que diz respeito aos objectivos a alcançar, através de documento (flyer) que continha o consentimento informado (Anexo I)

Foi garantida a confidencialidade dos resultados e o anonimato dos sujeitos.

Os resultados do estudo serão apresentados a todos os interessados em reunião formalmente acordada para o efeito.

VI. Apresentação dos resultados

1. Caracterização da Amostra

Tal como referimos no capítulo anterior - ponto 1 do capítulo V - Foram utilizadas no estudo 189 crianças/adolescentes, de ambos os sexos, distribuídas pelo 7º, 8º e 9º anos de escolaridade e que entregaram o consentimento informado assinado pelo encarregado de educação. Alguns potenciais sujeitos *foram excluídos* por motivo de alguns pais não terem assinado o termo de consentimento dos seus educandos, ou porque no dia de aplicação dos questionários, não se encontravam presentes nas instalações escolares.

2. Transporte de Mochila Escolar

Pretendeu-se com esta variável determinar de que forma os alunos (n=184) transportam o seu material escolar, sendo que 83,7% dos sujeitos têm preferência pela mochila e 10,3% optam pela utilização de mala – tabela 11.

Tabela 11 – Caracterização da forma

Transporte de Livros – Total (n=184)		
	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)
Sem resposta	1	0,5
Mochila	154	83,7
Mala	19	10,3
Outra	10	5,4

Quando analisados os dados por género, verifica-se que o grupo de sujeitos do sexo masculino, tem uma clara preferência pelo uso de mochila (100,0%) enquanto o grupo feminino para além da preferência pela utilização da mochila (64,7%), tem também preferência pelo uso de mala (22,4%), bem como outra forma de transportar o material escolar, como por exemplo na mão (11,8%), tabela 12.

Tabela 12 - Caracterização da forma em função do género

Transporte de Livros/Género				
	Masculino (n=99)		Feminino (n=85)	
	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)
Sem resposta	0	0	1	1,2
Mochila	99	100,0	55	64,7
Mala	0	0	19	22,4
Outra	0	0	10	11,8

Para além da forma como é transportado o material escolar, e uma vez que esse transporte é maioritariamente realizado recorrendo-se à utilização de mochila, quisemos caracterizar os componentes da mesma. Constatou-se que para 96,7% da amostra (n=182) que utiliza mochila, a referida não possui cinto de ajuste ao nível da cintura. Ainda assim, 56,6% dos sujeitos referiu que a sua

mochila possui alças acolchoadas, no entanto para 97,8 % dos inquiridos a sua mochila não possui estrutura de apoio (estrutura metálica). Apenas 2,7% das respostas referem que a mochila possui correia de ajuste no peito, sendo que para 76,9% da amostra, a mochila possui alças de ombro ajustáveis e 46,2 % costas acolchoadas - tabela 13.

Tabela 13 - Características da mochila de transporte de livros

Características da mochila – Total (n=182)			
		Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Cinto	Sim	6	3,3
	Não	176	96,7
Alças Acolchoadas	Sim	103	56,6
	Não	79	43,4
Apoio Metálico	Sim	4	2,2
	Não	178	97,8
Correia no Peito	Sim	5	2,7
	Não	177	97,3
Alças de Ombro Ajustáveis	Sim	140	76,9
	Não	42	23,1
Costas Acolchoadas	Sim	85	46,2
	Não	99	53,8

Quando comparamos as características das mochilas, separando a amostra por género, verificamos que a maior diferença se constata ao nível da variável *alças acolchoadas* – tabela 14. De facto, como 22,4% das raparigas refere utilizar mala para transporte do material escolar, o tipo de mala (tabela-12) utilizado, não possui alças acolchoadas, o que normalmente acontece na maioria dos tipos de mochila utilizados.

Tabela 14 - Características da mochila em função do género

Características da Mochila/Género					
		Masculino (n=98)		Feminino (n=84)	
		Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Cinto	Sim	3	3,1	3	3,6
	Não	95	96,9	81	96,4
Alças Acolchoadas	Sim	57	55,9	0	0
	Não	41	41,8	38	100,0
Apoio Metálico	Sim	4	3,9	0	0
	Não	94	92,2	84	100,0
Correia no Peito	Sim	3	96,9	2	2,4
	Não	95	96,0	82	97,6
Alças de Ombro Ajustáveis	Sim	80	78,4	60	71,4
	Não	18	17,6	24	28,6
Costas Alcolchoadas	Sim	46	46,9	24	28,6
	Não	52	53,1	60	71,4

Com esta variável, quisemos avaliar qual o peso médio das mochilas dos alunos inquiridos. A média de peso é de $4,5 \pm 1,59$ para um IC de 95%.

Tabela 15 - Peso da mochila para o total da amostra

Peso da Mochila – Total (n=159)		
	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)
Peso da Mochila (Kg)	4,5 ±1,59	4,29-4,79

Foi também possível constatar através da análise dos resultados obtidos a partir desta variável que as mochilas dos rapazes são em média mais pesadas do que as mochilas das raparigas, fundamentalmente devido ao tipo de materiais que nela transportam, como por exemplo: raquetas de ténis de mesa, jogos electrónicos, entre outros – (tabela 16). Relembramos que estudos prévios realizados, demonstraram que o peso transportado nas mochilas aumenta sequencialmente com a progressão escolar, conduzindo ao estabelecimento de um valor limite de segurança equivalente a 15% da massa corporal (Shasmin et al, 2007; Hong, Li, & Fong, 2008).

Tabela 16 - Peso da Mochila em função do género

Peso da Mochila/Género				
	Masculino (n=85)		Feminino (n=74)	
	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)	Média±DP	IC 95% (Min-Máx)
Peso da Mochila (Kg)	4,74±1,52	4,41-5,08	4,30±3,1,66	3,92-4,69

Pretendeu-se avaliar de que forma os alunos se deslocam para o estabelecimento de ensino e quais os meios de transporte utilizados, quer na deslocação de casa para a escola, quer na deslocação do estabelecimento de ensino para casa, no dia do preenchimento do inquérito (tabelas 18 e 19) e habitualmente (tabelas 20 e 21).

Desta forma foi possível constatar que a maioria dos alunos (n=184) no dia de aplicação do questionário se deslocou de casa para o estabelecimento de ensino da seguinte forma: -viatura “própria”, Carro (46,2%); - transportes públicos (16,3%): a pé (38,%), (tabela 17), o mesmo acontecendo quando analisamos os resultados estratificados por Género – tabela 18.

Tabela 17 - Meio de Transporte no dia do questionário (Casa-Escola)

Meio de Transporte no dia do Questionário (Casa-Escola)– Total (n=184)				
		Freq. ^a Abs. ^a (n)		Freq. ^a Rel. ^a (%)
Carro	Sim		85	46,2
	Não		99	53,8
Transportes Públicos	Sim		30	16,3
	Não		154	83,7
A Pé	Sim		71	38,6
	Não		113	61,4

Tabela 18 - Meio de transporte no dia do questionário (Casa-Escola) estratificados por género

Meio de Transporte no dia do Questionário (Casa-Escola)/Género					
		Masculino (n=99)		Feminino (n=85)	
		Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)
Carro	Sim	43	42,2	42	50,6
	Não	56	56,6	43	49,4
Transportes Públicos	Sim	18	18,2	15	17,6
	Não	81	79,4	70	82,4
A Pé	Sim	37	36,3	41	48,2
	Não	62	62,6	44	51,8

A maioria dos alunos (n=184) desloca-se habitualmente de casa para o estabelecimento de ensino, em viatura “própria” - *carro* (46,2%), em transportes públicos (17,4%) e a pé (49,5%) – (tabela 19), o mesmo acontecendo quando analisamos os resultados estratificados por Género – tabela 20.

Tabela 19 - Meio de transporte habitualmente (Casa-Escola)

Meio de Transporte Habitualmente (Casa-Escola)– Total (n=184)				
		Freq. ^a Abs. ^a (n)		Freq. ^a Rel. ^a (%)
Carro	Sim	85		46,2
	Não	99		53,8
Transportes Públicos	Sim	32		17,4
	Não	152		82,6
A Pé	Sim	91		49,5
	Não	93		50,5

Tabela 20 - Meio de transporte habitualmente (Casa-Escola) em função do género

Meio de Transporte Habitualmente (Casa-Escola)/Género					
		Masculino (n=99)		Feminino (n=85)	
		Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)
Carro	Sim	43	43,4	42	49,4
	Não	56	56,6	43	50,6
Transportes Públicos	Sim	17	17,2	15	17,6
	Não	82	82,8	70	82,4
A Pé	Sim	50	50,5	33	38,8
	Não	49	49,5	52	61,2

Foi nosso interesse também avaliar se o percurso realizado do estabelecimento de ensino para casa se realizava da mesma forma (tabelas 21 e 22). Constatou-se assim a existência de uma ligeira variação (n=184), uma vez que para as variáveis transportes públicos (29,3%) e deslocação a pé (49,5%) registaram-se ligeiros incrementos – (tabela 22 e 23).

Tabela 21 - Meio de Transporte Habitualmente (Escola-Casa)

Meio de Transporte Habitualmente (Escola-Casa)– Total (n=184)			
		Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Carro	Sim	47	25,5
	Não	137	74,5
Transportes Públicos	Sim	54	29,3
	Não	130	70,7
A Pé	Sim	91	49,5
	Não	93	50,5

Tabela 22 - Meio de transporte habitualmente (Escola-Casa) em função do género

Meio de Transporte Habitualmente (Escola-Casa)/Género					
		Masculino (n=99)		Feminino (n=85)	
		Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Carro	Sim	23	23,2	24	28,2
	Não	76	76,8	61	71,8
Transportes Públicos	Sim	29	29,3	25	29,4
	Não	70	70,7	60	70,6
A Pé	Sim	50	50,5	41	48,2
	Não	49	49,5	44	51,8

Inquirimos também os alunos relativamente ao tempo médio gasto nas referidas deslocações de e para a escola, verificando-se que a maioria dos alunos inquiridos (n=189) depende entre 5 a 10 minutos (74,1%) nas suas deslocações da casa para o estabelecimento de ensino – tabelas 23 e 24.

Tabela 23 - Tempo de transporte de mochila (Casa-Escola) (min.)

Tempo de Transporte da Mochila (Casa-Escola) – Total (n=189)		
	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Sem resposta	3	1,6
5 min.	62	37,7
Entre 5 a 10 min.	67	36,4
Entre 10 a 20 min.	35	19,0
Entre 20 a 30 min.	11	6,0
Mais de 30 min.	6	3,3

Tabela 24 - Tempo de transporte da mochila (Casa-Escola) em função do género (min)

Tempo de Transporte da Mochila (Casa-Escola)/Género				
	Masculino (n=99)		Feminino (n=85)	
	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Sem resposta	3	3,0	0	0
5 min.	31	31,3	31	36,5
Entre 5 a 10 min.	39	39,4	28	32,9
Entre 10 a 20 min.	19	19,2	16	18,8
Entre 20 a 30 min.	6	6,1	5	5,9
Mais de 30 min.	1	1,0	5	5,9
Total	99	100,0	85	100,0

No entanto no regresso a casa (n=189), os tempos de deslocação aumentam ligeiramente, flutuando agora entre 5 e 20 minutos (61,4%), sendo que em algumas das situações poderá ir até aos 30 minutos (14,1%) ou até mesmo ultrapassar esse valor (6,5%) – (tabelas 25 e 26).

Tabela 25 - Tempo de transporte da mochila (Escola-Casa)

Tempo de Transporte da Mochila (Escola-Casa) – Total (n=184)		
	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Sem resposta	0	0
5 min.	33	17,9
Entre 5 a 10 min.	60	32,6
Entre 10 a 20 min.	53	28,8
Entre 20 a 30 min.	26	14,1
Mais de 30 min.	12	6,5

Tabela 26 - Tempo de transporte da mochila (Escola-Casa) em função do género

Tempo de Transporte da Mochila (Escola-Casa)/Género				
	Masculino (n=102)		Feminino (n=87)	
	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Sem resposta	0	0	0	0
5 min.	21	21,2	12	14,1
Entre 5 a 10 min.	32	32,2	28	32,9
Entre 10 a 20 min.	28	28,3	25	29,4
Entre 20 a 30 min.	13	13,1	13	15,3
Mais de 30 min.	5	5,1	7	8,2
Total	n=99	100,0	n=85	100,0

Procuramos também avaliar se os estabelecimentos de ensino disponibilizam cacifos para alojamento dos pertences dos alunos e em caso afirmativo, com que frequência utilizam os mesmos. Apenas 26,6% dos alunos (n=189) inquiridos possuem cacifos (tabela 27), sendo que 72,0% os utiliza no intervalo das aulas e/ou do almoço (tabela 29).

Tabela 27 – Existência de Cacifo na escola

Possui Cacifo – Total (n=184)		
	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Sim	49	26,6
Não	135	73,4

Tabela 28 - Existência de cacifo na escola em função do gênero

Possui Cacifo/Gênero				
	Masculino (n=99)		Feminino (n=85)	
	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Sim	23	23,2	26	30,6
Não	76	76,8	59	69,4

Tabela 29 - Frequência da utilização do cacifo

Frequência de Utilização do Cacifo – Total (n=50)		
	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Nunca	1	2,0
Raramente	6	12,0
No intervalo das aulas e no intervalo do almoço	36	72,0
Início/Final do dia	7	14,0

Tabela 30 - Frequência da utilização do cacifo em função do gênero

Frequência da Utilização do Cacifo/Gênero				
	Masculino (n=24)		Feminino (n=26)	
	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)	Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)
Nunca	1	4,2	0	0
Raramente	6	25,0	0	0
No intervalo das aulas e no intervalo do almoço	15	62,5	21	80,8
Início/Final do dia	2	8,3	5	19,2
Total	24	100,0	26	100,0

Relativamente ao modo de transporte da mochila 33.2% dos alunos inquiridos (n=184) prefere transportá-la nos dois ombros, ainda que 27,2% da mostra o realize apenas com o ombro direito e 10,9% no ombro esquerdo (tabela 31).

Tabela 31 - Modo de Transporte da Mochila

Modo de Transporte da Mochila – Total (n=184)			
		Freq. ^a Abs. ^a (n)	Freq. ^a Rel. ^a (%)
Dois Ombros	Sim	123	33,2
	Não	58	66,8
Ombro Direito	Sim	50	27,2
	Não	134	72,8
Ombro Esquerdo	Sim	20	10,9
	Não	164	89,1
Mão Direita	Sim	4	2,2
	Não	180	97,8
Mão Esquerda	Sim	1	0,5
	Não	183	99,5
Ambas as Mãos à Frente	Sim	49	26,6
	Não	135	73,4
Total		184	100,0

Quando realizamos a análise por Género, verifica-se que existe uma percentagem significativa de raparigas (n=87) que prefere o transporte da mochila no ombro direito 44,7%, provavelmente devido à utilização de mala em detrimento da mochila. No que diz respeito ao GM, a maioria (91,9%) prefere transportar a mochila nos dois ombros - tabela 33,

Tabela 32 - Modo de transporte da mochila em função do género

Modo de Transporte da Mochila/Género					
		Masculino (n=99)		Feminino (n=85)	
		Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Dois Ombros	Sim	91	91,9	32	37,6
	Não	6	8,1	52	62,4
Ombro Direito	Sim	12	12,1	38	44,7
	Não	87	87,9	47	55,3
Ombro Esquerdo	Sim	4	4,0	16	18,8
	Não	95	96,0	69	81,2
Mão Direita	Sim	1	1	3	3,5
	Não	98	99,0	82	96,5
Mão Esquerda	Sim	0	0	1	1,2
	Não	99	100,0	84	98,8
Ambas as Mãos à Frente	Sim	0	0	26	30,6
	Não	99	100,0	59	69,4

3. Prevalência da dor lombar, Coxa/Anca dor Joelho; dor Tornozelo/pé.

Procuramos investigar se ao longo dos últimos 3 meses os sujeitos inquiridos (n=183) tinham sentido dor associada ao uso de mochila e em que zona do corpo a sentiam ou sentiram. Depois de analisados e tratados os dados, verificou-se que a zona do corpo para a qual se registou um maior número de incidências repartiu-se da seguinte forma: Zona Lombar Direita (32,2%); Coxa/Anca Direita (16,9%); Joelho Direito (16,9%) e Tornozelo/Pé Direito (19,1%), (tabela 33).

Tabela 33 – Prevalência de dor por segmento - Total

Dor Zona do Corpo – Total (n=183)			
		Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Zona Lombar	Sim	59	32,2
	Não	124	67,8
Coxa/Anca	Sim	31	16,9
	Não	152	83,1
Joelho	Sim	31	16,9
	Não	152	83,1
Tornozelo/ Pé	Sim	35	19,1
	Não	148	80,9

Após tratamento dos dados por Género e para as mesmas variáveis anteriormente referidas, constatamos que para a variável dor Lombar Direita referente ao GF revela-se com uma maior percentagem 42,4%, comparativamente ao GM com 23,5%. No entanto, para as restantes variáveis em estudo o GM é o que apresenta maior número de queixas (Coxa/Anca 20,4 %, Joelho 17,3% e Tornozelo/Pé 21,4%) quando comparados os resultados do GF (Coxa/Anca Direita 17,6% %, Joelho 16,5% e Tornozelo/Pé 16,5%) (tabela 34).

Tabela 34 – Prevalência de dor por segmento em função do género

Dor Zona do Corpo/Género					
		Masculino (n=98)		Feminino (n=85)	
		Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)	Freq.^a Abs.^a (n)	Freq.^a Rel.^a (%)
Zona Lombar	Sim	23	23,5	36	42,4
	Não	75	76,5	49	57,6
Coxa/Anca	Sim	20	20,4	15	17,6
	Não	78	79,6	70	82,4
Joelho	Sim	17	17,3	14	16,5
	Não	81	82,7	71	83,5
Tornozelo/ Pé	Sim	21	21,4	14	16,5
	Não	77	78,6	71	83,5

4. Associação das características Individuais, Mochila, Actividade Física com Dor Lombar e Dor Membros Inferiores.

Após o tratamento dos dados, foi observada uma associação estatisticamente significativa entre a variável Género e variável Dor Lombar ($\chi^2=7,430$, $p=0,006$), pelo que se optou tratar os dados estratificados por género. O mesmo não se verificou para a associação entre o Género e Dor nos Membros Inferiores ($\chi^2=0,458$, $p=0,499$).

Numa primeira análise foi verificado a normalidade de distribuição dos dados, através do teste Kolmogorov-Smirnov. As variáveis consideradas foram as seguintes: massa corporal; estatura, IMC, Idade Decimal; Idade Óssea; Diferença entre Idade óssea e Idade decimal; nível de actividade física sedentário, leve, moderado, vigoroso.

Para as variáveis nível de actividade física vigoroso, massa corporal, idade decimal, idade óssea, peso da mochila, após aplicado o teste Kolmogorov-Smirnov, não se verificou a normalidade na distribuição dos dados ($p<0,05$). Tal facto levou-nos a tratar os referidos dados utilizando o método estatístico de estatística não paramétrica Mann-Whitney. Todos os outros dados e após verificada a homogeneidade das variáveis através do Levene's Test, foram tratados através de estatística paramétrica, t-student.

4.1 Associação entre Características Individuais , Actividade Física e Dor Lombar

Relativamente ao GM (n=98) como para o GF (n=85), e para amostra de 183 sujeitos (n=183) e depois de aplicado o método estatístico *t-student*, não foram encontradas diferenças significativas entre as variáveis quantitativas representadas na tabela 35 e Dor Lombar.

Tabela 35 - Associação de características individuais e actividade física com dor lombar (t-student)

Associação de Características Individuais e Actividade Física com Dor Lombar (t-student)				
	Masculino n=98		Feminino n=85	
	(t)	(p)	(t)	(p)
Nível AF: Sedentário (min) (GM n=49) (GF n=44)	-0,034	0,973	1,625	0,112
Nível AF : Leve (min) (GM n=49) (GF n=44)	-0,276	0,784	0,336	0,738
Nível AF: Moderado (min) (GM n=49) (GF n=44)	1,447	0,154	-1,145	0,259
Estatura (cm) (GM n=70) (GF n=63)	1,023	0,310	-0,54	0,957
IMC (GM n=70) (GF n=63)	0,810	0,421	-1,399	0,167
Dif-Idade Óssea/Idade Decimal (GM n=60) (GF n=50)	0,584	0,561	1,032	0,307

Para as variáveis nível de AF vigoroso, peso da mochila, massa Corporal, Idade Décimal e Idade Óssea (variáveis quantitativas), após aplicado o método Mann-Whitney e para um grupo de sujeitos de n=183, repartido por GM n=98 e GF n=85, não se verificam diferenças significativas entre o grupo de apresenta dor e o que não apresentar dor, tal como se pode verificar pela consulta da tabela 36.

Tabela 36 - Associação de características individuais e actividade física com dor lombar (Mann-Whitney)

Associação de Características Individuais e Actividade Física e Dor Lombar (Mann-Whitney)				
	Masculino n=98		Feminino n=85	
	(U)	(p)	(U)	(p)
Nível AF : Vigoroso (min) (GM n=49) (GF n=44)	170,0	0,147	219,0	0,661
Peso da Mochila (GM n=84) (GF n=74)	651,5	0,756	675,0	0,987
Massa Corporal (GM n=70) (GF n=63)	327,5	0,223	416,0	0,461
Idade Décimal (GM n=60) (GF n=50)	267,0	0,698	216,0	0,145
Idade Óssea (GM n=60) (GF n=50)	246,0	0,438	280,5	0,875

4.2 Associação das Características da Mochila com Dor Lombar.

Para a dimensão Características da Mochila não foram observadas diferenças estatísticas significativas quando cruzadas com a variável Dor Lombar (tabela 37), por não terem produzido resultados estatisticamente válidos, não foram contabilizadas as variáveis “Tipo de Transporte de Livros - Mochila” do GM e “Características da Mochila – Apoio Metálico” do GF.

Tabela 37 - Associação características da mochila com dor lombar (Pearson Chi-Square)

Associação de Características da Mochila e Dor Lombar (Pearson Chi-Square)				
	Masculino n=98		Feminino n=85	
	(χ^2)	(p)	(χ^2)	(p)
Características da Mochila –				
Cinto	0,962	0,327	2,333	0,127
(GM n=97) (GF n=84)				
Características da Mochila –				
Alças Acolchoadas	0,122	0,727	0,324	0,569
(GM n=97) (GF n=84)				
Características da Mochila –				
Correia de Peito	0,962	0,327	1,537	0,215
(GM n=97) (GF n=84)				
Características da Mochila –				
Ombros Ajustáveis	0,027	0,869	1,755	0,185
(GM n=97) (GF n=84)				
Características da Mochila –				
Costas Acolchoadas	0,002	0,965	0,19	0,889
(GM n=97) (GF n=84)				

4.3 Associação Meio de Deslocação de Casa-Escola-Casa com Dor Lombar.

Relativamente à Dimensão Meio de Deslocação foram observadas diferenças significativas para as seguintes variáveis:

- a) Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) – Carro ($\chi^2=3,863$, $p=0,049$)
- b) Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) – Pé ($\chi^2=3,987$, $p=0,046$)

Tabela 38 - Associação meio de deslocação Casa-Escola-Casa com dor lombar (Pearson Chi-Square)

Associação Meio de Deslocação de Casa-Escola-Casa com Dor Lombar (Pearson Chi-Square)				
	Masculino n=98		Feminino n=85	
	(χ^2)	(p)	(χ^2)	(p)
Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) – Carro	3,863	0,049	0,283	0,595
Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) – Transportes Públicos	0,019	0,890	1,461	0,227
Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) - Pé	3,987	0,046	2,591	0,107
Habitualmente (Casa-Escola) - Carro	2,205	0,138	0,943	0,332
Habitualmente (Casa-Escola) – Transportes Públicos	0,000	0,995	0,139	0,709
Habitualmente (Casa-Escola) – a Pé	0,588	0,443	1,797	0,180
Habitualmente (Escola-Casa) - Carro	1,819	0,177	0,166	0,684
Habitualmente (Escola-Casa) – Transportes Públicos	0,177	0,674	1,350	0,245
Habitualmente (Escola-Casa) – a Pé	1,420	0,233	2,815	0,139

4.4 Associação Tempo de Deslocação de Casa-Escola-Casa com Dor Lombar.

No que diz respeito à dimensão tempo de deslocação (Casa-Escola-Casa), não foram observadas diferenças significativas entre esta variável e dor na Coluna Lombar (GM n=98 e GF n=85) (Tabela 39).

Tabela 39 - Associação tempo de deslocação de Casa-Escola-Casa com dor lombar (Pearson Chi-Square)

Associação Tempo de Deslocação Casa-Escola_Casa e Dor Lombar (Pearson Chi-Square)				
	Masculino n=98		Feminino n=85	
	(χ^2)	(p)	(χ^2)	(p)
Tempo de Transporte da Mochila (Casa-Escola) (min.)	5,018	0,414	4,594	0,332
Tempo de Transporte da Mochila (Escola-Casa) (min.)	5,848	0,211	7,348	0,119

4.5 Associação entre Modo de Transporte da Mochila e Dor Lombar

Para a dimensão modo de transporte da mochila, para todas as variáveis consideradas, não foram encontradas diferenças significativas entre variáveis da Dor Lombar, excepto para a variável ombro esquerdo (entre aulas) Tabela 40. Por não terem produzido dados relevantes não se apresentam os dados referentes às seguintes variáveis: - “Mão Esquerda – (Casa-Escola) GM; “Ambas as Mãos à Frente” GM e GF; “Ambas as Mãos à Frente (Entre-Aulas) GM e GF (Tabela 40).

Tabela 40 - associação modo de transporte da mochila e dor lombar (Pearson Chi-Square)

Associação Modo de Transporte da Mochila com Dor Lombar (Pearson Chi-Square)				
	Masculino n=98		Feminino n=85	
	(χ^2)	(p)	(χ^2)	(p)
Dois Ombros (Casa-Escola)	0,584	0,445	0,063	0,802
Ombro Direito (Casa-Escola)	0,352	0,553	0,002	0,967
Ombro Esquerdo (Casa-Escola)	0,005	0,941	1,559	0,212
Mão Direita (Casa-Escola)	0,310	0,578	2,285	0,131
Dois Ombros (Entre Aulas)	9,616	0,293	0,105	0,746
Ombro Direito (Entre Aulas)	8,907	0,350	0,052	0,820
Ombro Esquerdo (Entre Aulas)	31,796	0,000	2,499	0,114
Mão Direita (Entre Aulas)	0,719	0,999	2,285	0,131

4.6 Associação de Existência de Cacifo e Frequência de Utilização do Mesmo com Dor na Zona Lombar.

Para a dimensão existência de cacifo e frequência de utilização da mesma, não foram observadas diferenças estatísticas entre variáveis. Tabela 41.

Tabela 41 - Associação existência de cacifo e frequência de utilização do mesmo com dor lombar (Pearson Chi-Square)

Associação Existência de Cacifo e Frequência de Utilização do Mesmo com Dor Lombar (Pearson Chi-Square)				
	Masculino n=98		Feminino n=85	
	(χ^2)	(p)	(χ^2)	(p)
Cacifo	0,115	0,735	0,222	0,638
Frequência de Utilização do Cacifo (GM n=24) (GF n=26)	1,778	0,620	2,854	0,091

4.7 Associação Características Individuais, Actividade Física com Dor Membros Inferiores

Para as dimensões individuais e actividade física, não foram encontradas diferenças significativas quando cruzadas com a variável dor nos membros inferiores (Tabela 42 e 43).

Tabela 42 - Associação características individuais, actividade física e dor com membros inferiores (t-student)

Associação de Características Individuais e Actividade Física com Dor Membros Inferiores (t-student)		
n=183		
	(t)	(p)
Nível AF: Sedentário (min) (n=93)	0,662	0,509
Nível AF : Leve (min) (n=93)	0,527	0,599
Nível AF : Moderado (min) (n=93)	0,086	0,553
Estatura (cm) (n=134)	1,045	0,298
IMC (n=134)	0,665	0,507
Dif-Idade Óssea/Idade Decimal (n=110)	1,251	0,214

Tabela 43 - Associação características individuais e actividade física com membros inferiores (Mann-Whitney)

Associação Características Individuais e Actividade Física com Dor Membros Inferiores (Mann-Whitney)		
n=183		
	(U)	(p)
Acelerometria: Vigoroso (min) (n=93)	974,5	0,990
Peso da Mochila (n=158)	2481,5	0,477
Massa Corporal (n=133)	1568,0	0,238
Idade Decimal (n=110)	1175,5	0,633
Idade Óssea (n=110)	1156,5	0,545

4.8 Associação das Características da Mochila com Dor Membros Inferiores.

Não foram observadas diferenças significativas quando analisada a dimensão características da mochila com a variável dor membros inferiores.

Tabela 44 - Associação de características da mochila com dor membros inferiores (Pearson Chi-Square)

Associação de Características da Mochila com Dor Membros Inferiores (Pearson Chi-Square)		
n=183		
	(χ^2)	(p)
Tipo de Transporte Livros – Mochila (n=181)	3,091	0,378
Características da Mochila – Cinto (n=181)	1,206	0,272
Características da Mochila – Alças Acolchoadas (n=181)	2,107	0,147
Características da Mochila – Apoio Metálico (n=181)	0,975	0,373
Características da Mochila – Correia de Peito (n=181)	2,235	0,135
Características da Mochila – Ombros Ajustáveis (n=181)	0,903	0,342
Características da Mochila – Costas Acolchoadas (n=181)	0,498	0,480

4.9 Associação Meio de Deslocação de Casa-Escola-Casa com Dor Membros Inferiores.

- a) Para a dimensão meio de deslocação (Casa-Escola-Casa) foram observadas diferenças significativas para as seguintes variáveis: “Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) – Carro.” ($\chi^2=5,297$, $p=0,021$);
- b) “Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) – Transportes Públicos” - ($\chi^2=5,079$, $p=0,024$);
- c) “Meio de Transporte Habitualmente (Casa-Escola) – Carro” – ($\chi^2=3,907$, $p=0,048$).

Tabela 45 - Associação meio de deslocação de Casa-Escola-Casa com dor membros inferiores (Pearson Chi-Square)

Associação Meio de Deslocação Casa_Escola-Casa com Dor Membros Inferiores (Pearson Chi-Square)		
n=183		
	(χ^2)	(p)
Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) - Carro	5,297	0,021
Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) – Transportes Públicos	5,079	0,024
Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) - Pé	0,611	0,434
Meio de Transporte Habitualmente (Casa-Escola) - Carro	3,907	0,048
Meio de Transporte Habitualmente (Casa-Escola) – Transportes Públicos	2,304	0,129
Meio de Transporte Habitualmente (Casa-Escola) – a Pé	0,015	0,904
Meio de Transporte Habitualmente (Escola-Casa) - Carro	3,263	0,071
Meio de Transporte Habitualmente (Escola-Casa) – Transportes Públicos	1,187	0,276
Meio de Transporte Habitualmente (Escola-Casa) – a Pé	0,219	0,640

4.10 Associação Tempo de Deslocação de Casa-Escola-Casa com Dor Membros Inferiores.

Também não foram observadas diferenças significativas quando analisada a dimensão tempo de deslocação com a variável dor membros inferiores.

Tabela 46 - Associação tempo de deslocação de Casa-Escola-Casa com dor membros inferiores (Pearson-Chi-Square)

Associação Tempo de Transporte de Casa-Escola-Casa Com Dor Membros Inferiores (Pearson Chi-Square)		
n=183		
	(χ^2)	(p)
Tempo de Transporte da Mochila (Casa-Escola) (min.)	7,586	0,181
Tempo de Transporte da Mochila (Escola-Casa) (min.)	7,987	0,092

4.11 Associação entre Modo de Transporte da Mochila e Dor Membros Inferiores.

Para as dimensões modo de transporte da mochila e dor nos membros inferiores, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Tabela 47.

Tabela 47 - Associação Modo de Transporte da Mochila com Membros Inferiores (Pearson Chi-Square)

Associação Modo de Transporte da Mochila com Membros Inferiores (Pearson Chi-Square)		
n=183		
	(χ^2)	(p)
Dois Ombros (Casa-Escola)	0,473	0,492
Ombro Direito (Casa-Escola)	0,075	0,784
Ombro Esquerdo (Casa-Escola)	0,003	0,959
Mão Direita (Casa-Escola)	0,826	0,364
Mão Esquerda (Casa-Escola)	2,402	0,121
Dois Ombros (Entre Aulas) (n=180)	0,017	0,896
Ombro Direito (Entre Aulas) (n=180)	0,563	0,464
Ombro Esquerdo (Entre Aulas) (n=180)	0,202	0,653
Mão Direita (Entre Aulas) (n=180)	0,276	0,599
Mão Esquerda (Entre Aulas) (n=180)	2,140	0,121
Ambas as Mãos à Frente (Entre Aulas) (n=180)	0,844	0,358

4.12 Associação de Existência de Cacifo e Frequência de Utilização do Mesmo com Dor Membros Inferiores.

Por último, quando considerada a dimensão existência de cacifo e frequência de utilização do mesmo, não foram observadas diferenças significativas quando cruzadas com a variável dor dos membros inferiores e posse de cacifo e frequência de utilização do mesmo.

Tabela 48 - Associação Existência de Cacifo e Frequência de Utilização do Mesmo com Dor Membros Inferiores (Pearson Chi-Square)

Associação Existência de Cacifo e Frequência de Utilização do Mesmo com Dor Membros Inferiores (Pearson Chi-Square)		
N=183		
	(χ^2)	(p)
Cacifo	0,318	0,573
Frequência de Utilização do Cacifo (n=50)	4,606	0,203

VII. Discussão dos Resultados

A associação estatisticamente significativa verificada entre a variável gênero (variável independente) e variável dor Lombar (variável dependente) ($\chi^2=7,430$, $p=0,006$), justificada pela prevalência de dor lombar do GF (42,4% para um $n=85$), apresenta-se em consonância com alguns dos estudos considerados, relativamente aos quais se verificou uma prevalência de dor da CV do GF relativamente ao GM (Steele et al., 2001; Oliveira, 1999; Salminen J. , 1984).

O mesmo não se verificou para a associação entre o gênero e dor nos membros inferiores ($\chi^2=0,458$, $p=0,499$).

Para o grupo das variáveis independentes referentes às características individuais, não foram observadas diferenças estatísticas significativas quando correlacionadas com dor coluna lombar e dor nos membros inferiores (variáveis dependentes). Relativamente à dimensão Idade, os resultados obtidos vêm contrariar os estudos realizados por Mierau et al., 1989; Balagué et al., 1988; Olsen et al., 1992, os quais encontraram um aumento da prevalência da dor na coluna lombar relacionada com o aumento da idade. Na verdade, o impacto que o desenvolvimento maturacional tem no aparecimento e prevalência de dor lombar que os autores atrás citados referem, não parece ter tido influência ao nível da sintomatologia músculo esquelética para o presente estudo.

No que diz respeito às dimensões estatura, IMC, os resultados não foram conclusivos. Contrariamente aos resultados obtidos pelos estudos efectuados por Malina, (1975); Salminen, Maki, Oksanen, & Pentti, (1992), as dimensões estatura e IMC não tiveram qualquer influência no aparecimento de sintomatologia associada a dores músculo-esqueléticas.

Foi também possível de verificar que para esta amostra ($n=189$) os níveis de actividade física registados, não se encontram associados ao aparecimento de dor lombar e nos membros inferiores. Ainda assim os resultados alcançados de alguma encontram-se em consonância com os resultados obtidos por Newcomer & Sinaki, (1994) que não encontraram qualquer correlação entre lombalgias e níveis de actividades físicas de baixa intensidade.

A associação das características das mochilas quando cruzada com as dimensões dor lombar ou nos membros inferiores, também não revelou dados estatísticos relevantes. Na verdade, verifica-se que o tipo de mochila não se encontra associada a dor lombar e dor nos membros inferiores.

Os resultados alcançados quanto a dimensão forma de deslocação e dimensão dor lombar, encontraram diferenças significativas para o GM ($n=98$) nomeadamente para as dimensões forma de deslocação para a escola no dia do questionário de carro ($\chi^2=3,863$; $p=0,049$) ou a pé ($\chi^2=3,863$; $p=0,049$). Os

resultados obtidos indicam que a deslocação a pé para a escola se encontra correlacionada com dor ao nível da coluna lombar e que os alunos que não se deslocaram de carro, apresentaram mais queixas de dor comparativamente aos que realizaram a viagem de carro.

Idênticos resultados, mas agora para a totalidade da amostra (n=183) se encontraram relativamente à associação entre a dimensão forma de deslocação e dimensão dor nos membros inferiores.

- a) *Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) – Carro.*
($\chi^2=5,297$, $p=0,021$);
- b) *“Meio de Transporte no Dia do Questionário (Casa-Escola) – Transportes Públicos”* - ($\chi^2=5,079$, $p=0,024$);
- c) *“Meio de Transporte Habitualmente (Casa-Escola) – Carro”* –
($\chi^2=3,907$, $p=0,048$).

Os resultados alcançados evidenciam que os sujeitos que não utilizam o carro, quer no dia do questionário, quer habitualmente e que utilizaram transportes públicos no dia de realização do questionário, referiram ter dor nos membros inferiores, provavelmente pelo facto de sua deslocação ter sido efectuada a pé ou em posturas estáticas em pé quando utilizados os transportes públicos nas suas deslocações.

Ficou também evidente que o modo de transporte da mochila não se encontra correlacionada com as variáveis dor na coluna lombar ou dor nos membros inferiores. No entanto, e para o GM (n=98) foi encontrada uma associação estatisticamente relevante entre o transporte da mochila no ombro esquerdo e dor lombar ($\chi^2=31,796$, $p=0,000$), quando os sujeitos se deslocam entre aulas. A explicação para este resultado, encontra-se relacionada com o facto de nas pequenas deslocações entre aulas os alunos optarem por transportar a mochila apenas no ombro esquerdo.

Por último, foi possível constatar que a não utilização do cacifo existente no estabelecimento escolar, não se encontra correlacionada com a ocorrência de dor lombar ou dor nos membros inferiores. O mesmo se pode dizer relativamente aos sujeitos que possuem cacifo.

Face aos resultados alcançados, entendemos que a homogeneidade da amostra contribuiu para que os efeitos dos diferentes níveis maturacionais e de actividade física não se revelassem como um factor de risco a ter em conta. Por outro lado, o ligeiro desvio encontrado entre idade cronológica e idade óssea, bem como a reduzida actividade física, podem de alguma forma explicar os resultados agora alcançados.

VIII. Conclusões

Os sintomas músculo-esqueléticos em jovens em idade escolar parecem ser um problema complexo, o que de alguma forma pode ser explicado pela natureza multifactorial dos factores de risco associados e sua relação entre si.

Segundo Granata (1999), a origem da dor manifestada na ZICV é dinâmica, multifacetada e multidimensional. Por outro lado e ainda que factores mecânicos, tais como a postura, repetitividade e força se apresentem numa primeira análise, como factores de risco directos importantes, outros são os que concorrem indirectamente para a manifestação deste tipo de lesões, nomeadamente os de origem organizacional e psicossocial.

Sabemos que transportar uma mochila, com uma determinada carga, durante um período de tempo, terá sempre um impacto ao nível fisiológico. No entanto e pela revisão bibliográfica realizada, os resultados obtidos pelos vários autores nem sempre são conclusivos.

No nosso entender, alguns dos resultados inconclusivos alcançados em alguns estudos e por alguns autores, são explicados por ideias pré-concebidas que estes possuem sobre a temática, o que de alguma forma influencia desde logo a própria concepção dos referidos estudos.

No entanto não podemos ignorar alguns dados importantes resultantes de alguns estudos como os alcançados. Por exemplo, Burton et al., (1996) referem que a manifestação de raquialgias tem uma elevada prevalência durante os anos escolares, variando de país para país: Finlândia 20%; Inglaterra 26%; Canada 33%; Estados Unidos 36%; Suíça 51%. O que evidencia de alguma forma a existência de algo associado à ocorrência desta prevalência durante o período escolar.

Os resultados obtidos pelo presente estudo, também não são muito conclusivos. Apenas foram observados resultados estatísticos significativos para as dimensões deslocação para a escola-casa-escola- no dia do questionário e relativamente ao modo de transporte da mochila entre aulas quando cruzadas com dor lombar e dor nos membros inferiores, o que de alguma forma poderá levar a reflectir sobre a metodologia utilizada, nomeadamente, recorrendo a outro tipo de ferramentas para recolha de dados em detrimento do questionário agora utilizado.

Os factores de risco associados às raquialgias na idade adulta encontram-se bem documentados Bernard, (1997), existindo inclusive em alguns países

regulamentação limitativa da carga total a transportar de acordo com o tipo de tarefa realizada.

No entanto e no que diz respeito aos factores de risco associados a raquialgias em crianças em idade escolar, são necessários mais estudos de seguimento para identificação dos factores de risco associados, (Phélip, 1999), uma vez que os factores de risco que podem contribuir para o aparecimento de sintomas ao nível músculo-esquelético são variados.

A obtenção de resultados mais conclusivos poderá ser o primeiro passo para a concepção de regulamentação específica relativamente à carga máxima a transportar em mochilas escolares.

Concluindo, os resultados obtidos parecem indicar que existem diferenças entre sexos para as determinantes da composição corporal durante a adolescência, enfatizando a importância da maturação em ambos os géneros e também uma actividade física moderada nas raparigas.

1. Limitações do estudo

Em termos logísticos, foi muito difícil e tendo em conta a dimensão de todas as variáveis do estudo, encontrar disponibilidade de agenda para a realização de todas as etapas do estudo. O facto de todos os mestrandos participantes no estudo terem actividades profissionais muito abrangentes, teve um grau de exigência muito significativo, o que em algumas circunstâncias poderá ter sido limitativo no alcançar de alguns resultados. Agilizar horários escolares, disponibilidade dos professores, mestrandos e orientadores nem sempre foi fácil, optando-se em algumas circunstâncias e apesar do grau de indisciplina sentida em algumas salas de aulas, por não suspender a aplicação do questionário.

Relativamente ao questionário sentiram-se algumas dificuldades na aplicação do mesmo, as quais passamos a referenciar:

- a) Problemas de indisciplina em algumas das turmas que implicaram níveis de atenção muito reduzidos por parte dos alunos aquando da aplicação dos questionários. Tal facto, leva-nos a crer que algumas das questões colocadas não foram respondidas de acordo com o objectivo pretendido;
- b) Dificuldades sentidas com a formulação das questões. Na verdade e tendo em conta o elevado número de dúvidas colocadas pelos alunos durante a aplicação do questionário, somos em crer que algumas das questões não foram formuladas da melhor forma.

- c) Também o tipo de vocabulário utilizado nos questionários poderá ter sido limitativo na obtenção dos resultados alcançados. Constatamos que alguns dos alunos tiveram dificuldades em perceber o vocabulário aplicado em algumas questões.
- d) Relativamente à prevalência da dor, os alunos revelaram alguma dificuldade em utilizar uma memória não recente, quando se perguntava se sentiram alguma dor nos últimos 3 meses.

Outra das dificuldades sentidas, foi o elevado número de alunos presentes em sala. A aplicação dos questionários individualmente, ainda que isso implicasse um maior tempo de aplicação, poderia ter sido mais confortável para o aluno e mais enriquecedor do ponto de vista dos resultados obtidos.

Sentiram-se também algumas dificuldades na obtenção dos dados antropométricos (dados retirados com o mínimo de vestuário possível), uma vez que ainda que tenha sido garantida a privacidade dos alunos, estes, entre os seu pares, em algumas circunstâncias demonstraram sentir algum desconforto.

2. Investigações Futuras

Devido a natureza multifactorial e multidimensional da ocorrência de sintomatologia músculo-esquelética e ainda que esta reflexão não vá de encontro às sugestões de alguns autores, em futuros estudo será muito importante controlar algumas variáveis não directamente relacionadas com o objecto do estudo. Por exemplo, relativamente ao momento da aplicação do questionários, seria muito relevante saber quais as actividades físicas realizadas pelos alunos que ocorreram no dia anterior, de forma a despistar se a dor percebida resulta da utilização da mochila ou de outros factores não relacionados com a utilização da mesma.

Seria também muito interessante e uma vez que o presente estudo se realizou em dois estabelecimentos de ensino muito próximos um do outro, portanto com realidades sociais também muito semelhantes, comparar os resultados agora obtidos, com outros estabelecimentos de ensino com realidades sociais distintas.

Será também muito relevante e numa perspectiva longitudinal, continuar a acompanhar a evolução destes sujeitos ao longo dos próximos anos, de forma identificar a influência e pertinência dos factores de risco presentes ao longo da evolução maturacional dos sujeitos agora em estudo.

IX. Referências Bibliográficas

Adams, M., Mannion, A., & Dolan, P. (1999). Personal risk factors for first-time low back pain. *Spine* , 24, pp. 2497-2505.

Andersson, G. (1997). The epidemiology of spinal disorders. In *The adult Spine: Principles and Practice* (pp. 93-141). Lippincott- Raven, Philadelphia: Ed. Freymoyer JW.

Arnould, J. (1881). *Nouveaux Éléments D'Hygiène*. Paris, France: Librairie J. -B Baillière et Fils.

Balagué, F., Dutoit, G., & Walderburger, M. (1988). Low back pain in schoolchildren. An epidemiological study. *Scan J Rehabil Med.* , 20, pp. 175-179.

Balagué, F., Nordin, M., Skovron, M., Dutoit, G., Yee, A., & Waldburger, M. (1994). Non-specific low-back pain among school children: a field survey with analysis of some associated factors. *Spine* , 5, pp. 374-379.

Balagué, F., Skovron, M., Nordin, M., Dutoit, G., Pol, L., & Waldburger, M. (1995). Low back pain in schoolchildren: a study of familial and psychological factors. *Spine* , pp. 1265-1270.

Balagué, F., Troussier, B., & Salminen, J. (1999). Nonspecific low back pain in children and adolescents: risk factors. *European Spine Journal* , pp. 429-438.

Battie, M., Videman, T., Gibbons, L., Fisher, L., Manninen, H., & Gill, K. (1995). Determinants of lumbar disc degeneration. A Study relating lifetime exposures and MRI findings in identical twins. *Spine* , pp. 2601-2612.

Bernard, B. (1997). *Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiological evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back*. (U. D. Service., Ed.) NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health Services.

Bloom, D., & Woolhull-McNeal, A. (1997). Postural adjustments while standing with two types of loaded backpack. *Ergonomics* , 30 (10), pp. 1425-1430.

Borer, K. (1995). The effects of exercise on growth. *Sports Medicine* , 20 (6), pp. 375-397.

Branca, F., Nikogosian, H., & Lobstein, T. (2007). The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. *Copenhagen, Denmark: World Health Organization* .

- Brattberg, G., & Wickman, V. (1992). Prevalence of back pain and headache in Swedish school children: a questionnaire survey. *Pain* , pp. 211-220.
- Burton, A., Clarke, R., McClune, T., & Tillotson, K. (1996). The Natural history of low back pain in adolescents. *Spine* , 20, pp. 2323-2328.
- Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., & De Clercq, D. (2002). Back education efficacy in elementary schoolchildren: one year follow-up study. *Spine* , 27, pp. 299-305.
- Carmo, I., Santos, O., Camolas, J., & Vieira, J. (2008). Obesidade em Portugal e no Mundo. *Lisboa:Faculdade de Medicina de Lisboa* .
- Carvalho, N. (2002). A carga das mochilas escolares, a saúde e o desenvolvimento harmonioso das crianças. *Universidade do Porto (Peso das Mochilas Escolares)*.
- Cheung, H., & Hong, Y. (2001). The effect of load carriage and gait pattern and trunk posture in school children. *XVIII International Symposium for Biomechanics in Sport, Hong Kong*. Hong Kong.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. (2000). Establishin a standart definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* , 320, p. 1240.
- Couzin, J. (2009). Friendship as a Health Factor. *Science* , 323, pp. 454-457.
- Drenowatz, C., Eisenmann, J., Pfeiffer, K., Wickel, E., & Walsh, D. (2009). Maturity-Related Differences in Physical Activity among 10 to 12 years old. *American Journal of Human Biology* , pp. 1-5.
- Ebbehoj, N., F.R., H., M.S., H., & Lassen, C. (2002). Low back pain in children and adolescents. Prevalence, risk factores and prevention. *Ugeskr Laeger* , 6, pp. 755-758.
- Fairbank, J., Pynsent, P., Van, J. P., & Phillips, H. (1984). Influences of anthropometric factors and joint laxity in the incidence of adolescent back pain. *Spine* , 9, pp. 461-464.
- Feldman, D. (2001). Risk factores for the development of low back pain in adolescences. *American Journal of Epidemiology* , 154, pp. 30-36.
- Feldman, D., Rossignol, M., Shrier, L., & Abenhaim, L. (1999). Smoking - A risk factor for development of low back pain in adolescents. *Spine* , 24, pp. 2492-2496.
- Fragoso, I., & Vieira, F. (2000). *Morfologia e Crescimento*. Oeiras: Faculdade de Moticidade Humana.

Gardon, G., & Balagué, F. (2004). Backpacks and spinal disorders in school children. *Europa Medicophysica* , 40 (1), pp. 15-20.

Goodgold, S., Corcoran, M., Gamache, D., Gillis, J., J., G., & Coyle, J. (2002). Backpack use in children. *Pediatr Phys Ther* , 14, pp. 122-131.

Granata, K. (1999). Relation between spinal load factors and the high-risk probability of occupational low-back disorders. *Ergonomics* , 42 (9), pp. 1187-1199.

Grimmer, K., & Williams, M. (2000). Gender-age environmental associates of adolescents low back pain. *Applied Ergonomics* , 31, pp. 343-360.

Grimmer, K., Williams, M., & Gill, T. (1999). The associations between adolescent head-on neck posture, backpack weight, and anthropometric features. *Spine* , 24 (21), pp. 2262-2267.

Gunzburg, R., Balagué, F., Nordin, M., Szpalski, M., Duyck, D., Bull, D., et al. (1999). Low back pain in a population of schoolchildren. *European Spine Journal* , 8, pp. 439-443.

Guyer, R. (2001). Backpack=Back Pain. *Am J Public Health* , 1, pp. 16-19.

Harreby, M., Nygaard, B., Jessen, T., Larsen, E., Storr-Paulsen, A., Lindahl, A., et al. (1999). Risk factors for low back pain in a cohort of 1389 Danish school children: an epidemiologic study. *European Spine Journal* . , 8, pp. 444-450.

Harreby, M., Nygaard, K., Hesselsoe, G., & Kjer, J. (1995). Are radiological changes in thoracic and lumbar spine of adolescents risk factors for low back pain in adults? *Spine* , 20, pp. 2298-2302.

Hartvigsen, J., Leboeuf-Yde, C., Lings, S., & Corder, E. (2000). Is sitting-while-at-work associated with low back pain? A systematic, critical literature review. *J. Public Health* , 28, pp. 230-239.

Holewijn, M. (1990). Physiological strain due to load carrying. *European Journal of Applied Physiological* , 61, pp. 237-245.

Hong, Y., & Chueng, C. (2003). Gait and posture response to backpack load during level walking in children. *Gait Posture* , 17, pp. 28-33.

Hong, Y., Li, J., Wong, A., & Robinson, P. (2000). Effects of load carriage on heart rate, blood pressure and energy expenditure in children. *Ergonomics* , 43 (6), pp. 717-727.

Hong, Y., Li, J.-X., & Fong, D. T.-P. (2008). Effect of prolonged walking with backpack loads on trunk muscle activity and fatigue in children. *Journal of Electromyography and Kinesiology* , 18, pp. 990-996.

- Iver, S. (2001). An Ergonomic study of chronic musculoskeletal pain in schoolchildren. *Indian J Pediatr* , 68 (10), pp. 937-941.
- Jones, G., Watson, K., Silman, A., Symons, D., & Macfarlane, G. (2003). Predictors of low back pain in British schoolchildren: a population-based study. *Pediatrics* , 111, pp. 822-828.
- Junqueira, L., & Carneiro, J. (1980). *Histologia Básica*.
- Kelsey, J., & White, A.-A. (1980). Epidemiology and impact of low back pain. (Spine, Ed.) 6, pp. 133-142.
- Knapik, J. (1996). Load Carriage using packs; a review of physiological, biomechanical and medical aspects. 27 (3), pp. 207-216.
- Kohl, H. I., & Hobbs, K. (1997). Development of physical activity behaviors among children and adolescents. *Pediatrics* , 101 (s), pp. 549-554.
- Korovessis, P., Koureas, G., & Papazisis, Z. (2004). Correlation between backpack weight and way of carrying, sagittal and frontal spine curvatures, athletic activity, and dorsal and low back pain in schoolchildren and adolescents. *J Spinal Disord Tech* , 17 (1), pp. 33-40.
- Kovacs, F., Gestoso, M., Gil del Real, M., López, J., Mufraggi, N., & Ignacio Méndez, J. (2003). Risk factors for nonspecific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. *Pain* , 103, pp. 259-268.
- Kristjansdottir, G., & Rhee, H. (2002). Risk factors of back pain frequency in schoolchildren: a search for explanations to a public health problem. *Acta Paediatr* , 91, pp. 849-854.
- Kujala, U., Taimela, S., Oksanen, A., & Salminen, J. (1997). Lumbar mobility and low back pain during adolescence. *Am J Sports Med* , 25, pp. 363-368.
- Kujala, U., Taimela, S., Salminen, J., & Oksanen, A. (1997). Baseline anthropometry, flexibility, and strength characteristics and future low back pain in adolescent athletes and nonathletes. *Scand J Med Sci Sports* , 4, pp. 200-205.
- Li, J., Hong, Y., & Robison, P. (2003). The effect of load carriage on movement kinematics and respiration parameters in children during walking. *Euro J Appl Physiol* , 90, pp. 35-43.
- Mackie, H., Legg, S., Beadle, J., & Hedderley, D. (2003). Comparison of four different backpacks intended for school use. *Applied Ergonomics* , 24, pp. 257-264.
- Malina, R. (1975). Anthropometric correlates of strength and motor performance. *Exer Sport Sci Rev* , 3, pp. 249-274.

- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-OR, O. (2004). Growth, Maturation and Physical Activity. *Champaign, Illinois: Human Kinetics* .
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, J. (2006). *International Standarts for Anthropometric Assessment (ISAK)*. Sydney: UNSW Press.
- Matsui, H., Terahata, N., Tsuji, H., Hirano, N., & Naruse, Y. (1992). Familial predisposition and clustering for juvenil lumbar disc herniaio.
- Matsui, H., Terahata, N., Tsuji, H., Hirano, N., & Naruse, Y. (1992). Familial predisposition and clustering for juvenile lumbar disc herniation. *Spine* , 17, pp. 1323-1328.
- Merati, G., Negrini, S., Sarchi, P., Mauro, F., & Veiscsteinas, A. (2001). Cardiorespiratory adjustments and cost of locomotion in school children during backpack walking. *Eur J Appl Physiol* , 85, pp. 1-2.
- Mierau, D., Cassidy, J., & Yong-Hing, K. (1989). Low-back pain and straight leg raising in childrens and adolescents. *Spine* , pp. 526-528.
- Mikkelsen, M., Salmien, J. J., & Kautiainen, H. (1997). Non-specific musculoskeletal pain in preadolescentes. Prevalance and 1-year persistence. *Pain*, 73 (1) , pp. 29-35.
- Moreira, P. (2007). Overweight and obesity in Portuguese children and adolescents. *J. Public Health* , 15, pp. 155-161.
- Murphy, S., Buckle, P., & Stubbs, D. (2004). Classroom posture and self-report back and neck pain in schoolchildren. *Applied Ergonomics* , 35, pp. 113-120.
- Negrini, S., & Carabalona, R. (2002). Backpacks on! Schoolchildren's perception of load, associations with back pain and factors determining the load. *Spine* , 27, pp. 187-195.
- Negrini, S., Carabalona, R., & Sibilla, P. (1974). Backpack as a daily load for schoolchildren. *Lancet* , 354, p. 9149.
- Negrini, S., Carabalona, R., & Sibilla, P. (1999). Bacpacks as a daily load for schoolchildren. *Lancet* , 354 (9194), 1974.
- Newcomer, K., & Sinaki, M. (1996). Low back pain and is relationship to back strength anda physical activity in children. *Acta Paediatr* , 88, pp. 142-150.
- Newcomer, K., & Sinaki, M. (1994). Ocurrance of low-back pain in children and its relationships to back strength and level of physical activity. *Arch Phys Med Rehabil* , 75, pp. 1048-1049.

Niemi, S., Levoska, S., & Rekola, K. (1997). Neck and Shoulder symptoms of high school children and associated psychosocial factors. *Journal of Adolescent Health* , 20, pp. 238-242.

Nissinen, M., Heliövaara, M., Seitsamo, J., Alaranta, H., & Poussa, M. (1994). Anthropometrics measurements and the incidence of low back pain in a cohort of pubertal children. *Spine* , pp. 1367-1370.

Norma Portuguesa. Medições básicas do corpo humano para a concepção tecnológica. (ISO 7250:1996). (CEN (2002)). CEN (2002).

Norman, R., Wells, R., Neuman, P., Frank, J., Shanon, H., & Kerr, M. (1998). A comparison of peak vs cumulative physical work exposure risk factors for the reporting of low back pain in the automotive industrial. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* , 13 (8), pp. 561-573.

Oliveira, R. (1999). A Lombalgia nas crianças e adolescentes - Estudo epidemiológico efectuado na região da grande Lisboa. *Universidade Técnica de Lisboa* .

Olsen, T., Anderson, R., & Dearwater, S. (1992). The epidemiology of low-back pain in a adolescent population. *Am J Public Health* , 82, pp. 606-608.

Papageorgiou, A., Croft, P., Thomas, E., Ferry, S., Jayson, M., & Silman, A. (1996). Influence of a previous pain experience on the episode incidence of low back pain: results from the South Manchester back pain study. *Pains* 66 , pp. 181-185.

Parcells, R., Stommel, M., & Hubbard, R. (1999). Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications. *Journal Adolescents Health* , 24, pp. 265-273.

Parfitt, A. (1994). The two faces of growth: benefits and risk to bone integrity. *Osteoporos Int* , 4, pp. 382-398.

Pascoe, D., Pascoe, D., Wang, Y., Shim, D., & Kim, C. (1997). Influence of carrying book backs on gait cycle and posture of youths. *Ergonomics* , 40(6), pp. 631-641.

Patrick, K., Norman, G., Calfas, K., Sallis, J., Zabinski, M., Rupp, J., et al. (2004). The relative contributions of diet, physical activity and sedentary behaviors as risk factors for overweight in adolescence. *Archives of Pediatric Adolescents Medicine* , 158, pp. 385-390.

Phélip, X. (1999). Why the Back of the Child. *European Spinal Journal* , 8, pp. 426-428.

- Salminen, J. (1984). The Adolescents back. A field survey of 370 Finnish school children. *Acta Paediatr Scand* , 315, pp. 8-122.
- Salminen, J., Erkintalo, M. (., Laine, M., & Pentti, J. (1995). A prospective three-year follow-up study of subjects without low-back pain. *Spine* , 20, pp. 2101-2108.
- Salminen, J., Erkintalo, M., Pentti, J., Oksanen, A., & Kormano, M. (1999). Recurrent low back pain and early disc degeneration in the young. *Spine* , 24, pp. 1316-1321.
- Salminen, J., Maki, P., Oksanen, A., & Pentti, J. (1992). Spinal mobility and trunk muscle strength in 15-year-old school children with and without low-back pain. *Spine* , 17, pp. 405-411.
- Salminen, J., Pentti, J., & Terho, P. (1992). Low back pain and disability in 14-year-old schoolchildren. *Acta Paediatr* , 81, pp. 1035-1039.
- Saúde, Direcção Geral de. (2004). *Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, Organização Mundial de Saúde, Direcção Geral de Saúde.
- Schulze, L. (2003). *ErgoKids: how will future generation deal with current exposures?* Obtido de IEA Technical Committee Ergonomics for children and Educational Environments (ECEE): <http://education.umn.edu/kls/ecee/sumtab.html>.
- Schuster, D. P. (2009). Changes in physiology with increasing fat mass. *Seminars in Pediatric Surgery* , 18, pp. 126-135.
- Shasmin, H. N., Abu Osman, N. A., Razali, R., Usman, J., & Wan Abas, W. B. (2007). The effect of load carriage among primary school boys: a preliminary study. *Journal of Machanic in Medicine and Biology* , 7, pp. 265-274.
- Sheir-Neiss, G., Kruse, R., Raham, T., Jacobson, L., & Pelli, J. (2001). Backpack use as a risk factor in childrens back pain. 2001, *Annual Meeting Scoliosios Research Society* .
- Sheir-Neiss, G., Kruse, R., Rahman, T., Jacobson, L., & Pelli, J. (2003). The association of backpack use and back pain in adolescents. *Spine* , 28, pp. 922-930.
- Sherar, L. B., Cumming, S. P., Eisenmann, J. C., Baxter-Jones, A. D., & Malina, R. M. (2010). Adolescent Biological Maturity And Phphysical Activity: Biology Meets Behavior. *Pediatric Exercise Science* , 22, pp. 332-349.

- Singh, T., & Kohn, M. (2009). Effects of backpack load position on spatiotemporal parameters and trunk. *Gait & Posture* , 29, pp. 49-53.
- Staes, F., Stappaerts, K., Lesaffre, E., & Vertommen, H. (2003). Low back pain in Flemish adolescents and the role of perceived social support and the effect on the perception of back pain. *Acta Paediatrica* , 92, pp. 444-451.
- Steele, S., Grimmer, K., Williams, M., & Gill, T. (2001). Vertical anthropometric measures and low back pain in adolescents. *Physiother Res Int* , 6(2), pp. 94-105.
- Storr-Paulsen, A. (2002). The body-consciousness in school-a back pain school. *Ugeskr Laeger* , 165, pp. 37-41.
- Storr-Paulsen, A., & Aagaard-Hensen, J. (1994). The working positions of school children. *Applied Ergonomics* , 25 (1), pp. 63-64.
- Swärd, L., Hellstrom, M., Jacobssen, B., & Peterson, L. (1990). Back pain and radiologic changes in thoraco-lumbar spine of athletes. *Spine* , 15, pp. 124-129.
- 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, pp. 459-464.
- Taimela, S., Kujala, U., Salminen, J., & Viljanen, T. (1997). The prevalence of low back pain among children and adolescents. A nationwide, cohort-based questionnaire survey in Finland. *Spine* , 22, pp. 1132-1136.
- Tanner, J. (1962). *Growth at adolescents: with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity*. Great Britain: Blackwell Scientific Publications.
- Tanner, J., Healy, M., Goldstein, H., & Cameron, C. (2001). *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 Method)*. London: WB Saunders.
- Tanner, J., Whitehouse, R., Marubini, E., & Resele, L. (1976). Adolescents growth in boys and girls. *Annals of Human Biology* , pp. 109-126.
- Teles, J., Barrigas, C., Fragoso, I., & Vieira, F. (2009). Estudo da associação entre obesidade nos primeiros anos de vida e aos 10-11 anos. In Oliveira, I., Correia, E. Ferreira, F. Dias, S. e Braumann, C. (Eds.). *Estatística: A arte de Explicar o Acaso - Actas do XVI Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística* (pp. 691-698). Edições SPE, Vila Real.
- Tertti, M., Salminen, J., Paajanen, H., Terho, P., & Kormano, M. (1991). Low back pain and disk degeneration in children: a case control MR imaging study. *Radiology* , 180, pp. 503-507.

- Thompson, A., Baxter-Jones, A., & Mirwald, R. (2003). Comparison of physical activity in male and female children: does maturation matter? *Med Sci Sport Exer* , 35, pp. 1684-1690.
- Troup, J., Foreman, T., Baxter, C., & Brown, D. (1987). The perception of back pain and the role of psychophysical tests of lifting capacity. *Spine* 12 , pp. 645-647.
- Troussier, B., Davoine, B., de Gaudemaris, R., Foconni, J., & Phélip, X. (1994). Back Pain in school children. *Scand J Rehabil Med* , 26, pp. 143-146.
- Troussier, B., Marchou-Lopez, S., Pironneau, S., Alais, E., Grison, J., Prel, G., et al. (1999). Back pain an spinal alignment abnormalities in schoolchildren. *Rev Rhum Engl Ed.* , 7-9, pp. 370-380.
- Troussier, B., Tesniere, C., Fauconnier, J., Grisons, J., Juvin, R., & Phelip, X. (1999). Comparative study of two different kinds of school furniture among children. *Ergonomics* , 42, pp. 516-526.
- Turner, P., Green, J., & Galasko, C. (1989). Backpain in childhood. *Spine* , pp. 812-814.
- van Gent, C., Dols, J., de Rover, C., Sling, R., & de Vet, H. (2003). The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder, and back pain in young adolescents. *Spine* , 28, pp. 916-921.
- Vieira, F., & Fragoso, I. (2006). *Morfologia e Crescimento*. Cruz Quebrada: FMH-Serviço de Edições.
- Wall, E., Foad, S., & Spears, J. (2003). Backpacks and back pain: where's the epidemic? *J Pediatr Orthop* , 23, pp. 437-439.
- Watson, K., Papageorgiou, A., Jones, G., Taylor, S., Symmons, D., Silman, A., et al. (2003). Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical and psychosocial factors. *Archives of Disease in Childhood* , 88 (1), pp. 12-17.
- Watson, K., Papageorgiou, A., Jones, T., Taylor, S., Symmons, D., Silman, A., et al. (2002). Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. *Pain* , 97 (1-2), pp. 87-92.
- Wearing, S. C., Henning, E. M., Byrne, N. M., Steele, J. R., & Hills, A. P. (2006). The Biomechanics of restricted movement in adult obesity. *The International Association for the Study of Obesity. Obesity Reviews* , 7, pp. 13-24.
- Wedderkopp, N., Leboeuf-Yde, C., Anderson, L., Forberg, K., & Hansen, H. (2001). Back pain reporting pattern in a Danish population based sample of children and adolescents. *Spine* , 17, pp. 1879-1883.

Whittfield, J., Legg, S., & Hedderley, D. (2003). Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary schools.

Whittfield, J., Legg, S., & Hedderley, D. (2001). The weight and use of schoolbags in New Zealand secondary schools. *Ergonomics* , 44 (9), pp. 819-824.

Wickel, E. E., & Eisenmann, J. C. (2009). Maturity-related differences in physical activity among 13 - to -14-year-old adolescents. *Pediatr Exerc Sci* , 19(4), pp. 92-384.

Winkel, J., & Westgaard, R. (1996). A model for solving work related musculoskeletal problems in a profitable way. 2, pp. 711-77.

Anexo I

Anexo II

Anexo III