

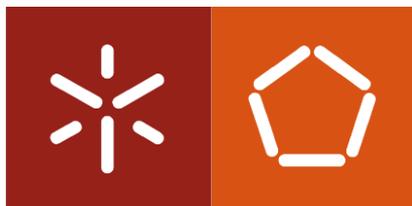


Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Andreia Fernandes Barbosa

**Avaliação da Influência do Mobiliário
Escolar na Postura Corporal em Alunos
Adolescentes**



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Andreia Fernandes Barbosa

**Avaliação da Influência do Mobiliário
Escolar na Postura Corporal em Alunos
Adolescentes**

Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas
Área de Especialização Engenharia Humana

Trabalho efectuado sob a orientação do

Professor Doutor Pedro Miguel Ferreira Martins Arezes

Julho de 2009

Ao meu marido, pelo apoio na execução deste trabalho

Ao meu bebê que entretanto nasceu

À minha família por acreditar em mim

Agradecimentos

De uma forma especial gostaria de salientar aqueles que me ajudaram a concretizar este trabalho:

- Ao meu marido Bruno, que sempre entendeu e ajudou
- Ao meu bebé, que nasceu durante a execução deste trabalho
- Aos meus pais e irmã, que compreenderam as horas de ausência à família
- À Regina, pelo trabalho em conjunto, pela cooperação e por me compelir a atingir os objectivos
- Ao Antero e à Mafalda, pela paciência de espera
- Ao Engenheiro Pedro Arezes, pela orientação

Resumo

A vida escolar inicia-se precocemente e acompanha os alunos na primeira fase da sua vida. Durante esta fase, as crianças/ adolescentes passam grande parte do seu tempo sentados na sala de aula. A postura estática associada a um posicionamento inadequado, podem causar alterações no sistema músculo-esquelético em geral, e ao nível da coluna vertebral, em particular. Com o objectivo de verificar a incidência de desvios posturais relacionadas com a utilização do mobiliário escolar, foram estudados indivíduos dos 6 aos 19 anos, tanto no ensino privado como público, numa amostra de 136 alunos de vários escalões do ensino. Através de um estudo transversal e longitudinal, de forma quantitativa e qualitativa, tentou-se estabelecer a existência de uma relação entre as alterações impostas pelo mobiliário escolar e, eventuais, alterações posturais definitivas.

Os resultados da aplicação da metodologia RULA mostram que, além da postura sentada que é mantida na sala de aula, o facto do mobiliário não ser regulável implica a necessidade de uma intervenção imediata por parte dos responsáveis, dado que o que está em causa é a saúde dos alunos. O desajustamento do mobiliário e, conseqüentemente, as posturas incorrectas mantidas durante a sua utilização, traduzem-se em alterações posturais observadas na avaliação executada. Como resultados deste estudo, verifica-se que as alterações mais frequentes são: a hiperlordose lombar (68,5%), a protusão dos ombros (58,1%) e a anteriorização do pescoço (49,2%), com consequências ao nível do registo de queixas de dor entre os indivíduos da amostra.

Como é demonstrado no estudo presente, os níveis de acção obtidos pelo RULA são elevados devido à inadequação do mobiliário da sala, agravado pela associação de outros factores, tais como, os passatempos dos alunos. Além disso, é necessário uma consciencialização dos profissionais que lidam diariamente com os alunos de modo a permitirem momentos de alternância à posição de sentada e a impedirem, dentro do possível, a adopção de posturas inadequadas durante as aulas. O seu papel será também fundamental para o diagnóstico atempado destas alterações posturais.

Palavras-chave: Coluna vertebral, sala de aula, postura, mobiliário, RULA

Abstract

School life begins very early and it represents a significant part of students' early years. During this stage children/adolescents spend most of their time sitting in the classroom. The static posture plus inadequate body positions may cause alterations in the muscle and/or bones, mainly in the spinal column. To verify the rate of incidence of posture deviation caused by school furniture, 136 students between 6 and 19 years old were studied. This research was conducted both in private and public schools and comprised different school years. Through a transversal and longitudinal study, in qualitative and quantitative form, it was tried to prove the existence of a relation between body postures imposed by school furniture and, eventually, some definitive postural alterations.

The results from the application of RULA method show that besides the fact students are permanently sat in the classroom, the furniture is not adjustable, which constitutes a serious threat to their health. The inadequacy of the furniture and the consequent inadequate postures induce postural changes. The study indicates that the major changes are: lumbar hyperlordosis (68,5%), shoulder protrusion (58,1%), anteriorization of the neck (49,2%), which provoked pain in the students involved in the research.

As showed in the results obtained in this study, the action levels obtained by the application of the RULA method are high due to the inadequacy of classroom furniture, aggravated by the association of other factors, like students hobbies. Besides this, it is necessary that the professionals working with students on a daily basis become aware of the need to allow moments in which students may stand and also try to call their attention whenever they identify any students with inadequate postures. They can also have a very important role in a early and adequate diagnosis of the existent postural changes.

Key words: Vertebral column, classroom, posture, furniture, RULA.

Índice

Capítulo 1: Introdução	1
Capítulo 2: Relevância do Estudo	
2.1. Justificativa do Estudo	3
2.2. Objectivos do Estudo	4
2.3. Hipóteses e Sub-hipóteses	4
2.4. Tipo de Pesquisa	5
Parte I: Revisão Bibliográfica	
Capítulo 3: Anatomia da Coluna Vertebral	7
Capítulo 4: Aspectos Funcionais da Coluna Vertebral	12
4.1. Evolução do Sistema Esquelético	12
4.2. Postura	13
4.2.1 Factores de risco	15
4.3. Curvaturas especiais da coluna vertebral	19
4.3.1. Cifose	20
4.3.2. Lordose	21
4.3.3. Escoliose	22
4.4 Movimentos especializados associados à coluna vertebral	28
Capítulo 5: Cargas Impostas na Coluna Vertebral	
5.1. Funções das curvaturas da coluna vertebral	31
5.2. Diferentes tipos de postura	
5.2.1. Postura Estática	33
5.2.2. Postura Dinâmica	34
5.2.3. Sentado	34
5.2.4. Apoio na postura sentado	39
5.3. Tónus Postural	40
5.4. Grupos musculares para a manutenção da postura de sentado	40

5.5. Introdução dos pontos de avaliação postural	42
5.6. Desvios do plano frontal devido a assimetrias do membro inferior	45
5.7. Síndromes dolorosas Relacionadas com postura inadequada	
5.7.1. Má postura e a Síndrome dolorosa postural	47
5.7.2. Disfunções posturais	47
5.7.3. Patologias típicas provocadas por más posturas	47

Capítulo 6: Mobiliário Escolar

6.1. História do Mobiliário Escolar em Portugal	51
6.2. Legislação Portuguesa para Classificação dos Materiais Escolares	57

Parte II: Desenvolvimento do Trabalho

Capítulo 7: Metodologia de Estudo

7.1. População avaliada e amostra	63
7.2. Critérios de Exclusão	64
7.3. Critérios de Inclusão	64
7.4. Recolha de dados	64
7.4.1. Descrição dos Locais	64
7.4.2. Descrição dos Materiais	65
7.5 Descrição do método de avaliação	66
7.5.1 RULA	68
7.5.2 PEO	70

Capítulo 8: Resultados e Discussão

8.1. Caracterização da amostra	74
8.2 Descrição e Classificação do Mobiliário escolar analisado	77
8.2.1. Ensino Privado	78
8.2.2. Ensino Público	81
8.3 Descrição das posturas encontradas na sala de aula	83
8.4. Resultados do RULA	86
8.4.1. 1º Ano do 1º ciclo do Ensino Privado	86
8.4.2. 4º Ano do 1º ciclo do Ensino Privado	92
8.4.3. 6º Ano do 2º ciclo do Ensino Privado	93

8.4.4. 9º Ano do 3º ciclo do Ensino Privado	95
8.4.5. 12º Ano do Secundário do Ensino Privado	96
8.4.6. 1º Ano do 1º ciclo do Ensino Público	98
8.4.7. 4º Ano do 1º ciclo do Ensino Público	99
8.4.8. 6º Ano do 2º ciclo do Ensino Público	101
8.4.9. 9º Ano do 3º ciclo do Ensino Público	102
8.4.10. 12º Ano do Secundário do Ensino Público	104
8.4.11 Confronto de resultados entre ensino privado e ensino público	106
8.5. Apresentação dos resultados do inquérito	107
8.5.1. Alterações Posturais	107
8.5.2. Passatempos e alterações na sala de aula	126
8.6. Recomendações da postura na sala de aula	139
8.7. Situação ideal da cadeira	140
8.8. Recomendações	142
Capítulo 9: Conclusão	145
Capítulo 10: Sugestões para trabalhos futuros	147
Bibliografia	149
Anexos:	155
Anexo I: Lei de bases do Sistema Educativo	
Anexo II : Autorização dos encarregados de Educação	
Anexo III: Autorização do Colégio	
Anexo IV: Questionário	
Anexo V: Métrica do Mobiliário Escolar	
Anexo VI: Pontuação do RULA	
Anexo VII: Tabelas de classificação do RULA	
Anexo VIII: Avaliação Postural	
Anexo IX: Esquematização das salas de aula	

Lista de tabelas

Tabela 1	Acção dos músculos da coluna vertebral	11
Tabela 2	Classificação da escoliose	27/28
Tabela 3	Movimentos do Membro Superior durante a escrita	29/30
Tabela 4	Pontos de avaliação postural	43
Tabela 5	Pontos de avaliação usados na ficha utilizada no estudo de campo	45
Tabela 6	Métodos de medição do membro inferior	46
Tabela 7	Distribuição dos inquiridos segundo a situação escolar	74
Tabela 8	Distribuição dos inquiridos segundo o género	74
Tabela 9	Média de idade da amostra	75
Tabela 10	Distribuição dos inquiridos segundo o sexo por ano	75
Tabela 11	Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado da tabela 10	76
Tabela 12	Medidas encontradas nas cadeiras, em metros	79
Tabela 13	Medidas encontradas das mesas, em metros	80
Tabela 14	Dimensões, em metros das cadeiras no ensino público, segundo a figura 35	81
Tabela 15	Dimensões das mesas encontradas no ensino público (em metros), segundo a figura 36	82
Tabela 16	Pontuação final dos membros superiores	88
Tabela 17	Pontuação final do pescoço, tronco e membros inferiores	89
Tabela 18	Definição dos Elementos de tarefa	90
Tabela 19	Pontuação Final do RULA na tabela C	90
Tabela 20	Lista de níveis de acção	91
Tabela 21	Pontuação obtida no RULA pelo 4º ano do 1º ciclo do ensino privado	93
Tabela 22	Pontuação resultante da aplicação do RULA no 6º ano do 2º ciclo do ensino privado	94
Tabela 23	Pontuação RULA para o 9º ano do 3º ciclo do ensino privado	96
Tabela 24	Pontuação obtida através da aplicação do RULA no 12º ano do secundário do ensino privado	97
Tabela 25	Pontuação obtida no RULA pelo 1º ano do 1º ciclo do ensino público	99
Tabela 26	Pontuação obtida no RULA pelo 4º ano do 1º ciclo do ensino público	100
Tabela 27	Pontuação resultante da aplicação do RULA no 6º ano do 2º ciclo do ensino público	102
Tabela 28	Pontuação RULA para o 9º ano do 3º ciclo do ensino público	103
Tabela 29	Pontuação obtida através da aplicação do RULA no 12º ano do secundário do ensino público	105
Tabela 30	Confronto de resultados entre o ensino público e o ensino privado quanto aos níveis de acção	106
Tabela 31	Distribuição dos inquiridos segundo as alterações posturais	108
Tabela 32	Distribuição dos inquiridos segundo a Escoliose	109
Tabela 33	Distribuição dos inquiridos segundo a escoliose e o sexo	110
Tabela 34	Distribuição dos inquiridos segundo a hiperlordose cervical por ano	111
Tabela 35	Medição dos membros inferiores e sua análise	112
Tabela 36	Média de altura, por ano (em metros)	113

Tabela 37	Distribuição dos inquiridos segundo hiperlordose cervical por sexo	114
Tabela 38	Distribuição dos inquiridos segundo a hipercifose dorsal por ano	114
Tabela 39	Distribuição dos inquiridos segundo hipercifose dorsal por sexo	115
Tabela 40	Distribuição dos inquiridos segundo a hiperlordose lombar por ano	116
Tabela 41	Distribuição dos inquiridos segundo hiperlordose lombar por sexo	116
Tabela 42	Distribuição dos inquiridos segundo o pescoço anteriorizado por ano	117
Tabela 43	Distribuição dos inquiridos segundo ombros no 1/3 anterior por ano	118
Tabela 44	Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado das tabelas 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 e 43	119
Tabela 45	Distribuição dos inquiridos de acordo com a morfologia do pé	120
Tabela 46	Distribuição dos inquiridos segundo a dominância do membro	120
Tabela 47	Distribuição dos inquiridos segundo características dos membros	121
Tabela 48	Distribuição dos inquiridos de acordo com as actividades extracurriculares	122
Tabela 49	Existência de dor e sua localização	123
Tabela 50	Distribuição dos inquiridos de acordo com a persistência da dor	124
Tabela 51	Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a gravidade das escolioses	124
Tabela 52	Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a localização das escolioses	125
Tabela 53	Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a instituição	126
Tabela 54	Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado das tabelas 51, 52 e 53	126
Tabela 55	Distribuição dos inquiridos segundo o tempo que despendem ao computador ou jogos electrónicos	127
Tabela 56	Distribuição dos inquiridos de acordo com a posição em que estão sentados ao computador	127
Tabela 57	Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a posição ao computador	128
Tabela 58	Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado da tabela 57	129
Tabela 59	Distribuição dos inquiridos segundo o tempo que despendem na televisão	129
Tabela 60	Distribuição dos inquiridos de acordo com a posição em que estão a ver televisão	130
Tabela 61	Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a posição na TV	131
Tabela 62	Distribuição dos inquiridos segundo o tempo sentados na sala por ano	132
Tabela 63	Distribuição dos inquiridos segundo o tempo sentados na sala por	133
Tabela 64	Distribuição dos inquiridos segundo o tempo sentados na sala e as dores	133
Tabela 65	Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado da tabela 61, 62, 63 e 64	134
Tabela 66	Distribuição dos inquiridos de acordo com relação entre a dor e a postura	134/5
Tabela 67	Distribuição dos inquiridos segundo as dores e o mobiliário	135
Tabela 68	Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado da tabela 67	136
Tabela 69	Distribuição dos inquiridos de acordo com a distribuição dos tempos na sala de aula	136
Tabela 70	Distribuição dos inquiridos de acordo com algumas particularidades do mobiliário da sala de aula	137/8

Lista de figuras

Figura 1	Constituição esquemática do corpo vertebral	8
Figura 2	Anatomia da coluna vertebral	8
Figura 3	Musculatura da parte anterior do corpo humano	9
Figura 4	Curvas normais da coluna	12
Figura 5	Desenvolvimento das curvaturas da coluna vertebral	19
Figura 6	a) Curvatura normal; b) e c) Curvaturas cifóticas	20
Figura 7	a) Curvatura normal; b) e c) Curvatura Lordótica	21
Figura 8	Curvatura escoliótica vista no esqueleto humano, no corpo do indivíduo e em raio-x	22
Figura 9	a) Curvatura em C ou única; b) Curvatura em S ou dupla	25
Figura 10	Método de medição da escoliose de Risser-Ferguson; b) Método de avaliação da escoliose de Cobb	27
Figura 11	Efeitos da Carga vertical sobre a Coluna Vertebral	35
Figura 12	Forças de tracção, compressão e deslizamento	36
Figura 13	Cargas exercidas na posição em pé	36
Figura 14	Cargas exercidas na posição de sentado	37
Figura 15	A) deslizamento lateral (plano frontal); B) compressão e tracção; C) deslizamento lateral (plano sagital); D) Rotação no sentido da inclinação; E) Rotação para a direita e para a esquerda; F) Rotação no sentido da flexão	38
Figura 16	Apoios da pelve sobre a almofada	39
Figura 17	Músculo recto anterior do abdómen e piramidal do abdómen e esquema das suas inserções	41
Figura 18	Músculo Grande oblíquo do abdómen e esquema das suas inserções	41
Figura 19	Músculo Grande Dorsal	42
Figura 20	Critérios de definição de postura correcta	44
Figura 21	Método de avaliação através de fita métrica	46
Figura 22	Método de avaliação através de raio-x	46
Figura 23	Fotografia do mobiliário escolar na década de 30	51
Figura 24	Mobiliário escolar: carteira desenhada pelo Arquitecto Alberto Silva Bessa, em 1943	52
Figura 25	Modelo bipessoal do mobiliário da década de 60	52
Figura 26	Esquema gráfico dos princípios considerados	54
Figura 27	Aspecto geral de uma sala de aula	54
Figura 28	Esquema das mesas	55
Figura 29	Fotografias de um laboratório	56
Figura 30	Características dos bancos reguláveis	57
Figura 31	Posturógrafo com fita métrica: a) vista lateral com fita métrica; b) vista anterior com placa para posicionamento dos pés	65
Figura 32	Esquema das zonas de manobra dos membros superiores	70
Figura 33	Posição de escrita na zona de manobra óptima	71
Figura 34	Aspecto das cadeiras encontradas nas salas de aula	78
Figura 35	Dimensionamento das cadeiras	78
Figura 36	Dimensionamento das mesas	79
Figura 37	Aspecto das mesas encontradas nas salas de aulas	80

Figura 38	Cadeira com superfície de escrita	81
Figura 39	Conjunto mesa e cadeira encontrados no ensino público	82
Figura 40	Postura mediana	84
Figura 41	Ilustração das posturas em flexão do tronco	84
Figura 42	Postura posterior	85
Figura 43	Ilustração das posturas em rotação do tronco, rotação e flexão do pescoço	85
Figura 44	Posturas durante a escrita, na sala de aula do 1º ano do 1º ciclo	86
Figura 45	Postura do punho durante a escrita	87
Figura 46	Imagens para pontuação do Membro superior	87
Figura 47	Pontuação do posicionamento do antebraço	88
Figura 48	Pontuação da postura do punho	88
Figura 49	Pontuação da postura do pescoço	89
Figura 50	Pontuação para a postura do tronco	89
Figura 51	Postura na sala de aula do 4º ano do 1º ciclo	92
Figura 52	Postura do punho durante a escrita	92
Figura 53	Posturas adoptadas durante a aula do 6º ano do 2º ciclo	93
Figura 54	Postura do punho durante a escrita	94
Figura 55	Postura em rotação de tronco e Postura global durante uma aula no 9º ano do 3º ciclo	95
Figura 56	Postura da mão	95
Figura 57	Postura durante a escrita no 12º ano do secundário (corpo completo e pescoço)	96
Figura 58	Postura do punho e dedos durante a escrita	97
Figura 59	Pontuação obtida através da aplicação do RULA no 12º ano do secundário do ensino privado	98
Figura 60	Postura do punho	98
Figura 61	Postura dos alunos na aula do 4º ano do 1º ciclo do ensino público	99
Figura 62	Postura do punho durante a escrita	100
Figura 63	Postura do tronco, pescoço, punho e membros inferiores	101
Figura 64	Inclinação do pescoço	101
Figura 65	Posicionamentos mantidos durante a escrita	102
Figura 66	Posicionamento da mão durante a escrita	103
Figura 67	Postura corporal durante a aula	104
Figura 68	Postura do ombro (em abdução) e punho	104
Figura 69	Posicionamento devido às diferentes alturas: a) alunos mais baixos; b) alunos mais altos	113
Figura 70	Alterações devido ao membro dominante	121
Figura 71	Postura corporal do aluno induzida por um conjunto ergonómico	140
Figura 72	Desenho esquemático do conjunto cadeira-mesa	141
Figura 73	Desenho esquemático do sujeito nas várias situações	141
Figura 74	Diagrama de forças aplicadas no sujeito durante a utilização da cadeira	142

Lista de siglas

(X) - média

(S) - desvio padrão

E.I.A.S. - Espinhas ilíacas antero- superiores

ASAE- Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

INE- Instituto Nacional de Estatística

N – Número de amostra

Capítulo 1: Introdução

*“O trabalho é o nosso destino, ou o nosso privilégio, segundo o sentido que lhe dermos,
mas pode ser harmonioso e tornar-se uma fonte de alegria
se todos os interessados estiverem ao corrente dos direitos e responsabilidades,
sem esquecer os outros”*

Godin

A infância e a adolescência são épocas da vida humana marcada por profundas transformações fisiológicas, psicológicas, afectivas, intelectuais e sociais vivenciadas num determinado contexto cultural (Monteiro & Ribeiro dos Santos, 2001).

O ambiente escolar acompanha os indivíduos desde os primeiros anos de vida até ao início da vida adulta. É por isso importante, que este ambiente esteja em conformidade com aqueles que o utilizam, nomeadamente, nas questões ergonómicas relacionadas com o uso de mobiliário (Moro, 2005). Este, juntamente, com outros factores físicos tal como a estrutura da sala, são notoriamente elementos da sala da aula que influem circunstancialmente no desempenho, segurança, conforto e comportamento dos alunos (Moro *et al.*, 1997).

Estudos conduzidos por Nunes *et al.* (1985) (citado por Moro, 2005), mostram a estreita ligação entre o design do mobiliário escolar e a indução/manutenção num alargado repertório de comportamentos; e entre as mesas de trabalho (mesas escolares) e problemas físicos, de segurança e disciplina na sala de aula. Além desta relação, o facto dos alunos permanecerem muito tempo sentados está relacionado com o aparecimento de alterações musculo-esqueléticas ao nível cervical e ombros e na coluna lombar (Saarni *et al.*, 2007).

A postura pode ser definida como a posição que o nosso corpo adopta no espaço, bem como a relação directa das partes com a linha do centro de gravidade. Para que possamos manter uma boa postura é necessário uma harmonia/ equilíbrio do sistema músculo- esquelético (Verderi, 2003).

Mesmo em ambientes ergonômicos os riscos de lesão permanecem uma vez que qualquer posição mantida por longos períodos, por muito correcta que seja, acarreta sempre riscos (APF, 2000). Por outro lado, a existência de problemas médicos ligados à coluna vertebral podem ser já observados em adolescentes e jovens adultos (Detsch *et al.*, 2007).

Embora se note uma evolução na altura da população adulta portuguesa de cerca de 20 centímetros, o mobiliário português não acompanhou essa evolução (INE, 2009), podendo aumentar a prevalência das alterações posturais e, possivelmente, o aparecimento de patologias.

Muitas destas alterações posturais, especialmente as ligadas à coluna vertebral têm a sua origem no período de crescimento e desenvolvimento corporais, ou seja, na infância e na adolescência (Detsch *et al.*, 2007), obviamente ignorando aquelas alterações causadas por alguma anomalia congénita, problemas respiratórios, desequilíbrios musculares ou doenças psicossomáticas (Verderi, 2003).

Este trabalho está dividido em dez capítulos, onde se abordam aspectos como a relevância do estudo, uma revisão bibliográfica sobre aspectos relevantes da anatomia e biomecânica da coluna vertebral, uma visão geral sobre mobiliário escolar português, a metodologia do estudo, resultados e sua discussão, a conclusão e sugestão para trabalhos futuros.

Capítulo 2: Relevância do Estudo

2.1. Justificativa do Estudo

O primeiro trabalho sistematizado que o homem realiza na sua vida é a aprendizagem na escola. Durante o primeiro ciclo, o aluno entra em contacto com o mobiliário escolar desenvolvido para uma tarefa específica que irá acompanhá-lo por muitos anos. O mobiliário escolar, juntamente com outros factores físicos, é notoriamente um elemento da sala de aula que influi circunstancialmente no desempenho, segurança, conforto e em diversos comportamentos do aluno.

O mobiliário, em função dos requisitos da tarefa, determina a configuração postural dos utilitários e define os esforços musculares, gastos energéticos e incómodos á posição mantida na sala de aula (Moro, 2005).

A adequação do mobiliário escolar poderá contribuir para que haja uma alteração no padrão de prevalência de aparecimento de lesões músculo-esqueléticas em faixas etárias cada vez mais precoces, melhorando assim a saúde e a qualidade de vida (Verderi, 2002) e impedindo que as crianças que entram sadias na escola saiam depois com a postura comprometida de alguma forma (Moro, 2005).

De acordo com Pequini (2005), o corpo sentado não é meramente um “saco de ossos” inerte afundado por algum tempo no assento, mas um organismo vivo, no estado dinâmico de contínua actividade. A postura sentado é uma causa de maior carga á coluna vertebral podendo o incorrecto dimensionamento do mobiliário escolar ser um custo adicional para o corpo humano.

Como não existem estudos antropométricos da população portuguesa e, portanto, não existem dados objectivos suficientes, o trabalho que se irá realizar tem como objectivo a análise das atitudes posturais impostas pelo mobiliário aos alunos, nas várias faixas etárias e suas consequências e não o desenvolvimento de um protótipo de mobiliário, baseado nesses mesmos dados.

2.2. Objectivos do Estudo

Os objectivos deste trabalho podem ser divididos em objectivo geral e objectivos específicos. O principal objectivo é identificar os possíveis desvios posturais da coluna vertebral, decorrentes das posturas mantidas e/ou impostas pelo mobiliário escolar. Basicamente, o que se procura é determinar qual a relação existente entre o aparecimento, ou aumento da gravidade, das alterações posturais com as atitudes posturais que os alunos mantêm durante as aulas.

No que se refere aos objectivos específicos, podem ser definidos como:

- realizar e acompanhar avaliações posturais dos alunos;
- avaliar o aparecimento de desvios na coluna vertebral dos mesmos;
- analisar o aparecimento e/ou aumento de desvios na coluna vertebral;
- analisar, quantificando, o mobiliário escolar (carteiras, quadro escolar) de forma a poder classificá-lo como adequado ou inadequado às várias faixas etárias dos alunos, relacionando-o com o aparecimento de desvios posturais e o tipo de desvio.

▪

2.3. Hipóteses e Sub-hipóteses

Com este estudo pretende-se determinar se os indivíduos da amostra considerada exibem alterações posturais significativas e se estas estão relacionadas com o mobiliário escolar e as posturas que os alunos adoptam pela sua utilização.

Sendo esta a hipótese principal de estudo, definiu-se também uma sequência de hipóteses adicionais que se pretende analisar pois poderão influir no objectivo final deste estudo. Designadamente:

- Se a postura dos alunos é inadequada durante a utilização do mobiliário escolar.
- Se o aparecimento da dor se relaciona com o tipo de mobiliário escolar usado
- Se o mobiliário escolar se adequa às várias faixas etárias.
- Se existem alterações posturais significativas durante o pico de crescimento.

2.4. Tipo de Pesquisa

Quanto à forma de abordagem deste estudo e pelas características do mesmo, tratar-se-á de um estudo analítico transversal, pois pretende-se a comparação entre os vários anos lectivos. No entanto, será também um estudo com característica longitudinal, uma vez que se pretende a comparação num determinado ano lectivo, entre o ensino público e o privado. Quanto à classificação, trata-se de um estudo de natureza quantitativa. Acredita-se ser a forma mais eficaz e objectiva para, depois da colheita de dados, se proceder à sua classificação e à sua análise com maior precisão e clareza, sendo possível uma melhor extrapolação dos mesmos dados (Mausner & Bahn, 1999).

Parte I: Revisão Bibliográfica

Capítulo 3: Anatomia da Coluna Vertebral

A **coluna vertebral** é o segmento mais complexo e funcionalmente significativo do corpo humano. Esta exerce a ligação entre os membros superiores, inferiores e a cabeça, permitindo movimento nos três planos e funcionando ainda como uma protecção para a espinal-medula. A coluna vertebral situa-se na porção posterior e mediana do tronco

Do ponto de vista biomecânico, a coluna é uma das regiões mais complexas do corpo humano. É composta por vários ossos, articulações, ligamentos e músculos, todos eles envolvidos no movimento espinal. Proximidade e a relação da medula espinal, das raízes nervosas dos nervos periféricos com a coluna vertebral aumentam a complexidade dessa região. A Lesão na coluna cervical tem implicações com possível risco de vida; além disso, a dor na coluna lombar é uma das indisposições, mais comuns conhecidas pelo Homem.

As 33 vértebras da coluna estão divididas em cinco regiões: cervical, torácica, lombar, sacral e coccígea. Entre cada uma das vértebras cervicais, torácicas e lombares encontram-se os discos intervertebrais fibrocartilagosos, que actuam como importantes absorvedores de impacto na coluna.

O desenho da coluna permite um alto grau de flexibilidade para a frente e para os lados e mobilidade limitada para trás. O grau de movimento difere nas várias regiões. As regiões cervical e lombar permitem a extensão, a flexão, a inclinação e a rotação ao redor de um eixo central. Embora as vértebras torácicas possuam movimentação mínima, os seus movimentos combinados entre a primeira e a décima segunda vértebras torácicas são responsáveis por 20 a 30 graus de flexão e extensão.

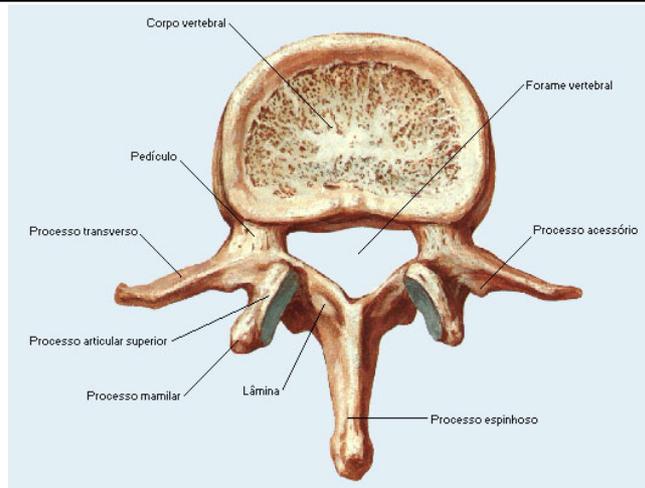


Figura 1: Constituição esquemática do corpo vertebral (Fonte: Netter, 2004)

Como as vértebras espinais progredem para baixo, a partir da região cervical tornam-se cada vez maiores a fim de acomodar a posição erecta do corpo humano, assim como para contribuir com a sustentação do peso. O formato das vértebras é irregular, porém determinadas características são comuns a todas elas. Cada uma consiste num arco neural, através do qual passa a medula espinal, e de vários processos proeminentes, serem de inserção para os músculos e ligamentos. Cada arco neural apresenta dois pedículos e duas lâminas. Os pedículos são processos ósseos que se projectam para trás, a partir do corpo da vértebra, unindo-se às lâminas. Estas são processos ósseos achatados, que ocorrem em qualquer um dos lados do arco neural e se projectam para trás e para dentro a partir dos pedículos. Com a excepção da primeira e da segunda cervicais, cada vértebra possui um processo espinhos e um transverso para a inserção muscular e ligamentar; além disso, todas as vértebras apresentam um processo articular.

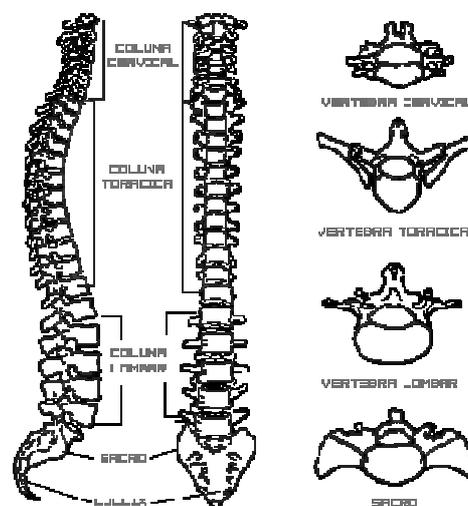


Figura 2: Anatomia da coluna vertebral (Fonte: Coluna.com, 2007)

As articulações intervertebrais situam-se entre os corpos e os arcos vertebrais. A articulação entre os corpos é do tipo sínfise. O movimento efectua-se nas articulações entre os corpos das vértebras, ocorrendo também em quatro processos articulares derivados dos pedículos e das lâminas. A direcção do movimento de cada vértebra depende, até certo ponto da direcção para a qual as faces articulares estão voltadas. O sacro articula-se com o ílio para formar a articulação sacro-íliaca, que além de possuir uma cápsula, é lubrificada pelo líquido sinovial.

Os principais ligamentos que compõem as várias partes vertebrais são o longitudinal anterior, o longitudinal posterior e o supra-espinal. O ligamento longitudinal anterior é uma banda grande e forte, que se estende na face anterior dos corpos vertebrais. O posterior encontra-se dentro do canal vertebral e colocado na região posterior dos corpos vertebrais. Os ligamentos unem uma lâmina à outra. Os ligamentos interespinais, supra-espinal e intertransversário estabilizam os processos espinhosos e transversos, estendendo-se entre as vértebras adjacentes. A articulação sacro-íliaca é sustentada pelos ligamentos dorsais do sacro, que são extremamente fortes. Os ligamentos sacrotuberal e sacro-espinal ligam sacro ao ísquio.



Figura 3: Musculatura da parte anterior do corpo humano (Fonte Escola E. B. 1 Paulo da Gama, 2006)

Os músculos responsáveis pela extensão e rotação da coluna vertebral podem ser classificados como superficiais ou profundos. Os músculos superficiais estendem-se das vértebras para as costelas. Os erectores da espinha são um grupo de músculos pareados superficiais, compostos por três músculos, o grupo longuíssimo, o grupo iliocostal e o grupo espinal. Cada um desses grupos

subdivide-se em regiões: região cervical, torácica e lombar. De modo geral, os músculos erectores da coluna são responsáveis pelo seu movimento de extensão. Os músculos profundos unem uma vértebra á outra e actuam na extensão e rotação da coluna. Os músculos profundos incluem o interespinal, os multifidos, os rotadores, os torácicos e o semi-espinal da cabeça.

A flexão da coluna cervical é produzida principalmente pelo músculo esternocleidomastóideu e pelo grupo muscular dos escalenos da região anterior. Os escalenos flexionam a cabeça e estabilizam a coluna cervical à medida que o esternocleidomastóideu flexiona a região cervical. Os músculos trapézio superior, semi-espinal da cabeça, esplênio da cabeça e esplênio do pescoço são responsáveis pela extensão cervical. A inclinação cervical é realizada pela contracção de todos os músculos de um dos lados da coluna vértebra. A rotação é produzida esternocleidomastóideu, os escalenos, o semi-espinal do pescoço e o trapézio superior, do lado oposto à direcção da rotação se contrai juntamente com a contracção do esplênio da cabeça, do esplênio do pescoço e do longuíssimo da cabeça do mesmo lado da rotação.

De uma forma geral, os vários músculos desta região da coluna participam em vários movimentos, sendo eles os responsáveis principais pelo movimento (músculos agonistas), ou tendo um papel secundário mas igualmente importante na execução dos movimentos (músculos sinergistas). Na tabela 1 resume-se a acção muscular nos vários movimentos.

Músculos	Acção Bilateral		Acção Unilateral		
	Extensão	Flexão	Flexão Lateral	Rotação	
				Para o mesmo lado	Para o lado oposto
Longo do Pescoço		X	X	X	
Longo da cabeça		X		X	
Recto da cabeça anterior		X		X	
Recto lateral da cabeça			X		
Escaleno anterior		X	X		X
Escaleno médio			X		X
Escaleno posterior			X		X
Subcutaneo do Pescoço		X			
Esternocleidomastoideo	X	X	X		X
Recto da cabeça post. maior	X			X	
Recto da cabeça post. Menor	X				
Oblíquo da cabeça inferior				X	
Oblíquo da cabeça superior	X		X		
Esplénio do pescoço	X		X	X	
Esplénio da cabeça	X		X	X	
Tratézio	X		X		X
Ílio-costal cervical	X		X		
Longuíssimo do pescoço	X				
Longuíssimo da cabeça	X		X	X	
Espinal do pescoço	X				
Espinal da cabeça	X				
Semi-espinal do pescoço	X				X
Semi-espinal da cabeça	X				
Múltifidos cervicais	X				X
Rotadores cervicais	X				X
Interespinhais cervicais	X				
Intertransversários cervicais			X		

Tabela 1: Acção dos músculos da coluna vertebral

Capítulo 4: Aspectos Funcionais da Coluna Vertebral

O conjunto dos corpos vertebrais e dos discos intervertebrais suporta o peso da cabeça, do tronco e dos membros superiores e transmitem esta carga aos membros inferiores, transformando a coluna vertebral num órgão estático.

Os arcos vertebrais permitem a execução dos movimentos, quer de uma vértebra em relação à outra, quer da ráquis em conjunto, transformando a coluna vertebral num órgão cinético ou de movimento.

O canal vertebral e as suas paredes transformam a coluna vertebral no órgão protector da medula espinal, das raízes dos nervos raquidianos e das meninges, responsáveis pela enervação e movimento dos músculos de todo o corpo.

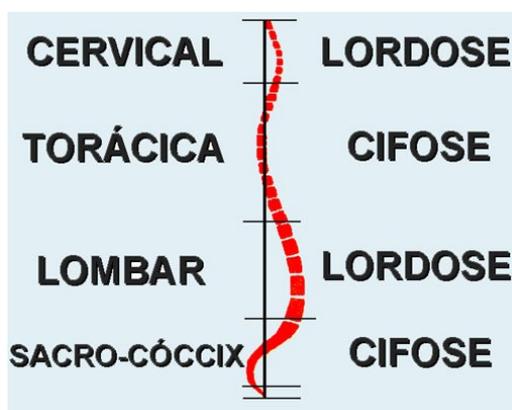


Figura 4: Curvas normais da coluna (Fonte: Netter, 2004)

A coluna vertebral como órgão estático é formada pelas 24 vértebras, cervicais, torácicas e lombares, que constituem a sua porção móvel e pelo sacro e cóxis, que formam a sua parte fixa. O atlas e o áxis asseguram a união entre a cabeça e a coluna vertebral. A 1ª e 2ª vértebras dorsais suportam a coluna cervical e comandam os movimentos de elevação e de abaixamento das duas primeiras costelas, no decurso dos movimentos respiratórios. A

12ª vértebra dorsal é independente dos movimentos torácicos, constituindo a charneira dorso-lombar. A 4ª e 5ª vértebras lombares asseguram a adaptação da coluna vertebral suprajacente às mudanças de posição.

4.1. Evolução do Sistema Esquelético

No decurso da evolução humana, os animais multicelulares primitivos não apresentam provavelmente mais do que duas camadas de tecidos: uma superficial e outra profunda. À medida que aumentavam as dimensões dos animais, surgia uma terceira camada. Os ossos, músculos e igualmente o sistema circulatório derivaram deste terceiro estrato. Nos precursores dos vertebrados actuais, os ossos e os músculos estavam intimamente ligados, quer no que dizia respeito ao desenvolvimento embrionário quer à actividade mecânica.

A necessidade de uma estrutura de suporte rígida apareceu muito precocemente na maior parte dos animais multicelulares, particularmente aquando do abandono da vida aquática e da sua substituição pela vida terrestre. O aumento do tamanho e da mobilidade que caracterizou a maior parte dos cordatos foi acompanhado da necessidade de um suporte rígido, o esqueleto, estruturas essas que são profundas e cobertas pelos músculos e pela pele.

Toda esta evolução vem no sentido de uma melhor adaptação do Homem ao seu ambiente. Esta implica a adaptação de características especiais, pois obriga não só uma modificação no modo de actuação do homem como também, a repercussão que este modo de actuação terá no meio envolvente.

Os ossos, músculos, articulações e o sistema nervoso, que tomam parte em todos os movimentos, como na marcha e na manutenção da posição sentada, articulam-se engenhosamente e estão adaptados a uma ajuda recíproca. Dezenas de músculos participam nestas actividades, cumprindo cada um, uma função determinada. São eles ainda que impedem o corpo de cair, fazendo variar a posição do seu centro de gravidade (Nunes, 1996).

4.2. Postura

A postura é definida como a posição que o corpo adopta no espaço relacionando-se com a linha do centro de gravidade, sendo a mais adequada aquela que exija o menor esforço muscular, para conseguir-se manter em pé (posição erecta), preenchendo todas as necessidades mecânicas, dito por Massada (2001), Verderi (2002) e Kendall (1995).

Para Kisner & Colby (1992), a postura é “uma posição ou atitude do corpo, um arranjo relativo das partes do corpo para uma actividade específica, ou uma maneira característica de alguém sustentar o corpo”.

Almeida (2006) defende ainda que a postura é uma posição ou atitude do corpo formada pelo arranjo relativo das suas partes para uma actividade específica ou ainda uma maneira individual de sustentação orientada em função da força da gravidade. Almeida (2006), cita ainda Knoplich (1986), que a postura envolve o conceito de balanço (equilíbrio), coordenação neuromuscular e adaptação e deve ser aplicado a um determinado momento corporal e para uma determinada circunstância, como por exemplo postura para andar.

Para Verderi (2002), todos os seres Humanos são seres biologicamente diferentes, pelo que a postura adequada varia de indivíduo para indivíduo. Assim a melhor postura é aquela que se opõe

às forças externas, favorecendo equilíbrio na realização do movimento e na acção da força de gravidade.

Já Kendall (1995) afirma que simultaneamente coexiste um estado de equilíbrio muscular e esquelético que irá proteger todas as estruturas de suporte do corpo, contra alguma deformidade progressiva ou até mesmo lesão, em qualquer posição (deitado, sentado, pé), estando essas estruturas em trabalho ou repouso, com os músculos a funcionar com maior eficiência. Fica assim representado um alinhamento dinâmico dos vários segmentos corporais, nas várias posições que cada segmento ocupa numa posição próxima do “equilíbrio mecânico”.

Uma acção irregular entre os vários segmentos pode determinar uma má postura levando a uma maior tensão sobre as estruturas de suporte, em que exista um equilíbrio menos eficiente do corpo sobre a sua base de suporte. Uma postura pode parecer errada, mas a própria flexibilidade do indivíduo pode induzir o corpo a alterar-se. Pelo contrário, uma postura pode parecer correcta mas estar associada a rigidez ou retracção muscular, de tal modo limitativa que a postura não poderá ser alterada.

Os defeitos posturais têm a sua origem no mau uso das capacidades proporcionadas e não na estrutura e função do corpo. Esta perspectiva contrasta com a de vários autores como Pessoa (2002), e Massada (2001). Afirmam que as alterações posturais, para além do mau uso das capacidades proporcionadas, também surgem devido a uma evolução incompleta do corpo humano para a posição bípede.

Para que essa dinâmica exista, as estruturas inertes que suportam o corpo são ligamentos, fáscias, ossos e articulações, enquanto os músculos e as suas inserções tendinosas são as estruturas dinâmicas que mantêm o corpo numa postura ou o movem de uma postura para outra.

A gravidade sobrecarrega as estruturas responsáveis por manter o corpo numa postura erecta. Normalmente, a linha de gravidade passa através das curvaturas fisiológicas da coluna vertebral e elas são equilibradas. Se o peso numa posição se desloca para longe da linha de gravidade, o restante da coluna compensa para recuperar o equilíbrio.

A postura ideal, para Almeida (2006) caracteriza-se por um equilíbrio dinâmico dos vários segmentos corporais nos planos sagital, longitudinal e axial nas suas mais variadas posições, caracterizando-se por um máximo de eficiência fisiológica e biomecânica (ligamentar e tendinosa-muscular), requerendo um mínimo de esforço e tensão. Embora não exista uma só postura ideal para todos os indivíduos, eles devem tomar partido dos segmentos que possuam para melhor tirar

partido deles, sendo essa a posição na qual esses segmentos estejam equilibrados em posição de menor esforço e máxima sustentação e estado associados com a saúde e vigor físico.

A postura depende não só dos constrangimentos ditos externos, por exemplo da tarefa a realizar, mas também das condições internas do indivíduo, ou seja, do seu estado geral, do seu estado físico-sensorial da sua experiência e das medidas antropométricas. No que se refere às medidas antropométricas, relacionadas com o mobiliário escolar, vários estudos têm sido realizados sem que, no entanto, as suas conclusões sejam consensuais. A título de exemplo, Gouvali & Boudolos (2005) estudaram três faixas etárias distintas (7/8 anos, 10/11 anos e 14/16 anos); Parcels *et al.* (1999) resumiram o estudo à faixa etária dos 10 aos 14 anos; Panagiotopoulou *et al.* (2004) estudaram alunos entre os 7 e os 12 anos; e já Mououdi & Choobineh (1997) estudou crianças dos 6 aos 11 anos. Tomando como comparação a altura do assento cada um destes estudos chegou a conclusões distintas: os primeiros concluíram que as medidas seriam de 35 centímetros, 39 e 44,5 centímetros (para as três faixas etárias estudadas); Parcels *et al.* (1999) concluíram que a altura deveria ser de 42,4 centímetros; Panagiotopoulou *et al.* (2004) chegaram à conclusão de que a medida ideal seria entre 35 e 42 centímetros; e, por fim, os estudos de Mououdi & Choobineh (1997) definiram que 41,22 centímetros iriam satisfazer 95% da população estudantil.

Como não existe um consenso (estudos em populações distintas) neste assunto, o objecto deste estudo não será determinar se a altura da cadeira e da mesa são as ideais, mas estudar as posturas adoptadas pelos alunos derivadas da altura da cadeira ou da mesa utilizadas.

Os problemas físicos que podem acometer crianças e adolescentes até à idade adulta, e que têm início na fase de crescimento, constituem um factor de risco para disfunções da coluna vertebral irreversíveis na fase adulta (Martelli & Traebert, 2004).

Para uma melhor compreensão da postura é necessário conhecer os componentes que actuam para a manutenção da mesma. Entre estes últimos, destacam-se o sistema sensorial, sistema vestibular, sistema visual, os corpúsculos de Ruffini e Pacini e as cadeias musculares que são importantes na recepção da informação dos anteriores.

4.2.1 Factores de risco

Dentro dos factores de risco podemos enumerar por ordem de menor para maior risco, os factores sociais, que englobam o comportamento em grupo, os factores ambientais e

comportamentais que levam a deformidades músculo-esqueléticas durante a infância até à adolescência.

Os **factores sociais** englobam, neste caso, essencialmente o comportamento colectivo. Este comportamento que caracteriza os componentes dos agregados, especificamente das multidões, e que não se constitui na simples soma dos comportamentos individuais, mas que se configura como um comportamento determinado ou influenciado pela presença física de muitas pessoas, com um certo grau de interacção entre elas. O contágio social ou disseminação rápida, impensada e irracional de um estado de espírito, de um impulso ou uma forma de conduta que atraem e se transmitem aos que originariamente se constituíam em meros espectadores ou assistentes (Ferraroti, 1986). Ou seja, a forma como se posicionam nas salas de aula é muitas vezes fruto de cópias de modelos de outros pertencentes ao grupo, ou então consequência da imitação de modelos da sociedade, neste caso, dos líderes da turma (Campos, 1990).

Entre os **factores ambientais** podemos referir como exemplo os móveis escolares inadequados para os estudantes, sem esquecer das posturas menos correctas enquanto estudam, o transporte de cargas nos sacos escolares, ver televisão dentro ou fora de casa, ou outros *hobbies* (passatempos).

Dai á importância do papel da ergonomia no tema em estudo “A ergonomia pode ser definida como o estudo da relação entre o homem e a sua ocupação, o equipamento e o ambiente em que decorre a sua actividade profissional” (Barroso & Costa, 2003). Se aplicarmos esta definição ao estudo em questão a ergonomia tem como intuito o estudo da relação entre o mobiliário escolar e a postura mantida pelos alunos durante as aulas tendo em conta as consequências advindas do uso do primeiro. Este estudo, tem como objectivo aplicar conceitos ergonómicos, a fim de otimizar a compatibilidade entre o homem, a máquina (no caso dos computadores) e o ambiente físico de trabalho (mobiliário escolar), através de equilíbrio entre a exigência das tarefas das máquinas e as características anatómicas, fisiológicas, cognitivas e percepto-motoras (Barroso & Costa, 2003).

Quanto aos **factores comportamentais** refere-se por exemplo as alterações decorrentes da **adolescência**. A adolescência é o período onde se verificam várias mudanças, tanto a nível psíquico, como social e físico (Dias, 2000). Esta época da vida humana tem que ser entendida num determinado contexto cultural (Konopka, citado por Sprinthall & Collins, 2006).

A adolescência começa com transformações pubertárias e termina com a construção de uma autonomia e aquisição de identidade, capacidade de suportar tensões e contrariedades, de elaborar projectos de vida e de inserção social (Claes, 1990).

No início da adolescência, a puberdade, tem um aspecto biológico e universal, caracterizado pelas mudanças físicas. A rapariga sofre maiores alterações na puberdade, iniciando-as antes do rapaz e demorando menos tempo a chegar à maturidade (Leiola, 2000). Esta diferença está relacionada com a estatura, que é, estatisticamente, mais elevada nos rapazes. Regra geral, só se cresce significativamente cerca de cinco anos após a puberdade. Assim, se o processo pubertário é mais precoce nas raparigas, elas deixam de crescer mais cedo (Feldman, 1996).

Numa fase pré-puberdade, que dura mais ou menos dois anos, ocorrem mudanças corporais (caracteres sexuais secundários) que preparam as transformações fisiológicas da puberdade, isto é, a possibilidade de ejaculação e a menstruação. Os órgãos sexuais entram em funcionamento e são estas modificações que vão marcar a sexualidade adolescente por uma genitalidade e possibilitando a capacidade da função reprodutora (Feldman, 1996).

A puberdade feminina inicia por volta dos 11 anos, sendo marcada pela menarca. A rapariga cresce vários centímetros em pouco tempo, a largura das coxas aumenta, a cintura diminui, os seios começam a desenvolver (Ballone, 2003). No entanto, a rapariga também experimenta outras mudanças, como o alargamento das ancas, o aparecimento de pêlos nas axilas e na zona púbica, e o desenvolvimento dos órgãos sexuais (Feldman, 1996).

A puberdade masculina inicia-se um pouco mais tarde, por volta dos 13 anos. Existe um crescimento rápido onde os ombros e o tronco começam a alargar-se, os músculos começam a notar-se mais definidos (Ballone, 2003). Nos rapazes aparecem pêlos nas pernas, no peito, nos braços, nas axilas e na região púbica, a voz muda e aparece a barba. O pênis cresce e a sua pele fica mais escura e os testículos aumentam (Feldman, 1996). Todas estas mudanças físicas devem-se a alterações hormonais importantes.

É durante a adolescência que a coluna vertebral se desenvolve com maior rapidez, podendo provocar um crescimento desigual das vértebras, desenvolvimento desequilibrado da musculatura dorsal, conduzindo as alterações da curvatura da coluna (escoliose) (Pinto & Lopes, 2001). Segundo Arruda, citado por Mota (2003) “durante a fase de crescimento, se submetido a uma sobrecarga, o corpo da criança está sujeito a alterações prejudiciais”. Nesta fase há uma concentração significativa do tecido cartilaginoso na zona óssea da coluna, logo, pressões exageradas podem deformar este tecido, podendo mesmo comprometer o crescimento.

Na avaliação de uma escoliose é importante o estudo de elementos desde a infância até à adolescência, tais como, a idade óssea (confirmada através do grau de ossificação dos ossos do punho), a crise puberal, o pico de crescimento estatural, a menarca (cerca dos 11-13 anos), o

aparecimento dos núcleos de ossificação das cristas ilíacas e o início da soldadura com o ílio e a soldadura dos núcleos de crescimento dos corpos vertebrais.

O início do período puberal será confirmado pela idade óssea, pelos sinais sexuais externos (aparecimento de pêlos púbicos, desenvolvimento dos seios nas meninas e dois testículos nos meninos) e pelo crescimento. Com a escoliose evolutiva instaurada, o agravamento prosseguirá em média por 5 anos nas mulheres e 4 nos homens, com variações para mais ou para menos segundo a puberdade (precoce ou tardia) e continuará até ao início da fusão como ílio dos núcleos de ossificação das cristas ilíacas. No entanto, nem todas as escolioses são evolutivas e, portanto, destinadas ao agravamento. Uma são passíveis de correcção, outras melhoram espontaneamente. De referir que a proporção das curvas evolutivas para as escolioses juvenis (de idades compreendidas entre os 4 e 7 anos) é de 62%, já para as escolioses na adolescência é de 7 %.

O fim do crescimento esquelético não significa o fim do agravamento das escolioses que tenham alcançado valores angulares elevados. As escolioses lombares que tenham superado os 35° e as dorsais além dos 60° graus apresentam, como o passar dos anos um progressivo abaixamento devido á instauração de factores artrósicos e discopatias degenerativas (Mota, 2003).

No entanto, factores comportamentais como aqueles ligados ao sedentarismo (computador, jogos electrónicos, televisão) ou inactividade (falta de exercício físico, como o desporto) também podem causar alterações prejudiciais, durante maturação da coluna vertebral. Deformidades músculo esqueléticas como o pé varo e pé cavo contribuem para danos ascendentes na coluna vertebral, porém orientamos mais este trabalho como principal factor etiológico as alterações impostas pelo mobiliário escolar, pois as posturas desconfortáveis podem ser além de dolorosas, causadoras de síndromes posturais nos alunos, que poderão ser mantidas na vida diária. Ou seja, as atitudes posturais, pela sua persistência poderão conduzir a alterações posturais (Gouvali & Boudolos, 2005).

Outro factor comportamental a ter em atenção é a interacção entre o aluno e o professor e a dinâmica das relações interpessoais dos próprios alunos. A relação de autoridade prevê que o aluno seja influenciado pelo professor a ter os comportamentos devidos e a adquirir os conhecimentos necessários. A figura do professor impõe também a ideia de organização, respeito e gestão de conflitos. No entanto, ele deve ser também agente de empatia social e ajuda criando na sala de aula uma relação de agrado, proporcionando assim uma estimulação social. Não deve ser negligenciado a estrutura e a dinâmica de grupo-turma. O seu funcionamento é um conjunto de regras explícitas de origem institucional (alunos e professor) e de regras informais e espontâneas impostas pelos

alunos e entre eles, influenciando entre outros as atitudes dentro da sala de aula incluindo as atitudes posturais (Campos, 1990).

4.3. Curvaturas especiais da coluna vertebral

Quando observada no plano sagital, a coluna vertebral possui quatro curvaturas observadas no plano sagital, as curvaturas torácica e sacral, côncavas anteriormente, estão presentes no nascimento (ilustração 3A) são referidas como curvaturas primárias. As curvaturas lombar e cervical, côncavas posteriormente desenvolvem-se a partir da sustentação do corpo na posição erecta. A primeira desenvolve-se quando a criança começa a sustentar a cabeça (quer quando é suspensa na posição em pé; quer em decúbito ventral, quando começa a elevá-la fazendo extensão da coluna vertebral- ilustração 3B), por volta dos três meses de idade. A segunda desenvolve-se quando a criança começa a sentar-se, a gatinhar e a ficar em pé (entre os seis e os doze meses de idade- ilustração 3C), dando origem à curvatura final (ilustração 3D). Uma vez que estas curvaturas não estão presentes ao nascimento e se formam a partir deste, elas são conhecidas como as curvaturas secundárias da coluna.

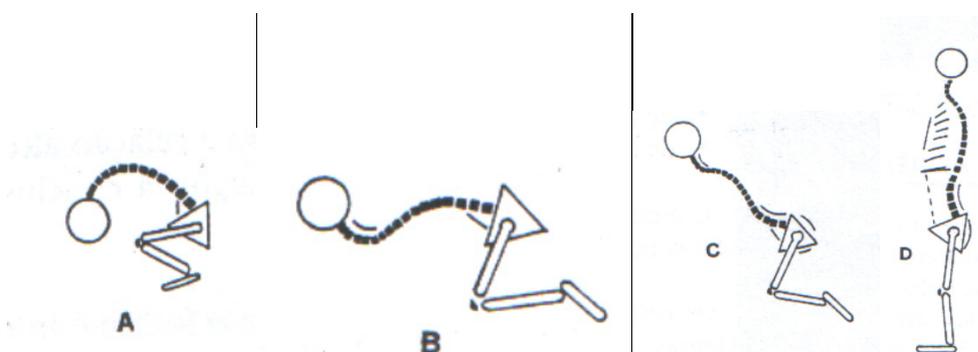


Figura 5: Desenvolvimento das curvaturas da coluna vertebral (Fonte: Tribastone, 1994)

Às curvaturas cervical e lombar dá-se o nome de lordose e às curvaturas primárias (torácica e sacral) dá-se o nome de cifose. Embora as curvaturas cervical e torácica se alterem pouco durante o crescimento, a curvatura lombar aumenta cerca de 10% entre as idades de 7 e 17 anos como afirma Hall (1992).

De referir que estas curvaturas são influenciadas por factores internos e externos pela hereditariedade, condições patológicas, estado mental do indivíduo e pelas forças as quais a coluna está sujeita habitualmente. Nas últimas podemos incluir a submissão da coluna vertebral a forças assimétricas (como por exemplo, estar sentado com rotação do tronco ou do pescoço) ou à manutenção de posturas durante longos períodos de tempo (por exemplo, manter-se sentado durante várias horas ao longo do dia para a frequência das aulas).

4.3.1. Cifose

Segundo Bricot (1995), cifose é uma curvatura de convexidade posterior da coluna vertebral. No entanto, a anormalidade é bastante conhecida, como hipercifose é uma convexidade posterior aumentada da coluna torácica. Hall (2000) comenta que a hipercifose é o distúrbio vertebral mais frequente nos adolescentes, com cerca de 25% deles sofrendo de alguma dificuldade relacionada com a cifose. Para Adams (1978) hipercifose é um termo geral usado para definir uma contractura excessiva da coluna vertebral. Esta deformação pode tomar duas formas distintas: a de uma longa curvatura ou uma curvatura de acentuada angulação posterior, quer a nível torácico quer a nível sacrado.

Segundo Knoplich (1982) uma das deformidades mais negligenciadas no tratamento da coluna são as cifoses rotuladas de posturais, na adolescência, mas que podem ser sinal de alguma patologia mais complexa.

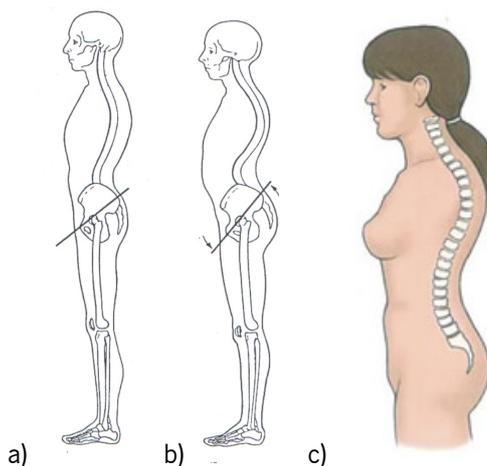


Figura 6: a) Curvatura normal; b) e c) Curvaturas cifóticas (Fonte: Gonçalves, 1999; Gimenez, 2007)

Segundo Adams (1978) o aparecimento deste distúrbio na coluna vertebral pode dever-se a várias causas: tuberculose na coluna vertebral, fractura vertebral compressiva não-reduzida, osteocondrite, espondilite anquilosante, osteoporose senil ou tumores, principalmente nos casos de carcinomas metastásicos e doença de Scheuermann, na qual uma ou mais vértebras com formato de cunha surgem em virtude de um comportamento anormal da placa epifisária. Spence (1991) defende que a "etiologia é a seguinte: Doença Scheuermann, Congénita, Neuromuscular, Mielomeningocele, Traumática, Pós-cirúrgica, Pós-irradiação, Displasias esqueléticas, Doenças do colagénico, Tumor e Inflamatória". Ainda para Adams (1978), o tratamento da cifose é aquele que vai de encontro com a etiologia determinante da mesma.

4.3.2. Lordose

A lordose é a curvatura oposta à da cifose (Adams, 1978), uma curvatura da coluna vertebral de concavidade posterior, também chamada de curvatura secundária, como definiram Gardner (1988, citado por Carvalho, 2004) e Bricot (1995). Já Knoplich (1958) diz que “a lordose é a curva que se observa no perfil de uma coluna vertebral, na convexidade da região cervical e da região lombar. Mas o uso fez com que se associe a ideia da lordose ao aumento da curva na região lombar”. Segundo Adams (1978), a lordose só é vista na região lombar, onde uma curva ligeira é considerada normal e uma curvatura exagerada é chamada hiperlordose. Enquanto Knoplich (1982) “...demonstrou que a lordose lombar está directamente relacionada com a obliquidade pélvica, que deve estar em torno de 20 graus”.

As causas mais comuns para o aparecimento deste distúrbio, bem como a hipercifose ligam-se com deformidades posturais, não só por fraqueza muscular mas também por outras causas como por exemplo a existência de abdômens amplos e pesados. Outro factor a ter em consideração é que o exagero da curvatura pode ser compensatória, equilibrando uma deformidade cifótica, acima ou abaixo, ou então uma deformidade em flexão fixa da anca (Adams, 1978). O exagero da coluna lombar, ou hiperlordose, está associado frequentemente com os músculos abdominais enfraquecidos e inclinação pélvica anterior.

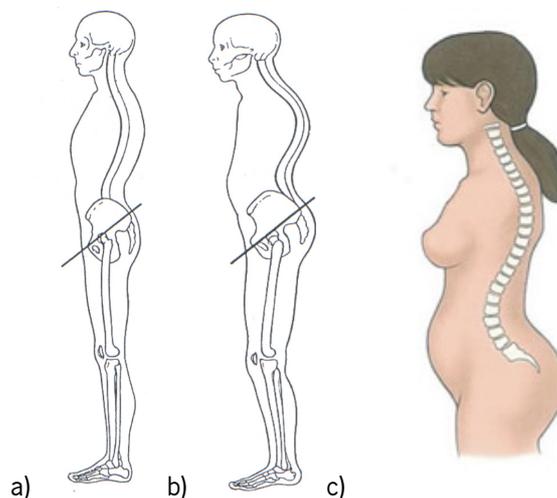


Figura 7: a) Curvatura normal; b) e c) Curvatura Lordótica (Fonte: Hall, 1988; Gimenez, 2007)

Hall (2000) por sua vez, defende que as causas de lordose incluem deformidade vertebral congénita, fraqueza dos músculos abdominais, hábitos posturais inadequados e treino excessivo nos desportos que exigem hiperextensão lombar repetida, tais como a ginástica, patinagem artística, arremesso de dardo ou natação do estilo de Bruços Os sintomas da lordose variam com a gravidade da condição. Spence (1991) diz-nos que a sua etiologia pode ser postural, congénita, neuromuscular e pós-laminectomia.

4.3.3. Escoliose

O desvio ou desvios laterais da coluna vertebral é denominado escoliose. Segundo Knoplich (1982) "... de pequena sintomatologia clínica, que é vista inicialmente pelos professores de educação física, pelos pediatras e clínicos gerais." Kahle (2000) afirma que uma curvatura lateral é denominada escoliose e escoliose mínima são observadas com frequência em radiografias. A curvatura lateral para a direita do plano sagital mediano é mais frequente do que à esquerda, explicada por atitudes posturais mantidas, como por exemplo, durante a escrita.

Para Bradford *et al.* (1994), a "escoliose é derivada da palavra grega que significa curvatura da coluna". Diz-nos também que "a escoliose é uma deformidade reconhecida pela antiguidade. Hipócrates, citado pelo mesmo autor atesta que existem muitas variedades de curvaturas da coluna, mesmo em pessoas que estão com boa saúde, porque isto ocorre por conformação natural e por hábito pois a coluna é passível de se encurvar com idade avançada e com dores".

A escoliose também foi definida por Kisner & Colby (1992) como "um termo geral usado para descrever qualquer curvatura lateral da coluna. A etiologia, gravidade, idade de surgimento e progressão da deformidade variam. Essa deformidade, que mais frequentemente se desenvolve na infância, pode levar a anormalidades estruturais na pelve, vértebras e caixa torácica." Defendem ainda que as curvaturas podem ocorrer tanto na região cervical, como torácica ou lombar.



Figura 8: Curvatura escoliótica vista no esqueleto humano, no corpo do indivíduo e em raio-x (Fonte: Caine, 2008)

Hall (1992) chama a atenção para o facto de que a deformidade lateral está acoplada com deformidade rotacional das vértebras afectadas, com a condição variando de ligeira a moderada. A escoliose pode ter o aspecto de uma curva em C ou S envolvendo a coluna cervical, torácica, a coluna lombar ou uma combinação entre elas. Deve ser feita com distinção entre a escoliose estrutural que consiste numa curvatura inflexível que persiste até a inclinação lateral da coluna

vertebral. As curvas escolióticas não estruturais são flexíveis e são corrigidas com a inclinação lateral.

Para Barros Filho (2000, citado por Ferst, 2003), quanto a sua etiologia, a classificação recomendada é: Escoliose Estrutural, sendo Idiopática, a Neuropática, Miopática, a Congénita, a Neurofibromatose, as Doenças do mesênquima, as Doenças reumáticas, as Traumáticas, as Contracturas extra-espinhais, as Osteocondrodistrofias, as Infecções, as Doenças metabólicas, as alterações Lombossacras e os Tumores; Escoliose não estrutural: a Postural, a Compensatória, a Histórica, a Irritação de raiz nervosa, a Inflamatória e a de Tumores vertebrais”.

Segundo Kisner & Colby (1992), a escoliose idiopática representa cerca de 75 a 85% de todas as escolioses, e desenvolve-se mesmo em crianças normais, saudáveis, e progridem com o crescimento do esqueleto. Esta surge na adolescência, principalmente em raparigas por volta dos 10 anos até ao final do crescimento esquelético (cerca dos 15 ou 16 anos). A escoliose em crianças entre os 4 e os 9 anos também é mais frequente em indivíduos do sexo feminino do que no masculino. De forma contrária, a escoliose infantil (que se desenvolve entre os 0 e os 3 anos) é mais comum em indivíduos do sexo masculino. Existem várias teorias para a explicação do aparecimento da escoliose idiopática. Uns apontam uma possível malformação óssea durante o desenvolvimento, outros uma fraqueza muscular assimétrica. Outros ainda apontam um controle postural anormal devido à possível disfunção no sistema vestibular ou proprioceptivo. Existem mais duas teorias: a primeira defende uma possível distribuição anormal dos fusos musculares na musculatura das goteiras vertebrais; a última afirma que o aparecimento da escoliose se deve à interação de vários factores, nomeadamente, por uma fraqueza muscular, disfunção proprioceptiva e distribuição anormal dos fusos musculares, não havendo certeza de qual(ais) o(s) factor(es) causa e o(s) factor(es) resultado.

Segundo o mesmo autor, a escoliose neuromuscular representa 15 a 20% das escolioses estruturais, que podem ser resultado de doenças ou distúrbios neuropatológicos ou miopatológicos congénitos ou adquiridos. As causas neuropatológicas congénitas são a Paralisia Cerebral, Mielomeningocélio e a Neurofibromatose. As adquiridas são a Doença no Neurónio do corno anterior e a paraplegia traumática. As causas miopatológicas congénitas são a Amiotonia congénita e a Artrogripose enquanto a adquirida é a Distrofia Muscular.

A escoliose osteopática também pode ser congénita ou adquirida. A primeira é secundária a uma hemivértebra (falta da metade de uma vértebra na formação) e a segunda deve-se a Osteomalácia, Raquitismo, Fractura e Luxação da coluna.

A escoliose não estrutural compensatória deve-se à discrepância no comprimento dos membros inferiores e pode ser verdadeira, ou seja há uma diferença real no comprimento ósseo, ou pode ser aparente na qual a diferença mensurável deve-se a uma anca luxada, posturas assimétricas na perna ou pé, ou de rotações diversas. Pode haver ainda deformidades congénitas ou adquiridas que causem variações assimétricas levando à obliquidade pélvica (pelve mais alta de um lado) e uma curvatura lateral compensatória na coluna. A escoliose por irritação de raiz nervosa causa, normalmente, espasmos nos músculos da coluna que podem ocorrer com contracção contínua dos músculos da coluna ou por pressão sobre uma raiz nervosa por protusão do disco.

A escoliose não estrutural postural deve-se a posturas assimétricas habituais, como por exemplo ficar sentado com o peso deslocado para uma das ancas ou em pé com o peso distribuído mais para uma perna o que vai resultar numa assimetria na flexibilidade e retracção nos tecidos moles do tronco e pelve. Em crianças as posturas assimétricas contínuas podem afectar a remodelação óssea e a adaptação dos tecidos moles.

A escoliose pode ainda ser classificada cronologicamente dessa forma e segundo Cotrel (citado por Kisner & Colby, 1992) podemos classificar como escoliose infantil, escoliose juvenil e escoliose na adolescência. A escoliose infantil surge antes dos três anos de idade e é habitualmente dorsal esquerda, em igual proporção nos dois sexos e frequentemente evolutiva. A escoliose juvenil pode ser classificada em primeira (surgindo entre os 3 e os 7 anos), em segunda (surgindo entre os 7 e 11 anos) e em terceira, quando surge entre os 11 e a puberdade. A escoliose na adolescência surge após a puberdade, sendo frequentemente lombar e raramente supera os 50° (Tribastone, 1994).

A direcção da curvatura da escoliose é sempre identificada pela convexidade. Por exemplo, se um paciente tem uma escoliose torácica à direita, a convexidade da curvatura estará à direita do paciente e a concavidade da curvatura à esquerda do paciente. Da mesma forma, a curvatura principal (termo usado pela Scoliosis Research Society of North América, preferível ao termo de curvatura primária) é a curvatura mais significativa da deformidade escoliótica. Esta, normalmente, ocorre na região torácica e produz alterações estruturais nas vértebras (Kisner & Colby, 1992). A curva principal na escoliose idiopática é geralmente uma curvatura torácica à direita, encontrando-se entre T4 e T12.

A curvatura compensatória é menor, menos grave e pode desenvolver-se na direcção oposta e acima e/ou abaixo da curvatura principal. Esta curvatura compensatória pode ser estrutural ou não-

estrutural e provoca uma escoliose compensada, na qual os ombros estão nivelados e são posicionados directamente sobre a pelve.

Se a soma dos graus da(s) curvatura(s) compensatória(s) não se iguala aos graus de deformidade da curva principal, a escoliose é chamada de descompensada, na qual os ombros não estão nivelados e existe um desvio lateral do tronco (mínimo) para um lado. A curvatura principal também pode ser dupla, ou seja, as duas curvaturas desenvolvem-se com gravidade e significância iguais, sendo este tipo de escoliose normalmente estrutural. Na medição da escoliose a vértebra de transição é aquela que está numa posição neutra em cada extremidade final da curvatura e faz a transição de uma curvatura para a outra. Outro termo a ter em consideração na medição da escoliose é o ápice da escoliose. Este é identificado pela vértebra que está a uma maior distância da linha média da coluna e pode também ser chamado de vértebra apical.

O local e o formato da escoliose são factores importantes quando se considera o prognóstico e o tratamento da escoliose. Uma curvatura lateral da coluna pode desenvolver-se nas áreas cervical, torácica, lombar ou em múltiplas áreas da coluna. O formato das curvaturas pode ser classificado como uma curvatura longa em C ou uma curvatura em S, ou seja curvatura única ou curvatura dupla (Tribastone, 1994). A primeira, geralmente estende-se no comprimento da coluna torácica e lombar e é, normalmente, descompensada, levando a um ombro mais alto no lado convexo da curvatura e uma pelve mais alta do lado côncavo. Pode também ser devido a um posicionamento assimétrico de longa duração, fraqueza muscular ou controlo inadequado do equilíbrio sentado. A curvatura em S é o tipo mais comum de curvatura numa escoliose idiopática, sendo geralmente uma curvatura torácica à direita e lombar à esquerda. Este tipo de formato envolve uma curvatura principal e uma(s) curvatura(s) compensatória(s) e geralmente está associada com alterações estruturais nas vértebras da curvatura principal.

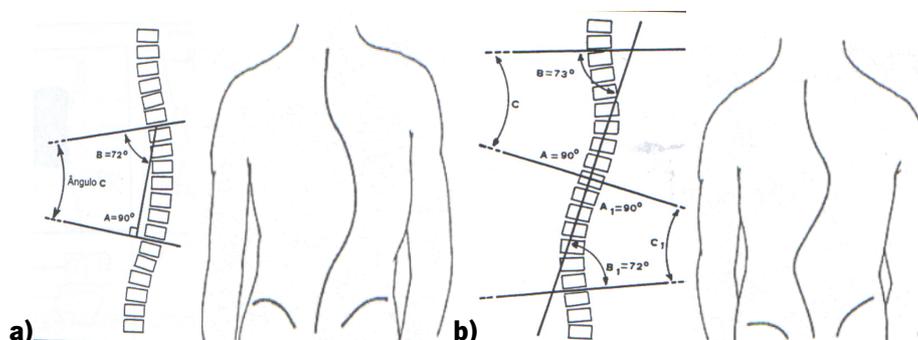


Figura 9: a) Curvatura em C ou única; b) Curvatura em S ou dupla (Fonte: Tribastone, 1994; Gonçalves, 1999)

A gravidade da escoliose é determinada pelo ângulo da curvatura e rotação da coluna: quanto mais grave a curvatura lateral, maior a rotação das vértebras e maior o impacto e alterações secundárias no sistema cardiopulmonar. Estas alterações incluem uma diminuição da capacidade vital, diminuição da capacidade total do pulmão e uma hipertrofia do ventrículo e átrio direito devido à hipertensão pulmonar.

O reconhecimento e diagnóstico precoce da escoliose leva idealmente ao tratamento precoce dessa deformidade espinal progressiva. Já que a escoliose idiopática contribui para a maior incidência de curvaturas na coluna em adolescentes, tem ocorrido uma ênfase cada vez maior na identificação precoce. É importante examinar periodicamente uma criança, na idade escolar, para a presença de escoliose, particularmente durante as fases em que o crescimento é mais intenso.

Os procedimentos de avaliação incluem a análise postural, a flexibilidade da curvatura e a avaliação da força muscular (Kisner & Colby, 1992). Na primeira é analisada a postura da criança em pé, com incidência anterior, posterior e lateral. A utilização de um fio-de-prumo justifica-se pela utilização na verificação de quaisquer desvios nos alinhamentos. Na presença de escoliose são observados alguns desvios, nomeadamente, assimetria no nível dos ombros, proeminência da escápula do lado da convexidade, protusão da pelve de um dos lados, obliquidade pélvica e um aumento da lordose lombar.

A informação diagnóstica médica também pode ser usada para o diagnóstico da escoliose. A história médica e o exame físico completo, bem como uma série de raios X, entre outros exames podem ser usados. Os raios X, com incidência em carga (vista lateral e posterior, desde o occipital até ao sacro), em inclinação lateral em ambas as direcções (para determinar a flexibilidade da curvatura) e da mão e punho (para determinação da maturidade esquelética da criança), determinam a localização e a gravidade da curvatura.

Existem várias técnicas para a medição da curvatura lateral da coluna através do raio X. As duas formas mais aceites são o método de Cobb e o método de Risser-Ferguson, sendo o primeiro mais seguro e utilizado (Kisner & Colby, 1992). O método de Cobb traça uma linha perpendicular à margem superior da vértebra que se inclina mais para a concavidade. Traça-se também uma linha na borda inferior da mais baixa vértebra de maior angulação em direcção à concavidade. O ângulo formado por essas linhas de intersecção é a medida da curvatura (Rothstein et al, 1997). O método de Risser Ferguson identifica os pontos médios das vértebras proximal, distal e apical da curvatura. A vértebra proximal é a vértebra mais alta cuja superfície superior inclina-se para a concavidade da curva. A vértebra apical está entre as vértebras proximal e distal e é paralela ao plano horizontal ou

transverso do corpo. O ângulo formado pelas duas linhas que interceptam o ápice a partir dos pontos médios proximal e distal é a medida da curvatura (Kisner & Colby, 1992).

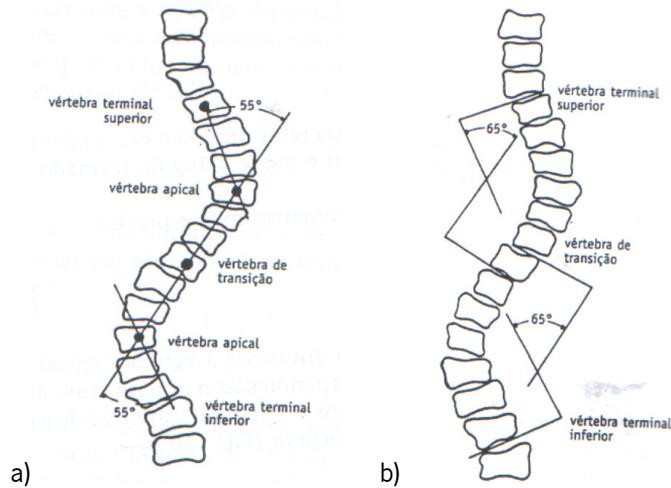


Figura 10: Método de medição de Risser-Ferguson; b) Método de avaliação da escoliose de Cobb (Tribastone, 1994)

Percebe-se que desta forma o uso de classificações padronizadas é de fundamental importância, podendo-se desta maneira, facilitar a comunicação entre profissionais. Existem duas maneiras diferentes de classificar a escoliose. A primeira padronizada pela *Scoliosis Research Society* (citado por Rothstein et al., 1997) é uma classificação quantitativa e baseia a sua classificação em sete grupos. A segunda, desenvolvida por Kisner & Colby (1992) qualifica a escoliose face à sua gravidade e classifica-a em três grupos diferentes. Em ambos os casos, a classificação depende do ângulo obtido pelo método de Cobb. Ambas as classificações são apresentadas na tabela 2:

<p>Classificação quantitativa: Scoliosis Research Society <i>(citado por Rothstein et al. (1997)).</i></p>	<p>Classificação segundo a gravidade: Kisner & Colby (1992)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Grupo I: até 20° • Grupo II: de 21 a 30° • Grupo III: de 31 a 50° 	<p>a. Escoliose / Curvatura leve</p> <p>Esta curvatura tem que ter menos de 20°, considerando-se que curvaturas com menos de 10° são consideradas por alguns como dentro dos limites de</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Grupo IV: de 51 a 75° • Grupo V: de 76 a 100° • Grupo VI: de 101 a 125° • Grupo VII: 126° ou mais 	<p>normalidade da população geral;</p> <p>b. Curvatura moderada</p> <p>Curvaturas de 20 a 40° ou 20 a 50° associadas com alterações estruturais precoces nas vértebras e na caixa torácica;</p> <p>c. Escoliose grave</p> <p>Curvaturas de 40° ou mais ou 50° ou mais, que envolve deformidade rotacional significativa das vértebras e costelas. Está associada à idade adulta e à dor e doença articular degenerativa da coluna. Curvaturas de 60 a 70° ou mais, estão associadas com alterações cardiopulmonares importantes e diminuem as expectativas de vida.</p>
--	---

Tabela 2: Classificação da escoliose (Rothstein *et al.*, 1997)

Se o diagnóstico da escoliose é feito precocemente (antes da criança atingir o crescimento esquelético completo) as escolioses idiopáticas leves e moderadas podem ser tratadas com sucesso através de métodos de correção não operatórios. O número de crianças saudáveis que requerem tratamento para a escoliose idiopática é muito pequeno, pois poucas têm curvaturas significantes o suficiente para requererem tratamento. A principal meta geral para este tratamento é permitir que a criança com escoliose obtenha maturidade óssea com uma coluna o mais recta e estável possível. O tratamento precoce apropriado irá prevenir ou retardar a progressão de determinada deformidade e, em alguns casos, corrigir parcialmente a deformidade já existente.

A decisão de iniciar o tratamento é baseada na etiologia, tipo e localização da escoliose; na gravidade da deformidade na época da identificação, na idade da criança e na velocidade da progressão da deformidade notada com avaliações consecutivas. Este tipo de tratamento é indicado para curvatura entre 18 e 40°.

4.4. Movimentos especializados associados à coluna vertebral

Os movimentos são permitidos através das articulações e da acção muscular. As articulações vertebrais incluem as articulações sinoviais bilaterais dos arcos vertebrais, onde as facetas inferiores de uma vértebra articulam com as facetas superiores da vértebra adjacente e as articulações

fibrosas entre os corpos vertebrais sucessivos, unidos pelos discos intervertebrais fibrocartilagosos. O movimento entre as duas vértebras adjacentes é leve e é determinado pela inclinação das facetas articulares e a flexibilidade dos discos intervertebrais. A amplitude de movimento da coluna como um todo, entretanto, é considerável, e os movimentos permitidos são de flexão, extensão, inclinação ou flexão lateral e rotação.

Além dos movimentos básicos da coluna vertebral, durante a escrita, movimentos especializados do membro superior (direito ou esquerdo, consoante o lado dominante de cada indivíduo) associam-se aos primeiros. Tendo em conta o objecto do estudo, descrever-se-á os movimentos básicos e consequentes limites articulares utilizados na *escrita* que decorre durante as aulas, por esta ser a actividade a ser avaliada neste estudo. Estes limites dependem obviamente do tipo de mobiliário, suas dimensões e demais características, não esquecendo as particularidades da população em estudo. Assim descrevem-se os movimentos do membro superior diferenciando os vários segmentos.

Membro Superior	<i>Ombro</i>	Abdução	60-70
		Adução	0
		Anteversão	0-40
		Retroversão	0
		Rotação externa	0-30
		Rotação interna	0

Tabela 3: Movimentos do Membro Superior durante a escrita (Jouvencel, 1994)

Membro Superior	<i>Cotovelo</i>	Flexão/Extensão	40-110
	<i>Punho e Mão</i>	Pronação	45-70
		Supinação	0
		Flexão palmar	0
		Extensão dorsal	30-40
		Desvio cubital	20-40

		Desvio radial	0
	<i>Dedos</i>	Preensão	Preensão pulpo-lateral entre o polegar, indicador e dedo médio.

Tabela 3: Movimentos do Membro Superior durante a escrita (Jouvencel, 1994)

Para estes movimentos especializados e tendo em atenção as leis de economia (que serão descritas mais à frente) devem ser seguidas algumas regras fundamentais. A primeira é que sempre que seja possível, os movimentos das mãos devem ser simétricos o que assegura um equilíbrio corporal e evita tensões musculares desnecessárias. A segunda é que todas as ferramentas, materiais e demais elementos (livros, cadernos, canetas ou portátil) auxiliares da realização do trabalho devem estar próximos podendo o aluno alcançá-los sem estender demasiado os membros superiores e realizando um esforço extra (zona óptima). O último é que se devem preferir movimentos suaves e contínuos das mãos, evitando as mudanças bruscas de direcção, o que pode provocar fadiga (Jouvencel, 1994).

Capítulo 5: Cargas Impostas na Coluna Vertebral

5.1. Funções das curvaturas da coluna vertebral

As curvaturas executam dupla função:

1^a aumentar a resistência da coluna, garantindo uma resistência às forças de pressão dez vezes maior do que uma estrutura recta;

2^a favorecer a estática do corpo permitindo que a linha de gravidade caia no polígono de sustentação e, com isso desfazendo a transmissão das forças na coluna em duas direcções.

A coluna cervical tem uma curvatura cifótica para que haja uma projecção para a mobilidade e para a estabilidade. Os movimentos da cabeça e do pescoço estão principalmente relacionados com a posição dos olhos e conseqüentemente com a linha de visão. Os movimentos do pescoço são influenciados pelas diferenças anatómicas entre a coluna cervical superior e inferior. Desta forma, os músculos cervicais são ricamente enervados e capacitados a promover movimentos com um fino grau de precisão. Esta região controla a cabeça na posição erecta. Esta curvatura cervical apresenta muitas variações que se podem diferenciar, entre os 20 e 30 anos, em três tipos: aquela usualmente apresentada como lordose típica, que é a mais rara; a denominada angulação de lordose, a mais frequente e considerada típica no adulto; e, finalmente a lordose pode estar quase ausente e classifica-se como coluna vertebral rectificada (Oliver & Middleditch, 1999).

A região torácica é a área menos móvel da coluna e tem a importante função, em conjunto com a caixa torácica de prevenir a compressão do coração, pulmões e grandes vasos. Esta função faz-se à custa da perda de mobilidade. No entanto esta rigidez permite a esta região a capacidade de absorção de energia, tornando-a capaz de suportar uma carga triplicada (Ferst, 2003). Esta região possui uma curvatura cifótica, devido a uma altura mais curta da parte anterior dos corpos vertebrais, não tendo os discos uma grande influência na forma da curva, ao contrário da coluna cervical e lombar. Quando a cifose aumenta, os movimentos das articulações intervertebrais diminuem e o desenvolvimento de uma rigidez é considerado um factor relevante nas desordens músculo-esqueléticas a nível torácico. Outro factor que poderá influenciar o aumento da cifose torácica é a influência das forças gravitacionais que provocam a oposição dos ligamentos posturais do arco neural e da actividade dos músculos dorsais paravertebrais. Nesta região nota-se uma ligeira curvatura lateral que se sugere estar condicionada á dominância de uma das mãos ou à posição que a veia aorta ocupa (Oliver & Middleditch, 1999).

A curvatura cifótica lombar permite compensar a inclinação do sacro e a posição erecta. Em caso da coluna lombar se articular em linha recta com o sacro o tronco estaria inclinado para a frente voltando à posição quadrúpede. A curvatura lombar é permitida pelo corpo vertebral de L5, que é cuneiforme, o qual traz a superfície superior deste corpo vertebral para uma posição mais próxima ao plano horizontal ao sacro; os corpos vertebrais acima de L5 inclinam-se ligeiramente para trás em relação à adjacente; e nos indivíduos adultos o centro de gravidade coloca-se anteriormente à coluna vertebral, o que previne a queda do tronco para a frente.

Norkin & Levangie (1992) afirmam que quando a criança atinge a idade entre os 7 e os 10 anos a resposta postural a perturbações são comparáveis aos padrões adultos de actividade e tempo de resposta. Afirmam igualmente que as respostas a perturbações em crianças mais novas incluem a co-activação de agonistas e antagonistas e tempos de resposta para a activação muscular mais lentos do que adultos e crianças mais velhas.

O alinhamento postural da criança deve ser similar ao do adulto desde que atingem os 10-11 anos de idade. No entanto, posturas desadequadas em crianças de 7-8 anos podem também, desde logo, ser reconhecidas como as dos adultos. Tais alterações incluem hipercifoses, báscula anterior excessiva da bacia para acompanhar a lordose e hiperextensão dos joelhos. Outras alterações podem também ser notadas, nomeadamente:

- falha dos sistemas de controle e suporte;
- movimentos de inclinação do tronco;
- desvio vertebral com rotação;
- compressão do corpo vertebral da concavidade da curva;
- inibição do crescimento do corpo vertebral do lado da concavidade da curvatura;
- apófises espinhosas a passarem a linha do sacro;
- curva compensatória;
- encurtamento adaptativo da musculatura do tronco do lado da concavidade;
- estiramento dos músculos, ligamentos e cápsulas articulares na convexidade;
- rotação da grelha costal para o lado da convexidade, provocando assimetria de tronco;
- desnivelamento dos ombros;

- inclinação da cabeça para o lado da convexidade e no caso de existir curva compensatória, a cabeça acompanha a sua direcção.

Os desvios vertebrais da escoliose causam mudanças assimétricas na estrutura corporal. Muitas destas alterações podem ser detectadas através da simples observação dos contornos corporais (Norkin & Levangie, 1992).

5.2. Diferentes tipos de postura

5.2.1. Postura Estática

Os nossos principais gestos dependem maioritariamente de um equilíbrio estático, para a manutenção da bidespeção (Pessoa, 2002). No corpo humano, o equilíbrio estático é ascendente e controlado por toda a musculatura tónica, onde cada segmento se apoia no seguinte (pé no chão, perna no pé, coxa na perna, cintura pélvica nos membros inferiores, coluna lombar na bacia, coluna dorsal na lombar). Assim a tonicidade postural tem a responsabilidade de evitar e de controlar os desequilíbrios, que por vezes são necessários e inevitáveis. Então um desequilíbrio gera outro e assim por diante, de forma ascendente. O sistema descendente envolve a cabeça e o pescoço, onde qualquer desequilíbrio será contrabalançado nas regiões subjacentes.

O equilíbrio estático é controlado através do equilíbrio dos segmentos ósseos e do sistema muscular (Massada, 2001), sendo constituído por uma sucessão ascendente de desequilíbrios, controlados pela musculatura tónica, e coordenadas em conjunto pela cabeça e pescoço. Estas formam um bloco de adaptação, que em conjunto com o bloco oscilante (tronco) e bloco estável (membros inferiores) integram o corpo (Pessoa, 2002).

Utilizou-se a postura estática, neste estudo, para a avaliação dos vários itens de avaliação postural de forma a comparar os resultados obtidos com a postura padrão, ou seja, com o alinhamento “ideal” dos vários segmentos posturais. Na postura sentada, e durante os movimentos de escrita, na maioria do tempo de aula, os alunos mantêm uma postura estática, ideal para manter a estabilidade durante estes movimentos especializados.

5.2.2. Postura Dinâmica

Um simples gesto é constituído por um conjunto de acções que se ajustam para atingir o objectivo (equilíbrio dinâmico). Logo, quando realizada uma tensão inicial, irão realizar-se inúmeras tensões inerentes, recrutando todo o sistema locomotor, através dos sistemas cruzados equilibrados entre si, dispostos anteriormente e posteriormente.

A cintura pélvica e escapular estão interligadas através destes sistemas cruzados que executam os movimentos primordiais, que são a deambulação, a cintura escapular serve de ponto de apoio à cintura pélvica e vice-versa. Este equilíbrio ou apoio que fornecem uma à outra, é consequente às torções horizontais opostas das cinturas, afirma Pessoa (2002).

É fundamental que exista um equilíbrio constante, estático e dinâmico, para assegurar uma postura correcta (Massada, 2001). No presente estudo a postura dinâmica é extremamente importante pois, embora na maioria do tempo e na postura sentada, haja um predomínio da postura estática, as constantes alterações de posição feitas pelos alunos pertencem a esta categoria.

5.2.3. Sentado

Quando se assume a posição sentada há um alívio da musculatura do tronco, pélvis, pernas e pés. No entanto, há uma posteriorização da anca, transferindo o movimento para a coluna vertebral, produzindo alterações no restante corpo tais como: anteriorização dos ombros, alteração das curvaturas fisiológicas (nomeadamente rectificação da curvatura lombar, ligeira rectificação dorsal e aumento da curvatura cervical), maior tensão sobre os discos intervertebrais e pressão nos músculos abdominais (Schuls, 2008).

Segundo Knoplich (1982) “a coluna vertebral, em situação fisiológica é ao mesmo tempo uma estrutura rígida e móvel. Como estrutura de sustentação, ela suporta e amortece cargas que sobre ela são colocadas. Como estrutura móvel, a coluna garante ao indivíduo uma série de movimentos do tronco e da cabeça, que possibilita a sua vida de relação com o mundo exterior”.

Segundo Hall (1992), as forças actuam sobre os ossos de maneiras diferentes. Uma consideração importante é a direcção na qual a força é aplicada sobre o osso. As forças podem ser divididas em três categorias de acordo com a direcção na qual elas actuam sobre os objectos: compressão/tensão/deslizamento, stress mecânico e torção/inclinação/cargas combinadas.

A compressão ou força compressiva pode ser entendida como uma força de aperto. No caso da coluna vertebral o peso do corpo actua como uma força compressiva sobre os ossos que o suportam, pois cada vértebra deve suportar o peso de todo o corpo acima dela. O oposto da força compressiva é a força de tensão, que é uma força de estiramento que cria tensão no objecto sobre o qual ela é aplicada e é exercida sobre o osso quando os músculos inseridos nele se contraem. A chamada força de deslizamento, ao contrário das anteriormente descritas actua paralela ou tangencialmente a uma superfície. Ela tende a causar um deslizamento ou deslocamento de uma parte do objecto sobre a outra.

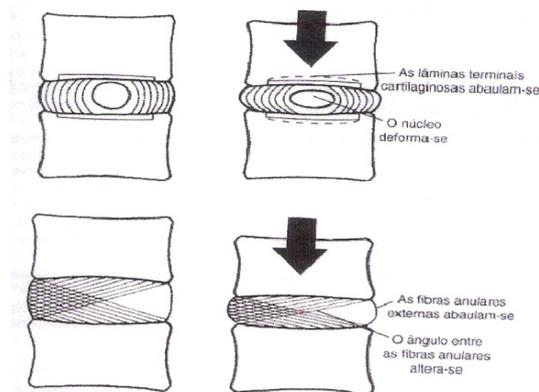


Figura 11: Efeitos da Carga vertical sobre a Coluna Vertebral (Fonte: Oliver e Middleditch, 1998 citado por Ferst, 2003)

Outro facto que afecta o resultado de acção de força sobre os ossos do corpo humano é a maneira pela qual estas forças estão distribuídas pelo osso. Enquanto a pressão representa a distribuição externa da força sobre o corpo, o stress representa o resultado da distribuição interna da força, aplicada externamente sobre o corpo. Uma força actuando sobre uma superfície pequena produz mais stress do que a mesma força actuando sobre uma superfície maior. Quando um impacto é aplicado ao corpo humano a probabilidade de lesão dos tecidos corporais está relacionada com a magnitude e direcção do stress criado pelo impacto. Pelo facto da vértebra lombar sustentar mais peso que a vértebra torácica quando uma pessoa está em pé, o stress compressivo na região lombar deveria, por lógica, ser maior. No entanto, a quantidade de stress mecânico não é directamente proporcional à quantidade de peso suportado, pois as áreas da superfície de sustentação das vértebras lombares é maior que as vértebras torácicas ou cervicais.

Um tipo ligeiramente mais complicado de carga que os ossos devem suportar é chamado de inclinação. A compressão e a tensão isoladas são forças axiais, ou seja, elas são dirigidas ao longo do eixo longitudinal do osso ou de outro objecto. Quando uma força excêntrica (não axial) é aplicada à extremidade do osso, ele curva-se de forma a criar um stress compressivo num dos lados do osso

e um stress de compressão no lado oposto. Já a torção só ocorre quando um osso é contorcido em torno do seu eixo longitudinal, típico de quando uma das extremidades está fixa. Devido ao facto dos ossos do corpo humano estarem submetidos à força gravitacional, forças musculares e outras, eles geralmente recebem a acção de forças de vários tipos.

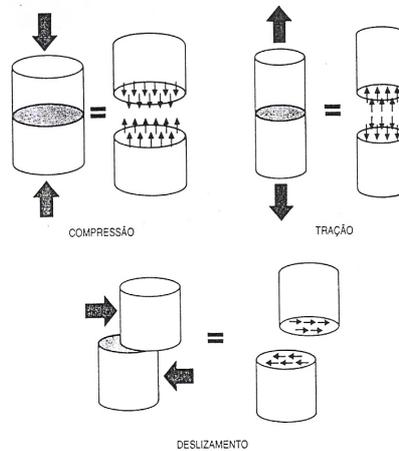


Figura 12: Forças de tração, compressão e deslizamento (Hall, 1992).

É também importante a distinção entre carga repetitiva ou traumática. Quando uma força única é grande o suficiente para causar lesão, a sua actuação sobre os tecidos biológicos pode ser considerada como sendo uma força traumática. A lesão pode ainda resultar da repetição sustentável de forças relativamente pequenas (Ferst, 2003). No presente estudo, o facto dos alunos estarem permanentemente numa atitude postural viciosa, pode levar a lesões por repetição das cargas assimétricas a que submetem a sua coluna vertebral.

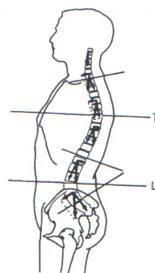


Figura 13: Cargas exercidas na posição em pé (Tribastone, 1994)

Na posição em pé, as forças aplicadas sobre a coluna vertebral recaem essencialmente em dois pontos, em T6 e em L4. Estes correspondem aos pontos nos quais há uma inversão da curvatura fisiológica da coluna (T6 é o ponto máximo da cifose torácica e L4 é o ponto máximo da lordose lombar). No entanto, quando se assume a posição de sentado, existe uma alteração dos pontos de maior tensão pois, como já foi anteriormente referido existe uma alteração ligeira das

curvaturas fisiológicas. Assim, no caso da postura sentada, C7 e as tuberosidades isquiáticas, passam ser também pontos de grande tensão.

Ao estudar a distribuição de peso na posição de sentado, compreende-se que o eixo sagital de suporte do tronco passa através da projecção do ponto mais baixo das tuberosidades isquiáticas sobre a superfície do assento. Ao sentar, o ser humano apoia cerca de 75% de todo o peso do tronco sobre as protuberâncias ósseas acima referidas, cuja área não passa de 26 cm². Por outro lado a pressão nos discos intervertebrais é maior quando se está sentado (140%) do que quando se está em pé (100%), mesmo quando o tronco está erecto. Isto ocorre em consequência da rotação posterior da pélvis, o que leva a uma diminuição da lordose lombar (30° no máximo de redução da curvatura lombar). Existe um conflito de interesses entre as exigências dos músculos e as necessidades dos discos intervertebrais, uma vez que, a postura em pé e consequente posicionamento em lordose favorece os discos e os músculos espinhais.

Durante a postura de sentada mantida a partir de 30 minutos existem algumas mudanças fisiológicas, tais como, a diminuição de espessura dos tecidos em torno dos vasos, que é uma tentativa de manter os vasos sanguíneos abertos uma vez que a pressão da gravidade inibe a circulação; um aumento da concentração do ácido láctico nos músculos locais; o aumento da água no tecido sub-cutâneo; e o aumento de volume das bursas isquiáticas de maneira a formar uma almofada líquida sobre as proeminências ósseas. Em consequência destas alterações fisiológicas é libertada a prostaglandina E₂ que contribui para a depressão, fadiga e diminuição da velocidade dos reflexos (Pereira, 2003).

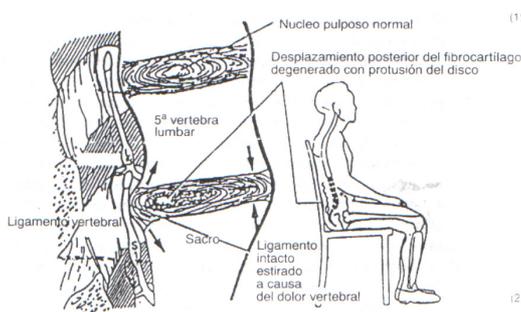


Figura 14: Cargas exercidas na posição de sentado (Fonte: Jouvencel, 1994)

Quando há uma flexão do tronco, a situação é ainda pior, pois as bordas anteriores dos corpos vertebrais são pressionadas umas contra as outras com uma força considerável. Nesta postura, a pressão intradiscal é ainda maior, cerca de 90% a mais do que na postura em pé. Se se considerar a posição de sentada sem apoio costal, além de um aumento superior a 90% da pressão intradiscal, o músculo psoas maior é colocado em tensão produzindo um efeito compressivo sobre a coluna (Pequini, 2005).

Como a posição sentada é impossível de manter durante um longo espaço de tempo, vão sendo realizados, por todas as estruturas, ajustes de posicionamento. Segundo Oliveira (2006), quando o indivíduo se encontra na postura sentada, a primeira alteração que ocorre é o aumento na pressão dos discos intervertebrais da coluna lombar, o que gera uma tendência à degeneração dos mesmos. Esse aumento deve-se à eliminação do amortecimento dado pelo arco dos pés e pelos tecidos moles dos membros inferiores. Outro factor importante é a flexão do tronco. Para equilibrar este esforço e manter o tronco erecto, os músculos paravertebrais desenvolvem uma contracção estática e esta vai resultar num ainda maior aumento da pressão dos discos. Como este aumento causa desconforto e para haver uma minimização do mesmo, a tendência é apoiar os cotovelos sobre a mesa, o que pode resultar na compressão do nervo ulnar, que passa superficialmente nesta região. Estas alterações implicam uma mudança das forças aplicadas sobre a coluna, diferenciados consoante os movimentos de alteração à posição de sentada.

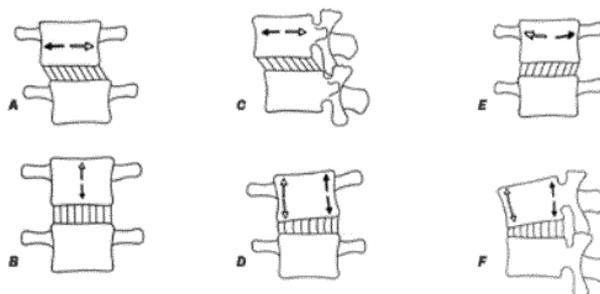


Figura 15: A) deslizamento lateral (plano frontal); B) compressão e tracção; C) deslizamento lateral (plano sagital); D) Rotação no sentido da inclinação; E) Rotação para a direita e para a esquerda; F) Rotação no sentido da flexão (Fonte: Campos, 2002)

Como pode ser observado na figura anterior, as várias estruturas da coluna vertebral ajustam-se às solicitações implicadas nas alterações de posicionamento. Assim, quando estão na posição de sentado e realizam o movimento de inclinação do tronco (quando os alunos apoiam um dos cotovelos na mesa de trabalho), os discos vertebrais estão sujeitos não só a forças de deslizamento laterais (A), associado a movimento de rotação (D). Como os discos, também o conjunto de ligamentos e demais estruturas responsáveis pela coaptação articular entre dois corpos vertebrais são sujeitos a forças idênticas. No caso de haver flexão do tronco, por exemplo, quando os alunos se encontram em momento de escrita, tal como é esquematizado nas figuras B e F, os discos vertebrais estão sujeitos a uma rotação, a forças de compressão na borda anterior do corpo vertebral e tracção no bordo posterior. Nas situações de extensão da coluna vertebral, como olhar para o quadro ou com o queixo apoiado numa das mãos, os discos vertebrais estão sujeitos a forças de deslizamento (figura C), tal como acontece nos movimentos de flexão e inclinação, embora em menor escala. Por último, nos movimentos de rotação, por exemplo, falar com o colega

de trás ou olhar para o quadro apoiando-se na parede, que poderão estar associados a qualquer dos anteriores movimentos relatados, a coluna sofre forças de rotação (figura E) (Campos, 2002).

A alternância das posições entre ficar de pé, sentar e andar é a maneira correcta de impedir o desconforto. Este é provocado pela compressão articular, tensão ligamentar, contracção muscular contínua ou até oclusão circulatória. A postura habitual de sentado, sem alteração posicional, pode levar à lesão tecidual ou à deformidade postural.

5.2.4. Apoio na postura sentado

As pernas, pés e costas em contacto com outras superfícies que não a almofada do assento devem prover o necessário equilíbrio. Tal pressupõe que o centro de gravidade esteja directamente sobre as tuberosidades. Entretanto, o centro de gravidade do sujeito sentado correctamente situa-se fora do corpo cerca de 2,5 centímetros à frente do umbigo.

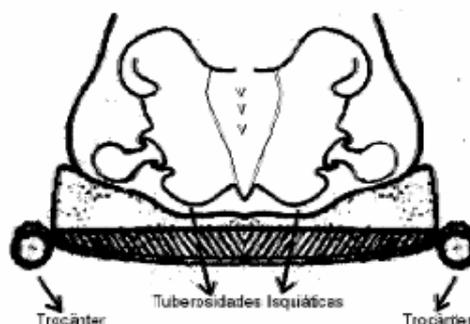


Figura 16: Apoios da pelve sobre a almofada (Pereira,2003)

A combinação do sistema de suporte de dois pontos em conjugação com a posição do centro de gravidade pressupõe que o sistema de massas é inerentemente instável sobre o assento. Assim, de acordo com estudos já realizados sobre a postura sentada, há actividade muscular envolvida na postura sentada mesmo quando o corpo parece estar em repouso, pois o corpo é um organismo em contínua actividade.

Como a partir de 30 minutos da postura sentada existem alterações como a diminuição da espessura dos tecidos em torno dos vasos, alteração da pressão da circulação sanguínea (inibindo-a), aumento da concentração de ácido láctico nos músculos locais, aumento da água no tecido subcutâneo e aumento do tamanho das bursas isquiáticas, o assento almofadado é apontado como uma solução. Este funciona proporcionando um apoio ou ajuste total e equiparado por toda a área, impedindo o excesso de pressão/carga sobre as tuberosidades isquiáticas, levando a um

relaxamento da região lombar e abdominal (consequentemente a uma diminuição da carga suportada nesta área) e proporcionando conforto (Lueder, 1994, citado por Pereira, 2003).

5.3. Tônus Postural

É necessária pouca actividade muscular para manter a postura erecta, mas com o relaxamento total dos músculos as curvaturas espinais tornam-se exageradas e as estruturas passivas de sustentação são requisitadas para manter a postura. O exagero contínuo das curvaturas leva á má postura e desequilíbrio de força e flexibilidade muscular, assim como a retracções no tecido mole.

Músculos que são habitualmente mantidos numa posição alongada além da posição fisiológica de repouso tendem a enfraquecer, enquanto que os músculos que se mantêm numa posição encurtada tendem a perder a sua elasticidade.

No caso de haver um desequilíbrio postural a báscula dos ombros e da anca, as rotações uma pequena latero-flexão da cabeça ou entre outras alterações são reflexo de modificações permanentes do tônus básico de certos músculos ou grupos musculares do corpo. Estas correspondem à nova forma de integração do esquema corporal que, apesar dos desequilíbrios, tornam-se para o organismo o novo critério de normalidade. O sistema postural funciona então no seu desequilíbrio, mas é incapaz de se corrigir sozinho. Esta é a noção de esquema corporal (Bricot, 1995).

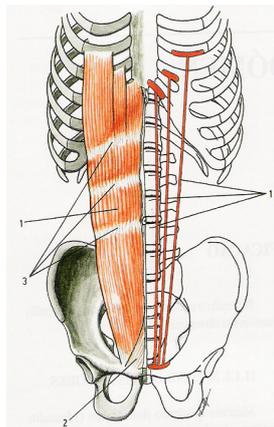
5.4. Grupos musculares para a manutenção da postura sentada

O corpo humano é um sistema mecânico tão sofisticado e fiável que apenas se pode conceber a partir de princípios mecânicos simples e engenhoso. O corpo deve assumir várias funções: tem que permitir ao sujeito manter-se em pé, sentado, em equilíbrio, deslocar-se e finalmente expressar-se através do gesto, da palavra e do pensamento.

Na manutenção da postura sentada estão envolvidos alguns músculos que são responsáveis pela coordenação da estabilidade postural, seja no movimento ou apenas na sustentação desta postura e reacções posturais associadas. Para permanecermos sentados e não haver desequilíbrio postural depende-se basicamente do sinergismo dos músculos entre o tronco e membros

superiores e inferiores, o equilíbrio que envolve as acções musculares em torno do pescoço, tronco, anca e tornozelo.

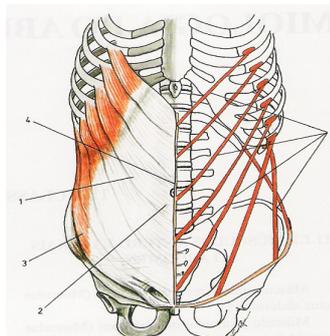
Os músculos abdominais, a que pertencem os músculos oblíquos e recto anterior, participam na contracção para estabilizar as vértebras de modo a resistir ao peso, sustenta as contracções nas extremidades, ajudam a distribuir o peso na posição sentada sobre as tuberosidades isquiáticas, sem esquecer a sustentação do conteúdo abdominal (Busquet, 1989; Pereira, 2003).



Esquema das suas inserções:

- 1- Músculo recto anterior do abdómen
- 2- Músculo piramidal do abdómen
- 3- Intersecção tendinosa do músculo recto anterior do abdómen

Figura 17: Músculo recto anterior do abdómen e piramidal do abdómen e esquema das suas inserções (Fonte: Pina 1995)



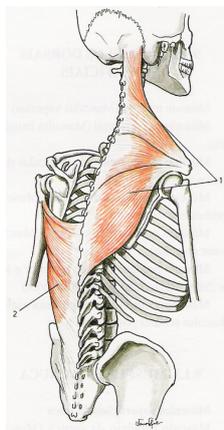
- 1- Músculo oblíquo do abdómen
- 2- Aponevrose do grande oblíquo
- 3- Inserções da aponevrose na crista ilíaca
- 4- Inserções da aponevrose na linha branca

Figura 18: Músculo Grande oblíquo do abdómen e esquema das suas inserções (Fonte: Pina 1995)

Os seguintes são os músculos paravertebrais (intertransversais, interespinhais, rotadores e multifídeo), que são responsáveis pela extensão do tronco (acção bilateral), rotação e inclinação quando são activados unilateralmente. A musculatura erectora da coluna é mais espessa nas regiões cervical e lombar, sendo estes os locais onde ocorre maior parte da extensão da coluna (Norkin & Levangie, 1992). Para além disso mantém a posição em cifose da coluna vertebral, o que confere equilíbrio á pessoa sentada (Pereira, 2003).

A acção dos rotadores e extensores do pescoço (longo do pescoço) mantém uma actividade intermitente durante a postura em pé o que permite a estabilização do tronco; do tronco em relação aos membros superiores e do pescoço em relação ao tronco e á cabeça (Norkin & Levangie, 1992), o que permite também a mudança de direcção do tronco e do campo visual (Pereira, 2003).

O músculo grande dorsal e trapézio são fortes agonistas na posição de sentado. Este músculo também permite uma angulação tronco-coxa eficiente, o que provoca um alívio da pressão dos discos intervertebrais lombares (Oliveira, 2003).



- | | |
|----|-----------------------|
| 1- | Músculo trapézio |
| 2- | Músculo Grande dorsal |

Figura 19: Músculo Grande Dorsal (Fonte: Pina 1995)

Os músculos nadequeiros (grande, médio e pequeno glúteos, piramidal da anca, obturador interno e externo e o quadrado crural) são os responsáveis pela manutenção do equilíbrio e pela distribuição do peso na base de sustentação (Pereira, 2003). Esta contração muscular que permite uma reacção de equilíbrio, é constante, involuntária e imperceptível (Ferst, 2003).

A interacção entre os músculos nadequeiros, os dos membros inferiores, lombares e músculos abdominais, permitem durante a sua contração um ajuste á posição de sentado, permitindo o equilíbrio corporal tanto na base de sustentação nádega-coxa como na base joelho-pé. De notar que quando existe uma diferente angulação tronco em relação aos membros inferiores estas bases de sustentação têm diferentes graus de intervenção. Quando o tronco está em extensão ou perto da posição erecta a base nádega-coxa recebe uma maior carga. Quando o tronco está flectido a base joelho-pé desempenha o papel activo na distribuição de cargas. Estes conjuntos segmentares são responsáveis pela manutenção do centro de gravidade (Pereira, 2003).

5.5. Introdução dos pontos de avaliação postural

Segundo Norkin & Levangie (1992), existem 3 planos de avaliação postural: lateral, anterior e posterior. Em cada uma destas perspectivas podem ser avaliados diferentes pontos corporais,

sendo a perspectiva global aquela que proporciona a visão geral das várias alterações posturais. Segundo Gonçalves (1999), podem ser avaliados os seguintes pontos corporais, nas perspectivas:

<i>Vista Anterior</i>	<i>Vista Posterior</i>	<i>Vista Lateral</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Posição da cabeça • Postura do maxilar • Alinhamento da ponta do nariz • Linha de contorno dos trapézios • Nível dos ombros • Nível e posição das clavículas e articulações acromio-clavicular • Horizontalidade dos mamilos • Configuração do esterno, costelas e costo-cartilagem • Distância tronco-braço • Ângulos dos cotovelos • Posição das mãos • Altura das cristas ilíacas • Altura das espinhas ilíacas antero-superiores • Nível da sínfise púbica • Orientação das patelas • Posição dos joelhos • Nível das cabeças das fíbulas • Nível dos maléolos interno e externo • Contornos dos arcos plantares • Comparação ângulos dos pés • Posição dos hálux • Presença de torção óssea <p>Simetria dos contornos dos tecidos moles</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Posição da cabeça ○ Altura dos ombros ○ Nível das espinhas das escápulas e ângulos inferiores das omoplatas ○ Curvaturas vertebrais ○ Projecção das costelas ○ Linhas de contorno do corpo ○ Distância tronco- braço ○ Alinhamento das espinhas ilíacas postero-superiores ○ Simetria das pregas glúteas ○ Nível da articulação dos joelhos (pregas poplíteas) ○ Verticalidade dos Tendões de Aquiles ○ Posição dos calcanhares 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alinhamento lobo da orelha- processo acromial- ponto mais elevado da crista ilíaca ▪ Curvaturas vertebrais ▪ Alinhamento dos ombros (braços 1/3 atrás; braços 2/3 frente) ▪ Tónus dos músculos do tórax, abdómen e posteriores ▪ Linhas do tórax ▪ Ângulo pélvico ▪ Posição dos joelhos

Tabela 4: Pontos de avaliação postural

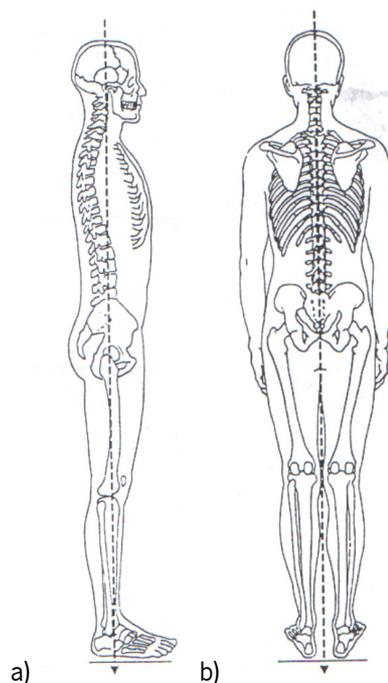


Figura 20: Critérios de definição de postura correcta (Gonçalves, 1999)

No entanto, é necessário existir um padrão para avaliar o alinhamento postural. “Na postura padrão, a coluna apresenta as curvaturas normais e os ossos dos membros inferiores ficam em alinhamento ideal para a sustentação do peso. A posição neutra da pélvis conduz ao bom alinhamento do abdómen, do tronco e dos membros inferiores. O tórax e coluna superior ficam numa posição favorece a função ideal dos órgãos respiratórios. A cabeça fica numa posição bem equilibrada que minimiza a sobrecarga da musculatura cervical”, afirma Kendall (1995).

Já Massada (2001), diz que na posição ortostática, a postura ideal no plano sagital é usualmente referida como aquela em que a linha vertical delineada pelo lóbulo da orelha, atravessa a articulação do ombro pela linha mediana do tronco, pelo trocanter maior, passando pelo joelho à frente da linha mediana, terminando anteriormente ao maléolo externo. O mesmo autor defende que quaisquer alterações existentes no alinhamento de um dos segmentos, irá resultar em modificações compensatórias.

Segundo Kendall (1995), no plano frontal, a postura padrão é delineada desde a linha média da cabeça que coincide com os processos espinhosos cervicais até à distância média dos calcânhares, estando as omoplatas, separadas 10 centímetros, entre a segunda e a sétima vértebra torácica, a pélvis encontra-se numa posição neutra e os pés fazendo um grau de abdução de 8 a 10 graus.

Assim sendo, a linha de gravidade é a intersecção do plano sagital com o coronal. A posição de equilíbrio situa-se hipoteticamente em redor dessa linha, implicando uma distribuição equilibrada do peso e uma posição estável em cada uma das articulações.

Para a realização deste trabalho foi desenvolvida uma grelha de observação para avaliação postural, mais simples do que a anteriormente apresentada por dois motivos principais. O primeiro prende-se com o facto de se necessitar apenas dos pontos principais de avaliação, nos quais se baseia o desenvolvimento principal deste trabalho. O segundo justifica-se com o facto de esta avaliação ser demasiado pormenorizada e, por isso, gastar-se-ia demasiado tempo na avaliação de cada um dos alunos. Nesta grelha foram avaliados para a análise as três perspectivas, mas incluindo os seguintes pontos de observação:

<i>Vista Anterior</i>	<i>Vista Posterior</i>	<i>Vista Lateral</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Alterações físicas evidentes • Simetria da caixa torácica (peito em barril; <i>pectus excavatum</i>; assimetria das costelas; rotação da caixa torácica) • Medição dos membros inferiores • Simetria das E.I.A.S. (espinhas ilíacas antero-superiores) • Dismetria dos ombros 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Escoliose (formato em C ou formato em S; concavidade à direita ou à esquerda; grau: leve, moderada e acentuada) ○ Dismetria dos ombros 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hiperlordose cervical ▪ Hipercifose dorsal ▪ Hiperlordose lombar ▪ Pescoço anteriorizado ▪ Ombros 1/3 anterior ▪ Pé raso; pé cavo

Tabela 5: Pontos de avaliação usados na ficha utilizada no estudo de campo

5.6. Desvios do plano frontal devido a assimetrias do membro inferior

Qualquer desigualdade nos membros inferior terá um efeito sobre a pelve, que por sua vez afecta a coluna vertebral se trata de postura da coluna, é imperativo que se avalie o alinhamento do membro inferior, simetria, postura do pé, amplitude de movimento e força.

Tanto para a perna como para a coxa, pode-se falar de desenvolvimento unilateral. Este desenvolvimento desigual entre ambos os membros inferiores poderá causar assimetrias ao nível do comprimento dos membros inferiores. Aqui poderá intervir a adopção de uma palmilha ou aumento da sola no membro com defeito, prescrito pelo médico depois do controle radiológico.

A diferença de comprimento do membro inferior pode ser avaliada por três métodos diferentes.

<i>Método de medição</i>	<i>Pontos de referência</i>
<i>Empírico</i>	Colocação de pequenas tábuas de madeira na planta do pé, de forma a igualar as espinhas ilíacas
<i>Fita métrica</i>	Umbigo e maléolo interno ou Espinha ilíaca Antero-superior e maléolo interno
<i>Raio-X</i>	Através de três pontos: nível superior das cabeças do fêmur, nível dos pratos tibiais internos e nível dos maléolos internos

Tabela 6: Métodos de medição do membro inferior

Por ser o método mais rápido e mais económico, neste estudo utilizou-se o método de medição com fita métrica, medindo a distância da espinha ilíaca antero-superior ao maléolo medial do calcanhar do mesmo lado (Tribastone, 1994).

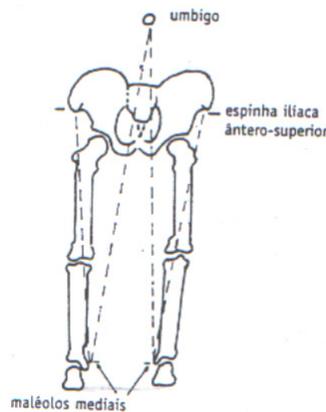


Figura 21: Método de avaliação através de fita métrica (Fonte: Tribastone, 1994)



Figura 22: Método de avaliação através de raio-x

Desde que haja uma perturbação, mesmo que mínima no membro inferior, quer quanto á mobilidade ou quer quanto ao apoio, haverá obrigatoriamente, a nível superior, um desequilíbrio postural, ou seja o pé poderá ter um comportamento causativo dos problemas posturais.

No entanto a correcção do pé, perturba a repartição assimétrica das pressões no solo e provoca então a repartição de um desequilíbrio direito/esquerdo das pressões, actuando neste caso com um sistema adaptativo das alterações posturais (Bricot, 1995).

5.7. Síndromes dolorosas Relacionadas com má posturas

5.7.1. Má postura e a Síndrome dolorosa postural

Uma má postura é uma postura fora do alinhamento normal mas sem limitações estruturais. Síndrome dolorosa postural refere-se à dor que ocorre devido à sobrecarga mecânica quando a pessoa mantém uma má postura por um período prolongado; a dor é normalmente aliviada com a actividade. Não ocorrem anormalidades em equilíbrio de força e flexibilidade muscular, mas se a má postura é contínua, eventualmente desenvolver-se-ão desequilíbrios de força e flexibilidade.

5.7.2. Disfunções posturais

Difere da síndrome dolorosa postural por ser um encurtamento adaptativo dos tecidos moles e haver fraqueza muscular envolvida. A causa pode ser maus hábitos posturais prolongados, ou ser resultado de contracções e adesões formadas durante a cicatrização dos tecidos após trauma ou cirurgia. A sobrecarga nas estruturas encurtadas provoca dor. Além disso, desequilíbrios de força e flexibilidade podem predispor a área a lesões que um sistema musculoesquelético normal poderia proteger.

5.7.3. Patologias típicas provocadas por postura inadequada

Cervicalgias – é uma síndrome caracterizada por dor e rigidez transitória na região da coluna cervical, na maioria das vezes auto-limitada (Instituto Ricardo Rosa, 2006). Quando a dor nesta região se irradia para o ombro, braço e mão, passa a ser denominada por cervicobraquialgia, admitindo-se que o plexo braquial, formado pelas terminações de C2 a C8, tenha sido afectado (Pequini, 2005). Teixeira (2001, citado por Pequini, 2005) afirma que a cervicalgia é uma síndrome dolorosa regional que, em algum momento, acomete, acometeu ou acometerá 55% da população. Estima-se que 12% de mulheres e 9% dos homens apresentem cervicalgia crónica. São mais propensos a desenvolvê-la os idosos, trabalhadores com utilização excessiva de braços, indivíduos

tenso ou que executem a sua actividade adoptando posturas incorrectas e a realização de tarefas repetitivas (Pequini, 2005; Portal da coluna.com, 2006). Greve & Amatuzzi (1999, citados por Almeida, 2006), relatam que a cervicalgia pode ser devido a degeneração do disco cervical, artrose das articulações uncovertebrais, cervicais ou a combinação de factores hereditários e ambientais. O Portal da Coluna (2006) afirma ainda que existem dores ligadas à estrutura da coluna e outras devido a afecções da vizinhança da coluna com manifestações clínicas na mesma. Entre as dores devidas a afecção da estrutura da coluna cervical destaca: alterações degenerativas (como as artroses ou a ossificação ligamentar idiopática), as mecânico-posturais (tais como posturas viciosas ou sequelas neurológicas), as traumáticas (hérnias discais, lesão por “golpe de chicote” e fracturas), infecciosas (bacterianas ou micóticas), malformações congénitas e inflamatórias (artrites de etiologias várias, causas metabólicas, osteoporose, causas neoplásicas e afecções no interior da dura-máter, como meningites, neurinoma ou abscessos).

A etiologia da cervicalgia aguda pode ser um movimento brusco (rotação) uma postura forçada durante o sono, frio intenso, exposição constante a uma corrente de ar ou transporte de cargas (Almeida, 2006), transporte de objectos pesados num só ombro ou execução de actividades que impliquem a elevação dos membros superiores (Pequini, 2005). Os sintomas geralmente são causados por espasmo muscular e/ou tracção das raízes nervosas, sendo o défice neurológico constatado em menos de 1% dos casos.

A dor cervical causada pela postura é de natureza discutível e somente reconhecida na flexão extrema e prolongada do pescoço (Instituto Ricardo Rosa, 2006). Teixeira (2001, citado por Pequini, 2005) atribui, também, a cervicalgia actividades ocupacionais, stress psíquico, ansiedade e depressão, precipitados por factores como a fadiga, alterações psicológicas (alterações na adolescência), entre outros factores.

Dorsalgias – A região dorsal apresenta menor mobilidade do que as outras secção da coluna vertebral (Pequini, 2005). É uma complexa rede que liga nervos, articulações, músculos, ligamentos e tendões, sendo todos eles capazes de produzir dor.

A dorsalgia pode ser constante ou intermitente, mas não costuma ser incapacitante. A dor dorsal está frequentemente associada a patologias como a artrose (que aparecem em menor número em relação a outras regiões da coluna vertebral, devido à presença das costelas na caixa torácica), a anormalidade postural, e mais raramente em casos como tumores, tuberculose, Herpes Zoster e achatamento de corpos vertebrais (Pequini, 2005).

Poderão ainda ser causas de dorsalgia a laxidez ligamentar, as posturas mantidas por muito tempo (seja por flexão do tronco, seja por elevação dos braços), a sobrecarga (por transporte de cargas) e os factores psico-sociais (estados de ansiedade ou personalidades emocionalmente vulneráveis) somatizem o estado de ânimo através de uma dorsalgia (Almeida, 2006).

Lombalgias- A lombalgia é definida como dor na região lombar sendo os níveis vertebrais mais acometidos L4-L5 e L5-S1 (Azevedo, 2004). É uma dor auto-limitante que pode causar incapacidade funcional e morbidade. Como esta região é origem de grandes nervos que vão até às pernas, a dor pode irradiar para as extremidades.

Factores constitucionais, individuais, posturais e ocupacionais exercem influência no aparecimento destas dores. Permanecer sentado por muito tempo, a má postura, a fraqueza dos músculos abdominais e posteriores, a falta de condicionamento físico, mau esquema de treino, cargas demasiado elevadas de treino, grande suporte de peso na costas, utilização de saltos altos, trabalho usando forças isométricas e grandes amplitudes de movimento são factores de risco para o aparecimento de lombalgias (Azevedo, 2004; Pequini, 2005). Podem ainda ser causas de origem da lombalgia o excesso de peso corporal, obesidade, infecções virais ou síndromes gripais, dores menstruais, hérnias discais na região lombar, dores articulares degenerativas e ou inflamatórias de diversos tipos, traumatismos da região lombar com ou sem fractura e fractura dos corpos vertebrais (Medicina e alimentação, 2008).

Algumas doenças renais, gástricas, pancreáticas, intestinais, cancerígenas, deformidades ósseas metabólicas e sistémicas podem provocar sintomatologia dolorosa, que pode ser confundida com a lombalgia de origem na estrutura estática e dinâmica da coluna Lombar (Almeida, 2006).

Dor de origem mecânica – Calliet (2002, citado por Almeida, 2006) afirma que a coluna é uma estrutura mecânica que sustenta o indivíduo durante toda a sua vida, desafiando a gravidade ou, pelo menos estando em equilíbrio com ela permitindo que o ser humano fique de pé, se sente, se incline, se baixe, fique de cócoras e rode, além disso funcione durante as actividades da vida diária. É preciso compreender a função normal da coluna vertebral para que esta responda à função anormal, o que pode causar dor ou incapacidade.

Esta dor aparece devido a algum ponto ou parte da coluna vertebral estar a ser irritada, colocada sobre stress, lesada, utilizada de forma inadequada, deteriorada ou até mesmo doente. Para compreender ou reduzir a dor é preciso esclarecer a sua localização (Almeida, 2006).

A dor mecânica pode ser classificada como constante ou intermitente e pode ser afectada por posição ou movimento. Esta dor constante necessita de deformação mecânica constante, devido às forças que tensionam, deformam ou lesionam o tecido. Pode ainda causar a dor sem que haja lesão ou patologia associada (Azevedo, 2004).

Capítulo 6: Mobiliário Escolar

6.1. História do Mobiliário Escolar em Portugal

O mobiliário escolar em Portugal tem vindo, ao longo das décadas, a sofrer uma evolução, baseada em princípios ergonómicos e antropométricos.

Na década de 30, a maioria das escolas possuía apenas um modelo e tipo únicos de carteiras, que englobavam numa peça única o banco com encosto e a mesa escolar. Peça única esta que era dupla e rígida. A sala de aula consistia no alinhamento destas peças, que constituíam, com o quadro e a secretária do professor, a totalidade do mobiliário escolar. No entanto, haviam já escolas, embora em número reduzido, nas quais existiam dois modelos de carteiras, semelhantes às já apresentadas.

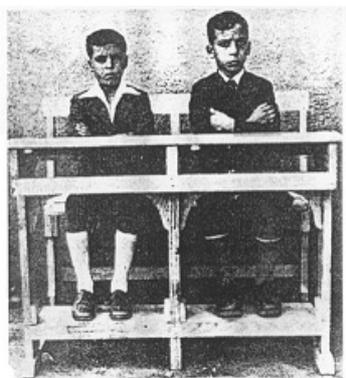


Figura 23: Fotografia do mobiliário escolar na década de 30 (Fonte: Ministério da Educação, s/data)

Ainda nesta década (30), o escultor Taveira de Sousa e vários profissionais de saúde como o Doutor Almiro do Vale classificam este mobiliário como nocivo, impróprio ao desenvolvimento físico e somático dos alunos e não harmonioso com as exigências do ensino, pois a arquitectura não se coadunava com a morfologia corpórea dos alunos.

A 21 de Outubro de 1944, já na década de 40, o Dr. Daniel Sttau Monteiro recebeu um relatório que incluía o resultado de mais de trinta mil alunos (32381) da cidade de Lisboa. A principal conclusão do estudo que tinha levado a cabo, era a recomendação de optar por modelos extensíveis de carteiras, obedecendo desta forma, a um determinado conjunto de dimensões para cada grupo etário. Após este relatório, foram adquiridas carteiras que obedeciam a estes critérios mas apenas para três escolas.

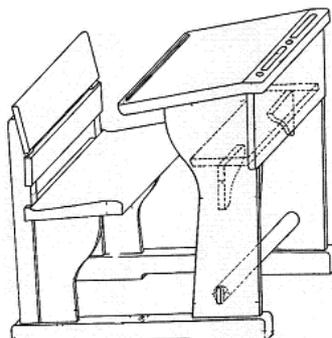


Figura 24: Mobiliário escolar: carteira desenhada pelo Arquitecto Alberto Silva Bessa, em 1943 (Fonte: Ministério da Educação, S/ data)

Ainda nesta década, por volta de 1946, foram encomendados outros estudos, pela Repartição de Estudos dos Edifícios, a um médico escolar, que consistiam em apreciar os primeiros modelos de carteiras para escolas do 1º ciclo, cuja concepção seguia as indicações da Direcção Geral do Desporto e Saúde Escolar.

Já na década de 50, na região de Lisboa, desenvolvem-se empresas especializadas em equipamento escolar, que consistia em carteiras com tampos em madeira (macaúba, bissilon, mogno africano) reduzidas à sua montagem em estruturas metálicas. Nesta altura, a Câmara Municipal de Lisboa adquiriu este tipo de mobiliário para as escolas do 1º ciclo que construiu.

A carteira rígida, de dois lugares, alinhada com outras 23 carteiras idênticas, continuava a ser a peça mais importante das salas de aula do ensino primário oficial até meados da década de 60. As suas características continuavam a ser uma estrutura em chapa de aço cunhada com tampa, assento, costas e tabuleiro de madeira de mogno, freixo, tole ou pinho. Nesta altura, estas carteiras já possuíam modelo individual e bipessoal, em tamanho infantil, médio e adulto.



Figura 25: Modelo bipessoal do mobiliário da década de 60 (Fonte: Ministério da Educação, s/ data)

Porém, nesta altura, o mobiliário para o ensino sofria uma grande evolução noutros países, como por exemplo em Inglaterra, tal como foi presenciado pelo engenheiro Macedo Gonçalves em estágio nesse país, em 1961. A sua experiência baseada nas construções escolares para o 1º ciclo do ensino básico, verificava que a realidade nas escolas portuguesas ficava a grande distância das condições comuns em Inglaterra. O engenheiro apresentou, em 1963, ao Ministério das Obras Públicas, um estudo muito completo de uma nova linha de mobiliário escolar, propondo também a construção de um protótipo que deveria ser testado durante algum tempo, de modo a observar o seu comportamento funcional. Este protótipo seguia um critério de escalonamento, baseado na estatura dos alunos, em quatro escalões, abrangendo crianças dos 7 aos 12 anos. O dimensionamento da mesa/secretária em uso, teve em consideração a estatura média de indivíduos do sexo masculino. Os princípios básicos para a construção experimental do mobiliário para o 1º ciclo do ensino básico eram:

- as dimensões do banco e da mesa são muito difíceis de ligar entre si de forma perfeita, tendo em conta as medidas do aluno. O ajuste deve ser da responsabilidade do aluno ou do professor;
- o mobiliário constituído por cadeiras e mesas separadas é de mais arrumação (especialmente se esse princípio for tido em consideração durante o design). Deste modo, torna-se mais viável a criação de espaços livres na sala de aula para a organização de jogos, danças ou agrupamentos corais;
- permite a organização das diversas mesas de formas variadas, agrupando os alunos de modo mais destacado para a atenção do professor. Este princípio é tanto mais importante quando uma turma reúne várias classes;
- há uma mudança de ambiente, de um aspecto rígido e monótono que o caracteriza para um ambiente mais descontraído;
- a limpeza da sala é mais fácil.

Para esta construção foram considerados os dados antropométricos das crianças e a coordenação da postura dos alunos. A última resultava da combinação dos seguintes seis pontos:

- pés bem assentes no pavimento;
- ausência de pressão entre o assento e a face inferior da coxa;
- folga entre a perna e a face inferior da mesa;
- cotovelo ao nível do tampo da mesa e esta ligeiramente abaixo;

- costas em contacto com o espaldar da cadeira na região lombar, abaixo das escápulas;
- folga entre a face posterior da perna e o topo do assento.

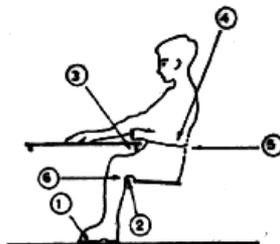


Figura 26: Esquema gráfico dos princípios considerados (Fonte: Ministério da Educação, s/ data)

A previsão da constituição da sala de aula considerava que deveriam haver vinte mesas duplas e quarenta cadeiras para os alunos, pois este era o número de lugares habitual de funcionamento da sala de aula. No entanto, o Ministério da Educação Nacional aconselhava a criação de um lugar de professor para a existência de 35 crianças em idade escolar, pois os 48 anteriormente estabelecidos correspondiam a um período de carência aflitiva nas salas de aula e estava comprovada a sobrelotação das mesmas. A 4 de Março de 1964 o Ministro Arantes e Oliveira homologa o parecer da Comissão para a Aquisição de Mobiliário, tendo sido este favorável a estes estudos.

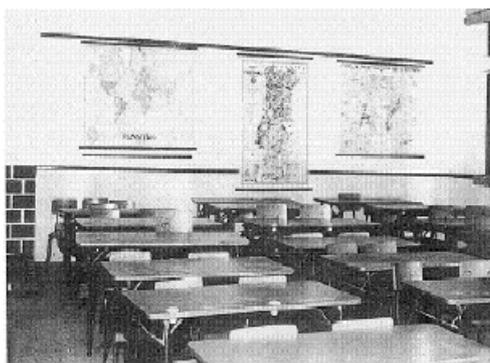


Figura 27: Aspecto geral de uma sala de aula (Fonte: Ministério da Educação, s/ data)

Após a fase de protótipo, e sendo o seu comportamento o esperado, foi adquirido este novo mobiliário para as escolas do 1º ciclo do ensino básico tanto os de tipo Rural como os Urbanos. No entanto, a distribuição da sala continuava a ser a tradicional.

Já na década de 70 impõe-se uma nova pedagogia que reconhece aos alunos o direito de trabalho de grupo e à mobilidade no espaço de aula. As salas do tipo Rural e Urbano começam também nesta década, a ser projectadas de forma a dar resposta a esta nova dinâmica de ensino, tornando-se evidentes as vantagens da utilização do mobiliário anteriormente estudado.

Com o princípio da década de 90, as mesas utilizadas em salas de aula tinham as seguintes características de concepção:

- a concepção da estrutura devia permitir soluções tão leves quanto possível e com a adequada economia de execução, sem prejuízo das características de resistência e estabilidade;
- a estrutura devia ser rígida, por forma a assegurar a estabilidade do conjunto e a permitir boas condições de utilização do plano de trabalho, e não devia interferir com a posição das pernas dos utentes;
- a estrutura não devia exceder os limites da projecção horizontal do tampo e deve ter lateralmente um dispositivo para a suspensão das pastas;
- os pontos de apoio no solo teriam ser providos de protecção anti-ruído e anti-desgaste, não desmontáveis por acção do uso dos utilizadores e com fixação por rebite ou processo equivalente;
- as ligações do tampo à estrutura não deviam ser desmontáveis por acção do uso dos utilizadores;
- o tampo devia ter encabeçamento de protecção (Patrício, s/ data).

s (mm)	Comprimento do plano de trabalho	750
B	Largura do plano de trabalho	600
C	Allura do plano de trabalho	610
C ₁	Allura mínima do espaço para as pernas	C-75

Estatura dos utilizadores: 1250-1650 mm (norma ENV 1729-1:2001)

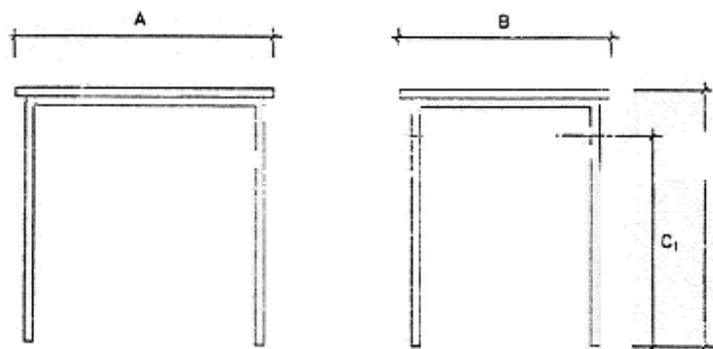


Figura 28: Esquema das mesas (Fonte: Ministério da Educação, s/ data)

A cadeira a utilizar em espaços de ensino tinha as seguintes características:

- * os conceitos da concepção da estrutura, dos pontos de apoio eram idênticos aos acima descritos;
- * as extremidades visíveis da estrutura seriam fechadas por um sistema não desmontável de acabamento não contundente;
- * o bordo dianteiro do assento devia estar convenientemente apoiado na estrutura;
- * o assento não devia permitir modelações excessivas que condicionassem a posição dos utilizadores, podendo apresentar, contudo, uma ligeira curvatura longitudinal e/ou transversal;
- * o assento e o encosto deviam apresentar arestas arredondadas em todo o perímetro.

Nesta década desenvolve-se o conceito de mobiliário de laboratório. As mesas destinadas aos ensaios laboratoriais, usadas nos laboratórios de Física e de Química, somente em escolas secundárias, tinham as características de concepção semelhantes às mesas das outras salas de aula. Assim, os conceitos de estrutura rígida, de projecção horizontal do tampo de pontos de apoio no solo com os terminais devidos e a protecção do tampo são também tomados em consideração neste mobiliário.



Figura 29: Fotografias de um laboratório (Fonte: Ministério da Educação, s/ data)

Em relação aos bancos reguláveis, destinados a situações de trabalho nestes laboratórios, têm, por esta década, as seguintes características de concepção:

- a estrutura devia ter 5 pontos de apoio no solo, que deviam ser providos de protecção anti-ruído e anti-desgaste, não desmontáveis por acção do uso dos utilizadores;
- a estrutura devia permitir o apoio dos pés dos utilizadores;

- o assento devia ser regulável em altura com mecanismo de fácil manejo, resistente à utilização intensiva, preferencialmente com sistema de fuso roscado;
- devia ser garantida a estabilidade do assento independentemente da altura de utilização;
- o assento devia ter forma circular, com arestas arredondadas em todo o perímetro;
- as restantes características deviam ser idênticas às cadeiras.

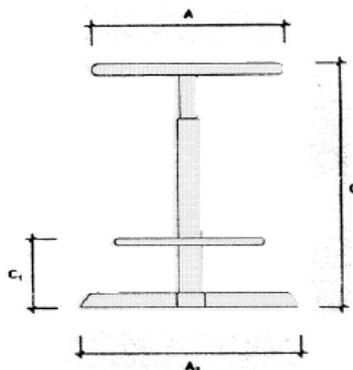


Figura 30: Características dos bancos reguláveis (Fonte: Ministério da Educação, s/ data)

De referir que muitas destas características ainda hoje se mantêm nas salas de aula, principalmente no que toca ao ensino público que continua a preservar este mesmo mobiliário e a privilegiar as características da durabilidade, como irá ser descrito naquele encontrado no decorrer deste estudo.

Hoje em dia, existe uma preocupação em relação à flexibilidade e adaptabilidade tanto das instalações como do material existente em cada uma das escolas. No entanto, no que diz respeito ao mobiliário escolar, as exigências e solicitações de cada escola são difíceis de responder uma vez que cada uma delas, mesmo tendo de responder a características ergonómicas, estão integradas em ambientes sociais distintos. Além disso, existe o importante factor económico a que os responsáveis têm de atender, dificultando a introdução dos factores ergonómicos no mobiliário (Edifícios escolares, s/data).

6.2. Legislação Portuguesa para Classificação dos Materiais Escolares

A qualidade do mobiliário escolar tem uma influência significativa no desenvolvimento físico de crianças/adolescentes em fase de crescimento, no ambiente dos espaços de ensino e nas actividades curriculares, principalmente devido à grande quantidade de tempo que é utilizado.

Tendo como objectivo garantir a conformidade com requisitos previamente definidos e garantir a qualidade de oferta, o Governo Português realizou um concurso, MOB-Q3, destinado à qualificação de mobiliário a utilizar em estabelecimentos de educação pré-escolar, ensino básico e secundário. Deste concurso resultou o Despacho nº20841/2004 (2ª série), de 14 de Setembro, publicado pelo Ministério da Educação em Outubro de 2004.

No despacho nº 20841/2004 (2ª série) do Secretário de Estado da Administração Educativa, de 07 de Junho de 2002, foram estabelecidos os princípios gerais orientadores da qualificação de mobiliário escolar, visando criar procedimentos formais de pré-selecção para garantir móveis compatíveis com as necessidades dos utilizadores e fundamentar preferências em acções de fornecimento. Este despacho determina não só a classificação para mobiliário do ensino pré-escolar, mas também para o ensino básico e secundário e foi homologado pela Ministra da Educação a 11 de Outubro de 2004.

Este decreto impõe a definição de critérios adequados à satisfação das necessidades dos utilizadores e à obtenção de níveis de qualidade desejáveis de modo a contribuir para o sucesso escolar e para a optimização de investimentos.

Além disso, a lei de bases do sistema educativo define também quais as condições óptimas para todos os recursos materiais, inclusive dos próprios edifícios escolares, desde a concepção até à gestão dos espaços (Anexo I).

De acordo com este despacho fazem parte do mobiliário escolar as seguintes superfícies físicas:

1. expositor vitrina;
2. expositor móvel e quadros;
3. estante e estante expositor móvel;
4. estante para bibliotecas e peças complementares;
5. estrutura com prateleiras;
6. cadeira (estrutura em metal ou madeira);
7. cadeira com braços (estrutura em metal ou madeira);
8. cadeira com superfície de escrita;
9. cadeira para estirador;
10. cadeira multiusos;

11. cadeira giratórias;
12. cadeira de multiusos;
13. cadeira (zonas de administração e recepção);
14. poltrona e sofá (zonas de administração e recepção);
15. assentos reguláveis;
16. banco corrido (estrutura em metal);
17. banco para vestiário (estrutura em metal);
18. mesa individual (estrutura em metal ou madeira);
19. mesa dupla (estrutura em metal ou madeira);
20. mesa múltipla (estrutura em metal ou madeira);
21. mesa trapezoidal (estrutura em metal ou madeira);
22. mesa circular (estrutura em metal ou madeira);
23. mesa semicircular (estrutura em metal ou madeira);
24. mesa quadrada (estrutura em metal ou madeira);
25. mesa de secretária (estrutura em metal);
26. mesa de informática (estrutura em metal);
27. mesa bancada de trabalho (estrutura em metal);
28. mesa de trabalho (estrutura em madeira);
29. mesa de desenho;
30. mesa (zona de administração e recepção);
31. banqueta;
32. bancada mista;
33. bancada de carpinteiro e para madeira;
34. bancada para educação tecnológica e oficinas;
35. bancada para electrotecnia e electrónica;
36. armário fechado;
37. armário aberto;
38. armário fechado e para arquivo (estrutura em madeira);
39. armário aberto e classificadores (estrutura em madeira);
40. armário vitrina (estrutura em madeira);

41. armário cacifo;
42. armários com cacifos (estrutura em madeira);
43. armário cacifo e com cacifos;
44. armário ferramenteiro (estrutura em madeira);
45. armário vestiário (estrutura em madeira);
46. armário para desenhos (estrutura em madeira);
47. armário misto;
48. armário com caixas, gavetas e tabuleiros;
49. armário (zona de administração e recepção);
50. bloco de gavetas e armário baixo rodado (estrutura em metal);
51. ficheiros e armário chaveiro (estrutura em metal);
52. carro multiusos, para livros, para pinturas ou outros;
53. estrutura para transporte de materiais;
54. estrutura móveis;
55. catre (estrutura em metal ou madeira);
56. módulo em espuma;
57. almofada;
58. estirador;
59. régua de cabides;
60. recipiente para papéis;
61. suporte para guarda-chuvas;
62. floreira;
63. cabide;
64. secretária e peças complementares;
65. biombo, espelho móvel, cavalete e outros;
66. vestiário móvel, cavalete, espelho e outros;
67. plataforma;
68. mesa de pingue-pongue;

Este trabalho apenas teve em consideração como mobiliário escolar as cadeiras, as mesas, a secretária do professor e o quadro, pois estes são aqueles que directamente influenciam a postura dos alunos durante as aulas. Daí que o restante mobiliário tenha ficado em segundo plano.

De seguida irá ser feito o levantamento do material encontrado em ambas as escolas, com a sua classificação e medidas encontradas.

Parte II: Desenvolvimento do Trabalho

Capítulo 7: Metodologia do Estudo

7.1. População avaliada e amostra

O estudo consistiu em realizar, com os alunos provenientes de um colégio privado (Colégio 7 Fontes, em Braga) e de três escolas públicas (consoante os anos em estudo, Escola Primária Monte da Mina de Leça do Balio, Escola EB 2 3 de Leça do Balio e Escola Secundária Abel Salazar), sendo estas avaliadas no 1º e 4º ano do 1º ciclo, 6º ano do 2º ciclo, 9º ano do 3º ciclo e 12º ano do secundário. O total consiste numa amostra de 136 alunos, dos vários escalões etários e de ambos os sexos. No caso do ensino privado, as turmas avaliadas eram as únicas existentes naquele ano lectivo a frequentarem aquela instituição. No ensino público, as turmas do 1º e 4º ano foram escolhidas segundo o mesmo critério. Já as turmas do 6º ano do 2º ciclo, 9º ano do 3º ciclo e do 12º ano do ensino público foram escolhidas aleatoriamente pelos professores responsáveis.

Foi executada uma avaliação postural (com a utilização de um vestuário reduzido, nos casos em que isso foi permitido) e uma avaliação ergonómica das posturas na sala de aula, através do método RULA (Rapid upper limb assessment), associado a um pequeno inquérito sobre a problemática em estudo, onde foi possível observar e analisar todos os elementos referentes à temática deste estudo, nomeadamente as suas opiniões em relação à mesma. De referir ainda que, nos casos em que não foi permitido reduzir o vestuário ao mínimo, optou-se por utilizar a palpação dos pontos anatómicos em estudo.

A amostra a analisar envolveu alunos da faixa etária dos 6 aos 19 anos (do 1ª ao 12º ano de escolaridade), de forma a ser possível ter-se um parâmetro seguro de avaliação, e por abarcar toda a vida escolar básica. Nesta faixa etária também podem ser observadas as maiores transformações corporais decorrentes das alterações do crescimento e da adolescência, quer para a rapariga (6º ano do 2º ciclo), quer para os rapazes (9º ano do 3º ciclo), pois verifica-se na fase de pré-puberdade, que dura mais ou menos quatro anos, ocorrem mudanças corporais (caracteres sexuais secundários) que preparam as transformações fisiológicas da puberdade, (Feldman, 1996).

7.2. Critérios de Exclusão

Foram excluídos do estudo todos os alunos que:

- Apresentassem alguma deficiência física congénita ou adquirida, pois os resultados da investigação poderiam traduzir as sequelas das mesmas lesões congénitas e não a influência, na postura, do mobiliário escolar;
- Não desejem participar no estudo, respeitando-se a vontade de alunos e encarregados de educação que, por alguma razão (não exposição a estranhos, religião ou outras), não achem pertinente a participação neste estudo;
- Não apresentem o consentimento dos encarregados de educação. Esta é uma condição necessária, uma vez que os alunos, sendo menores não podem assumir a responsabilidade da participação neste estudo.

7.3. Critérios de Inclusão

Será definido como universo de estudo, para a realização deste trabalho, a população estudantil do 1º e 4º ano do 1º ciclo, 6º ano do 2º ciclo, 9º ano do 3º ciclo e 12º ano do colégio 7 Fontes em Braga e das escolas Primária Monte da Mina de Leça do Balio, EB 2,3 de Leça do Balio e Secundária Abel Salazar de São Mamede Infesta, que obtiveram autorização dos seus encarregados de educação. Não serão realizados exames complementares de diagnóstico, nomeadamente a utilização de raio-X, por não existirem recursos financeiros suficientes e de modo a não expor os alunos a radiações desnecessárias.

7.4. Recolha de Dados

7.4.1 Descrição dos Locais

A escolha do local a ser utilizado para as avaliações posturais recaiu numa sala de aula com ambiente térmico agradável e boa iluminação, tanto natural como artificial. Após a avaliação postural e a medição dos alunos, procedeu-se ao preenchimento do questionário por entrevista, de forma a poder acompanhar individualmente as questões que surgiam e a adequar a linguagem ao estado de maturidade de cada um dos alunos.

Para a realização das avaliações ergonómicas foram analisadas 10 salas de aulas, uma por cada ano lectivo e por ensino privado e público onde se realizavam as aulas das diversas turmas.

Foram avaliadas apenas salas de aulas ditas normais pois são aquelas onde os alunos passam a maior parte do tempo de aulas, de modo a poder ser observado o diferente mobiliário de cada uma das salas de aula.

7.4.2 Descrição dos Materiais

Para a realização da avaliação postural foi construído e usado um posturógrafo, com 2 metros de altura e 0,72 metros de largura, segundo os critérios de Cassol *et al.* (2007), com uma base de nivelamento e marcação da posição dos pés com palmilhas com a forma de pé, de modo que os alunos se coloquem em posição padrão. As palmilhas têm uma angulação entre elas de 30° que corresponde ao ângulo normal de abertura dos pés (Bricot, 1995).



Figura 31: Posturógrafo com fita métrica: a) vista lateral com fita métrica; b) vista anterior com placa para posicionamento dos pés

Para a verificação da simetria da coluna vertebral dos alunos foi utilizado como referência, um fio-de-prumo, o qual deveria estar paralelo a uma linha imaginária formada pelas apófises espinhosas de C7, T12 e L4, além de formar um ângulo recto com os acrómios e também com o segmento da recta imaginária que une ambas as espinhas ilíacas postero-superiores (Cassol *et al.*, 2007).

Para a medição da altura foi utilizado uma fita métrica com uma graduação em milímetros, que foi colocada lateralmente na haste lateral do posturógrafo. Durante a medição dos membros inferiores foi usada uma outra fita métrica também sensível aos milímetros.

Para o preenchimento do questionário foi utilizado lápis, pois frequentemente os alunos alteravam as respostas, impedindo assim, o rasuramento dos mesmos questionários. As entrevistas para preenchimento do inquérito foram orientadas pelo formulário, fotocopiado ou imprimido individualmente para cada aluno.

Como auxiliar de observação foram tiradas fotografias com máquinas digitais Fuji e Cannon, tanto para se poder analisar as alterações posturais de uma forma global e/ou específicas, como para registar as alterações e atitudes posturais durante o decorrer das aulas nas quais se procedeu à observação.

Por último, foram realizadas as observações na sala de aula, com ficha de preenchimento rápido pré-elaborada (anexo V). Estas decorreram no final das restantes avaliações e entrevista, de modo a que os alunos já tivessem contacto com o observador e mantivessem o seu comportamento e atitudes o mais fiel possível ao habitual. De qualquer forma, o registo das atitudes posturais durante a utilização do mobiliário só foi efectuado após 10 minutos do início da presença do observador na sala de aula (Murphy *et al.*, 2001). Para preservar os comportamentos, as observações decorreram durante o período de aula de uma determinada disciplina (consoante o horário escolar e o horário das avaliações) e foram orientadas por uma grelha de observação baseada no método de RULA (McAtamney & Corlett, 1992).

Para a esquematização da sala de aula e estudo do mobiliário foram efectuadas as medições dos mesmos após o término da aula observada. Obtiveram-se as medidas tanto da área da sala, como das componentes de mobiliário que a constituem (mesa, cadeira, mesa do professor, quadro e as distâncias entre as diversas estruturas).

7.5 Descrição do método de avaliação

O procedimento adoptado para a realização das avaliações posturais, verificação do peso e altura foram os seguintes: para que não houvesse um constrangimento por parte dos alunos, devido a ser necessário reduzir a vestuário que utilizavam, ficou determinado que seriam avaliados por género, primeiro as raparigas e depois os rapazes. Os alunos chegavam à sala pré-determinada, em

grupos de dois alunos (pois as entrevistadoras eram duas) enviados pelo Professor da disciplina previamente orientado para tal.

Devido à complexidade da avaliação, pois são várias as avaliações a serem executadas decidiu-se iniciar pelo preenchimento do inquérito, seguida da sessão de fotografias, medição da altura e passando para a avaliação postural. Este método foi escolhido pelo facto da maior parte das avaliações terem sido executadas em período de Inverno (de forma a evitar que os alunos estivessem sujeitos a baixas temperaturas durante longos períodos, pois era necessário despir grande parte das peças de vestuário).

O preenchimento dos inquéritos realizou-se através de entrevista executada pelas duas investigadoras envolvidas nas medições, de forma a tornar as questões mais adequadas às várias faixas etárias. O questionário incluía a identificação geral do aluno e do ano frequentado, passatempos (televisão e computador), opinião acerca do mobiliário, actividades extracurriculares, presença e comportamento de dor e, por último alterações propostas para a sala de aula.

De seguida era executada a medição da altura do aluno. Depois, a sessão fotográfica iniciava-se de forma a serem tiradas fotografias aos alunos na posição bípede, nos diferentes perfis (anterior, lateral e posterior). Nesta altura pedia-se ao aluno para reduzir o seu vestuário ao mínimo possível de forma a poderem ser retiradas as fotografias do mesmo aluno nos vários perfis já na tábua de nivelamento do posturógrafo. Por último, era executada a avaliação postural, com o aluno a ser avaliado em frente ao posturógrafo, em cima das marcas colocadas na prancha de nivelamento, com os pés a 30 ° de abertura (grau abertura natural do pé), com o peso distribuído em ambas as pernas, extensão natural do joelho e anca; tronco, ombros, pescoço e cabeça a manterem a posição natural do aluno. Esta avaliação era executada através do preenchimento de uma grelha de observação apoiada numa prancheta e com caneta azul. No final, ainda englobado na avaliação postural, era feita a medição dos membros inferiores com a fita métrica (Tribastone, 1994).

Para a avaliação postural utilizaram-se os métodos de avaliação por palpação, medição e observação seguindo os critérios de Bricot (1995), consoante a grelha de observação descrita na tabela 13. Por último, fazia-se a medição dos membros inferiores, seguindo o critério já descrito: E.I.A.S. - maléolo interno. Para comparação das posturas encontradas utilizaram-se as figuras com os critérios de posicionamento, com a postura padrão já acima descrita.

De forma a sistematizar a avaliação, o investigador colocou-se a 2 metros do avaliado para ser possível ter perspectiva tanto global como específica. No entanto, para o visionamento da simetria

das espinhas ilíacas antero-superiores e na medição dos membros inferiores o investigador necessitava de aproximar-se do aluno para ser possível a avaliação com toque directo.

O procedimento final consistiu na avaliação postural através do método RULA (com grelha pré-elaborada), para a classificação e pontuação das posturas da sala de aula, de modo a determinar o nível de acção, ou o nível de urgência na intervenção, para cada uma delas

7.5.1. RULA

O método RULA, designação proveniente da versão inglesa do método “Rapid Upper Limb Assessment”, é uma ferramenta para a identificação da exposição individual a posturas, forças e actividade muscular ligadas às condições e cargas de trabalho que podem contribuir para o aparecimento de lesões por esforço repetitivo dos membros superiores (Costa, 2005). No entanto, o RULA permite uma visão geral das cargas biomecânicas e posturais de todo o corpo, com particular atenção ao pescoço, tronco e membros superiores (McAtamney & Corlett, 1993). Este método foi desenvolvido por Lynn McAtamney e Nigel Corlett na Universidade de Nottingham (*Institute of Occupational Ergonomics*) tendo sido descrita pela primeira vez em 1993 no jornal *Applied Ergonomics* (Lueder, 1996).

Esta técnica de avaliação permite avaliar a carga postural e classificá-la em níveis de risco entre um e quatro, no qual as maiores pontuações significam um maior nível de risco aparente. As pontuações mais baixas não garantem um local de trabalho livre de problemas ergonómicos, uma vez que esta técnica foi desenvolvida de forma a perceber-se qual a postura, ou posturas, que necessitam de maior atenção e, conseqüentemente, uma intervenção mais rápida por parte dos ergonomistas (Lueder, 1996).

Para esta avaliação são descritos três passos fundamentais. O primeiro inclui a observação e a selecção das posturas que vão ser analisadas, no qual é escolhido um determinado momento do ciclo de trabalho e a postura adoptada para completar uma tarefa (McAtamney & Corlett, 1993). Para uma melhor aplicação, inclui, numa primeira fase, a investigação de factores pessoais e antropométricos, factores de tarefa e dos equipamentos, a organização do trabalho e o ambiente de trabalho (Costa, 2005).

O segundo passo da aplicação desta técnica é a pontuação e a gravação (através de filme ou de película fotográfica) da postura mantida na execução da tarefa (McAtamney & Corlett, 1993). Esta pontuação faz-se através do preenchimento de algumas fichas de avaliação que incluem uma

ficha de registo de dados pessoais e médicos, uma ficha de informação do gestor/ supervisor e duas fichas para o estudo do posto de trabalho. As últimas incluem os seguintes itens:

- arranjo e dimensões do posto de trabalho;
- análise de tarefas, posturas, forças e movimentos durante as tarefas;
- ferramentas manuais utilizadas;
- antropometria e adaptação do posto de trabalho,;
- postura sentada;
- organização do trabalho;
- partes do corpo desconfortáveis (Costa, 2005).

Estas fichas incluem também a introdução e detalhes acerca do operador, que servem de primeira abordagem ao operador que vai ser avaliado; a planta ou esquema do local de trabalho, a descrição detalhada das tarefas desempenhadas pelo operador; a avaliação e quantificação das posturas, forças e movimentos (que incluem a avaliação de um número mínimo de quatro ou cinco ciclos de trabalho); a avaliação da postura das mãos e ferramentas manuais; o ajustamento do posto de trabalho, assento e atenção requerida para a organização das tarefas; uma série de questões ao operador, que servem para esclarecer algumas dúvidas que possam restar; e, por último uma ficha sobre as partes do corpo desconfortáveis (Costa, 2005).

A última ficha que pertence a este método é um questionário ergonómico do posto de trabalho. Existem já *softwares* computadorizados, alguns disponíveis online, com a estrutura da avaliação, que permitem a classificação directa da mesma e respectivos níveis de intervenção (Costa, 2005).

O último passo consiste na pontuação final e nível de acção para cada posto de trabalho. No entanto, deve ser lembrado que o corpo humano é um sistema complexo e adaptativo e que ele próprio pode ser um guia para o nível de intervenção, sendo ele uma ajuda indiscutível para o controlo da eficiência e da eficácia e assim, um grande identificador dos riscos associados (McAtamney & Corlett, 1993). A pontuação final é dada através do preenchimento de três quadros: o quadro A pontua a postura do membro superior; o quadro B a postura do pescoço, tronco e membros inferiores; e o quadro C, através da intercepção das pontuações do quadro A e B, dá-nos o nível final de acção (Lueder, 1996).

Para este estudo decidiu-se apenas usar a ficha para a avaliação da postura, uma vez que não existem, nas escolas, fichas médicas de cada aluno e a opinião geral, quer de alunos, quer de professores, é de que as posturas adoptadas nas salas de aula não são correctas e podem estar ligadas ao aparecimento de dor e de alterações posturais. Por outro lado, o objecto de estudo é o

mobiliário e as posturas a que este obriga e não propriamente o tipo de ferramenta ou os ajustamentos físicos do restante constituinte da sala de aula, uma vez que algumas das alterações propostas pelos alunos justificam-se pelo posicionamento face ao professor e ao quadro da sala de aula e é impossível manter todos na posição ideal face a estes dois elementos.

7.5.2. PEO

O método PEO (*Portable Ergonomic Observation*) destina-se à observação das posturas corporais em tempo real, directamente na sala de aulas. Para isso usam o software *Viglen Dossier 486*, o qual realiza um feedback visual contínuo da postura corporal. O software PEO dá directamente a percentagem do tempo gasto numa determinada postura, regista o número de posturas mantidas e o início e final de cada uma delas.

Todas as posturas são comparadas com a postura de sentado correctamente, ou seja, o grau de flexão do tronco deve ser inferior a 20 graus em relação à vertical e as alterações a esta posição são registadas. Este método tem ainda o cuidado de iniciar a recolha de dados 10 minutos após o início da aula permitindo às crianças /adolescentes instalar-se e acostumar-se á presença do observador (Murphy *et al.*, 2001). Este método permite concluir que existem três zonas de manobra, isto é, três zonas onde se podem posicionar os membros superiores sendo a zona óptima de manobra aquela que está mais próximo do tronco, no espaço entre ambos os membros superiores, tendo como ponto de referência o centro de ambos os ombros (Vilela *et al.*, 2003).

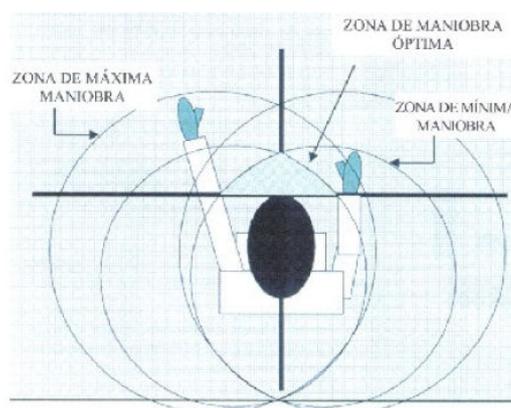


Figura 32: Esquema das zonas de manobra dos membros superiores (Vilela *et al.*, 2003)

No presente estudo, a zona óptima coincide com aquela usada pela maioria dos alunos para a colocação dos cadernos e livros onde vão escrever, como está explícito na figura abaixo.

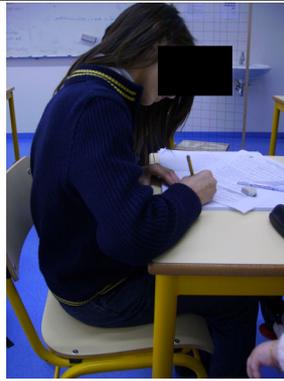


Figura 33: Posição de escrita na zona de manobra ótima

Além da definição das zonas de manobra, este método permite também a análise das posições assumidas durante o decorrer das aulas. Embora este método não tenha sido aplicado no presente estudo, as conclusões de estudos nos quais este foi usado, fundamentam o posicionamento dos membros superiores durante a avaliação das posturas na sala de aula como irá ser descrito no item seguinte.

Capítulo 8: Discussão dos Resultados

No presente capítulo pretende dar-se a conhecer os resultados obtidos, em função de toda a informação recolhida junto dos participantes.

Para a apresentação dos dados obtidos, recorreu-se ao uso de tabelas, quadros e figuras com os respectivos dados estatísticos obtidos, os quais serão sempre acompanhados da respectiva análise.

Existem dois tipos de tabelas. Uma simples, de contagem de elementos, por exemplo, número de indivíduos do ensino privado e público e respectivas percentagens (tabela 7); outras, mais elaboradas, resultantes da relação de duas ou mais variáveis, como por exemplo, o número de indivíduos do sexo feminino ou masculino segundo os anos escolares (tabela 10). As relações das variáveis apresentadas justificam-se tendo em conta o objectivo do trabalho, uma vez que se pretende mostrar o aparecimento de alterações posturais com o decorrer dos anos lectivos e as diferenças entre o ensino público e o privado.

Durante o tratamento estatístico, e para uma melhor interpretação e análise dos dados, os mesmos irão ser apresentados em tabelas, gráficos e quadros, utilizando a estatística descritiva e a análise inferencial. Na estatística descritiva, como medidas estatísticas descritivas, usaremos as medidas de tendência central, nomeadamente, a média (\bar{X}) e as medidas de dispersão (desvio padrão (S)). Quanto à estatística inferencial, foi necessário recorrer ao teste do qui-quadrado para se testar as hipóteses e relações uma vez que se cruzaram algumas variáveis nominais.

O tratamento dos dados foi realizado informaticamente através do programa SPSS, usando os seguintes níveis de significância: $\geq 0,05$ é não significativa; $< 0,05$ é significativo; $< 0,01$ é bastante significativo e $< 0,001$ é altamente significativo (Mausner & Bahn, 1999).

Assim, por uma questão metodológica, a primeira fase de tratamento de dados é a análise univariada de cada uma das variáveis em estudo, através da verificação das frequências e o cálculo das medidas de localização central e de dispersão de cada variável isoladamente. Seguidamente, procede-se a uma associação entre as variáveis para estudar a possibilidade de existir algum tipo de relação entre uma variável de exposição e uma variável resposta. Na descrição estatística para a discussão dos resultados usou-se uma mistura entre ambas as fases.

8.1. Caracterização da amostra

De acordo com os dados da tabela 7 podemos constatar que, a quase totalidade da nossa amostra, pertence ao Ensino Público (73,50%).

De referir que este valor resulta do preenchimento dos critérios de exclusão por parte dos alunos do 9º ano do 3º ciclo do ensino privado e do facto da turma do 12º ano do mesmo tipo de ensino apenas ter dois elementos e estes apenas só frequentarem uma disciplina para conclusão do ano lectivo.

	N	%
Instituição		
Público	100	73,5
Privado	36	26,5
Ano de Escolaridade		
1º Ano	25	18,4
4º Ano	35	25,7
6º Ano	33	24,3
9º Ano	28	20,6
12º Ano	15	11,0

Tabela 7: Distribuição dos inquiridos segundo a situação escolar

A amostra é constituída por 54,30 % de indivíduos do sexo masculino e 45,70 % de indivíduos do sexo feminino, isto é, 69 meninos e 58 meninas. Escolhemos esta designação uma vez que a faixa etária inquirida varia entre 6 e 19 anos de idade.

Sexo	N	%
Feminino	58	45,70
Masculino	69	54,30
TOTAL	127	100,00

Tabela 8: Distribuição dos inquiridos segundo o género

A média de idades dos participantes do nosso estudo é de 11,37 anos, sendo que o mais novo tem 6 anos (1º ano do 1º ciclo) e o mais velho 19 (12º ano), sendo os dados constatados na análise estatística verificada na tabela 9. O desvio-padrão desta variável é de 3,64. O participante

mais alto tem 1,88 metros (9º ano do 3º ciclo) e o mais baixo 1,15 metros (1º ano do 1º ciclo) sendo que a média é de 1,48 metros e o desvio-padrão de 0,18 metros.

	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	11,37	03,64	6	19
Peso (quilogramas)	46,03	16,82	20	100

Tabela 9: Média de idade da amostra

Numa análise mais cuidada, verifica-se que, à excepção do 12º ano, existe um claro domínio do sexo masculino em termos de número de elementos, como se pode observar na tabela 10.

			Sexo		Total
			Feminino	Masculino	
Ano	1º ano	N	9	12	21
		%	15,5%	17,4%	16,5%
	4º ano	N	15	19	34
		%	25,9%	27,5%	26,8%
	6º ano	N	13	16	29
		%	22,4%	23,2%	22,8%
	9º ano	N	12	16	28
		%	20,7%	23,2%	22,0%
	12º ano	N	9	6	15
		%	15,5%	8,7%	11,8%
Total		N	58	69	127
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 10: Distribuição dos inquiridos segundo o sexo por ano

Pelo teste Qui-quadrado não se verificaram diferenças significativas, uma vez que o nível de significância é superior a 0,05, como se denota na tabela 11

Relação Estudada	(Q²) - Valor estatístico do teste de qui-quadrado	(p) – Nível de significância
Distribuição dos inquiridos segundo o sexo por ano	Q ² =1,057	p=0,328

Tabela 11: Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado da tabela 10

8.2. Descrição e Classificação do Mobiliário escolar analisado

Nas salas de aula, as características definidas para o mobiliário escolar têm como meta principal dar resposta às necessidades dos edifícios escolares nas diversas vertentes: espaço de ensino, zonas de lazer e convívio, áreas administrativas e de gestão, tendo em conta factores como adequação ergonómica e funcional, segurança dos utilizadores bem como condicionamento de ordem técnica e económica.

Ao longo da execução do trabalho de campo descrito neste estudo, foram encontrados várias superfícies físicas pertencentes ao mobiliário escolar. Embora o objecto principal do estudo seja a caracterização da postura imposta por cadeiras, mesas e quadro escolar, outras superfícies físicas que fazem parte da moldura da sala de aula. Como descrito na legislação portuguesa, também bancadas, armários, bancos reguláveis, entre outros pertencem a esta categoria.

De referir também que, salas de aulas específicas, como os laboratórios, possuem um quadro legislativo próprio para o seu design. Tais regras, em Portugal, são aplicadas através da colaboração entre a ASAE e o Ministério da Educação (Patrício, s/ data). Como estas regras são muito específicas e ainda não se encontram em aplicação em todas as escolas, não são usadas em todo o percurso escolar (principalmente, no ensino secundário) não sendo, portanto, abordadas.

Tendo em conta que foram estudados dois grandes grupos de escolas, o primeiro constituído por um colégio privado (Colégio 7 Fontes, em Braga) e o segundo constituído por três escolas públicas (Escola Primária Monte da Mina de Leça do Balio, EB 2,3 de Leça do Balio e Secundária Abel Salazar de São Mamede Infesta), também o mobiliário escolar encontrado foi diferente nos dois grupos. Enquanto o ensino privado privilegia o mobiliário individual, ou seja mesas quadradas individuais, o ensino público pelo contrário recorre às mesas duplas. Uma das razões apontadas está relacionada com o número de alunos de cada turma. Tome-se por exemplo o 4º ano do 1º ciclo, o ensino privado possui 11 alunos enquanto o ensino público é frequentado por 24 alunos. Por estas diferenças, era ser descrito o mobiliário de cada tipo de ensino, descrição essa apresentada pelas próprias empresas, homologadas pelo Ministério da Educação.

8.2.1. Ensino Privado

Em todas as salas de aulas, à excepção da sala do 12º ano, foram encontradas as seguintes características:

Cadeira: esta cadeira tem uma estrutura metálica com tubo de aço redondo e pintura electrostática. O assento e o encosto das cadeiras são constituídos por contraplacado de madeira moldado ou revestido e termolaminado. Para segurança todas as superfícies em madeira são acabadas com duas demãos de tapa-poros e verniz de poliuretano mate de elevada resistência. Em relação às medidas, existem várias dimensões (MOBAPEC, 2008).



Figura 34: Aspecto das cadeiras encontradas nas salas de aula

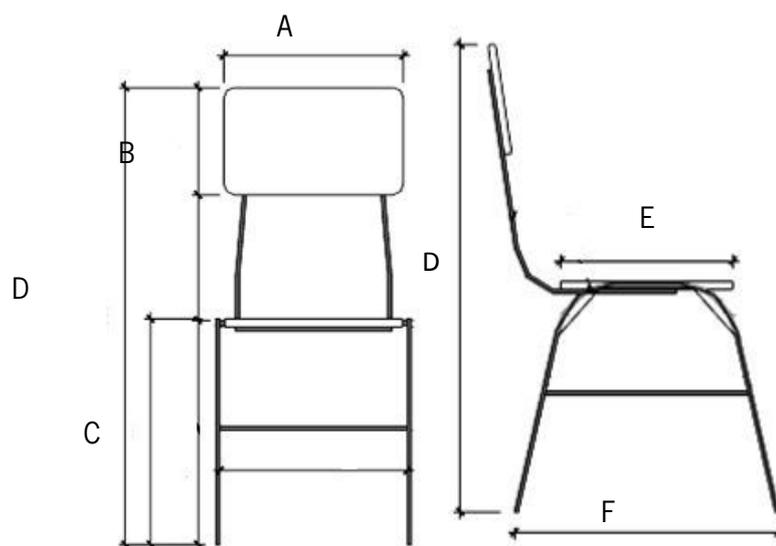


Figura 35: Dimensionamento das cadeiras (Fonte: Oliveira, 2006)

	A	B	C	D	E	F
<i>1º ano do 1º ciclo</i>	0.34	0.20	0.37	0.64	0.32	0.34
<i>4º ano do 1º ciclo</i>	0.46	0.20	0.40	0.73	0.44	0.40
<i>6º ano do 2º ciclo</i>	0.40	0.22	0.43	0.76	0.38	0.40
<i>9º ano do 3º ciclo</i>	0.40	0.22	0.43	0.76	0.38	0.40

Tabela 12: Medidas encontradas nas cadeiras, em metros

Mesa individual quadrada: possui uma estrutura metálica, embora também haja disponível em madeira maciça envernizada, com arestas e cantos boleados de acordo com as especificações regulamentares. O tampo é em aglomerado de madeira revestido e termolaminado em ambas as faces com orlas em madeira maciça boleadas (acabamento em verniz). Possui um gancho lateral para suspensão das mochilas, e no caso específico das mesas estudadas, uma prateleira por baixo do tampo da mesa com o mesmo comprimento. Todas as superfícies em madeiras são acabadas com duas demãos de tapa-poros e verniz de poliuretano mate de elevada resistência. As dimensões dependem do escalão (MOBAPEC, 2008):

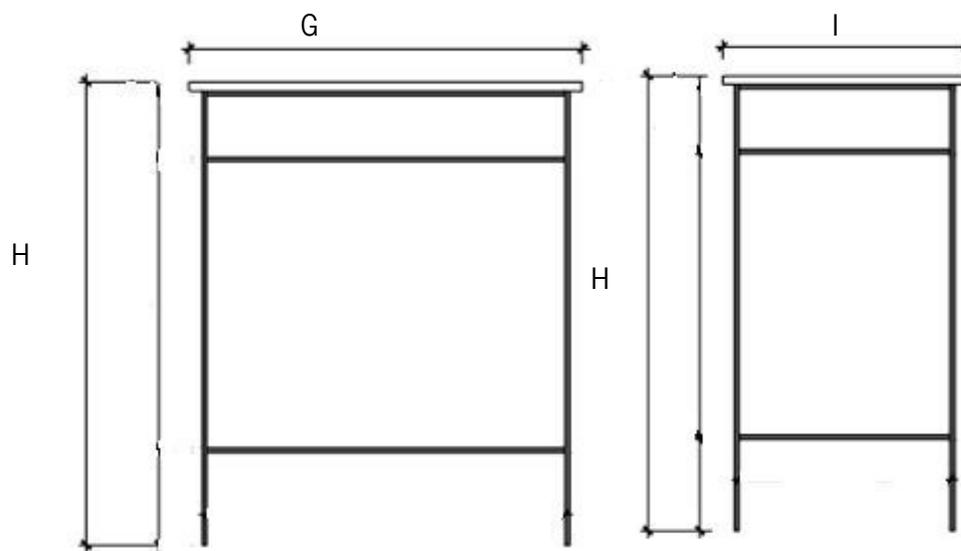


Figura 36: Dimensionamento das mesas (Fonte: Oliveira, 2006)

	G	H	I
<i>1º ano do 1º ciclo</i>	0.75	0.62	0.60
<i>4º ano do 1º ciclo</i>	0.75	0.68	0.60
<i>6º ano do 2º ciclo</i>	0.75	0.74	0.60
<i>9º ano do 3º ciclo</i>	0.75	0.74	0.60

Tabela 13: Medidas encontradas das mesas, em metros



Figura 37: Aspecto das mesas encontradas nas salas de aulas

Como se demonstra pelas tabelas 15 e 16, existem algumas diferenças no que diz respeito às dimensões nos vários anos estudados. No entanto, as diferenças não são significativas, tendo no máximo, 12 centímetros (altura das mesas).

Na sala do 12º ano e tendo em atenção que só haviam dois alunos a frequentar as aulas (cada um deles apenas frequentava uma disciplina para melhoria de nota) havia, além do quadro escolar, filas de cadeiras com superfície de escrita.

Cadeira com superfície de escrita: cada uma destas cadeiras possui uma estrutura metálica e acabamento em tubo de aço, assento e encosto como as restantes cadeiras. A diferença é que existe uma palmatória para escrita também em contraplacado revestido e termolaminado em ambas as faces. Esta palmatória pode ser elevada de modo a facilitar o acesso ao assento e pode estar à direita ou à esquerda, conforme os alunos é destro ou esquerdino. Alguns fabricantes destas cadeiras ainda permitem uma ligeira angulação desta palmatória, o que permite um ajuste

individual executado pelo próprio aluno. Um dos inconvenientes deste tipo de mobiliário é o pouco espaço que possui, uma vez que não permite a utilização de um livro e de um caderno no mesmo espaço, ao mesmo tempo. Esta cadeira possui apenas uma dimensão: 0.40x0.40x0.45 metros (MOBAPEC, 2008).



Figura 38: Cadeira com superfície de escrita

8.2.2. Ensino Público

Em todas as escolas públicas estudadas foram encontradas algumas diferenças em relação ao mobiliário existente, nomeadamente, no tipo de mesas encontradas e no estado de conservação (em alguns casos, o material encontra-se bastante deteriorado). As características básicas, porém, mantêm-se.

Cadeira: não existem diferenças entre as características daquelas encontradas no ensino privado com as do ensino público. Em relação às dimensões encontradas, estas encontram-se descritas na tabela seguinte:

	A	B	C	D	E	F
<i>1º ano do 1º ciclo</i>	0.37	0.20	0.40	0.72	0.36	0.42
<i>4º ano do 1º ciclo</i>	0.39	0.20	0.41	0.74	0.38	0.42
<i>6º ano do 2º ciclo</i>	0.42	0.22	0.41	0.75	0.40	0.40
<i>9º ano do 3º ciclo</i>	0.42	0.22	0.41	0.75	0.40	0.40
<i>12º ano do secundário</i>	0.43	0.22	0.40	0.73	0.41	0.41

Tabela 14: Dimensões em metros das cadeiras no ensino público, segundo a figura 35

Mesa dupla ou múltipla: estas mesas permitem, como o próprio nome indica, a utilização da mesma por dois, ao mesmo tempo. Da mesma forma que as mesas individuais, possui uma estrutura metálica, um tampo em aglomerado de madeira e o mesmo tipo de acabamento. Pode possuir igualmente ganchos nas extremidades, localizados lateralmente nos bordos da mesma, para segurar os sacos escolares, tal como foram encontrados nas escolas estudadas (MOBAPEC, 2008). Em relação às dimensões encontradas, estas encontram-se descritas na tabela seguinte, segundo o protótipo da ilustração 9.

	G	H	I
<i>1º ano do 1º ciclo</i>	1.20	0.67	0.60
<i>4º ano do 1º ciclo</i>	1.09	0.63	0.44
<i>6º ano do 2º ciclo</i>	1.20	0.73	0.60
<i>9º ano do 3º ciclo</i>	1.20	0.73	0.60
<i>12º ano do secundário</i>	1.20	0.76	0.60

Tabela 15: Dimensões das mesas encontradas no ensino público (em metros), segundo a figura 36



Figura 39: Conjunto mesa e cadeira encontrados no ensino público

Em relação ao mobiliário encontrado em ambos os tipos de ensino, existe uma preocupação na evolução dimensional (aumento das medidas) destes dois componentes do mobiliário escolar. No entanto, esta evolução não se mostra eficaz a nível das atitudes posturais, como se descreve em capítulo posterior. Quer seja o mobiliário do ensino privado, quer seja do ensino público, as atitudes posturais “viciosas” estarão, muito provavelmente, presentes em qualquer um dos anos estudados. Atitudes viciosas essas, que ao longo dos anos se vão manifestando, pela sua acumulação, em

posturas impróprias mantidas mesmo quando não estão em momento de utilização deste mobiliário (Saarni *et al.*, 2007).

No que se refere às dimensões encontradas, há uma inversão das mesas e das cadeiras nos dois primeiros anos estudados do ensino público, ou seja, as mesas e cadeiras usadas no 4º ano do 1º ciclo são menores que as do 1º ano do 1º ciclo, em relação a qualquer uma das medidas. Nas restantes dimensões encontradas denota-se haver um ligeiro crescimento em altura das mesas, consoante os anos frequentados, muito embora, as mesas e cadeiras do 6º ano do 2º ciclo e 9º ano do 3º ciclo sejam exactamente iguais. Não esquecer que estes são os anos correspondentes aos maiores picos de crescimento (Feldman, 1996; Ballone, 2003).

8.3 Descrição das posturas encontradas na sala de aula

De acordo com Moraes (1983) muitas das posturas assumidas são tentativas de usar o corpo como sistema de alavancas num esforço para contrabalançar o peso da cabeça e do tronco. Alongar as pernas para a frente e fechar o ângulo entre a coxa e o joelho, por exemplo, aumenta a base da massa do corpo e reduz o esforço de outros músculos para estabilizar o tronco. Outras posturas, como segurar o queixo com a mão enquanto o cotovelo se apoia sobre o braço da cadeira, ou reclinar a cabeça sobre o apoio da cabeça, são outros exemplos (citado por Pequini, 2005). A atitude postural mais frequente, encontrado no presente estudo, durante a escrita ou leitura na sala de aula é identificada pelas seguintes características:

- *Postura com achatamento lombar*: caracterizada por uma diminuição no ângulo lombosagrado, diminuição na lordose lombar ou inclinação posterior da pelve.
- *Dorso curvo ou cifose aumentada*: caracterizada por uma curvatura torácica aumentada, protração escapular (ombros curvos) e, geralmente associando uma protração da cabeça.
- *Postura de protração da cabeça*: caracterizada por aumento da flexão da região cervical baixa e torácica alta, aumento na extensão do occipital sobre a primeira vértebra cervical e aumento na extensão das vértebras cervicais superiores. Pode também haver disfunção na articulação temporomandibular com retrusão da mandíbula.

De acordo com Schobert (1962) (citado por Pereira, 2003), existem três posturas sentadas: a mediana, a anterior e a posterior. Estas são definidas em função do peso do centro de gravidade do tronco sobre as tuberosidades isquiáticas. Na postura mediana o centro de gravidade está directamente sobre as tuberosidades. Existem duas variações dentro desta postura: se os músculos

paravertebrais estiverem relaxados a coluna lombar está erecta ou ligeiramente cifótica; se estes músculos estiverem activos a anca está em rotação anterior com lordose lombar. A postura mediana é a posição ideal recomendada para a postura sentada, pois todas as estruturas corporais estão na posição óptima para o equilíbrio..

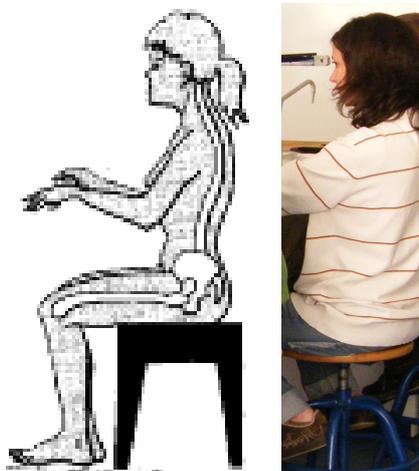


Figura 40: Postura mediana (Pereira, 2003)

A postura anterior é caracterizada pela flexão do tronco, transferindo o peso do corpo para o apoio sobre os pés, mudando o centro de gravidade para um ponto anterior às tuberosidades. No caso dos paravertebrais manterem uma contracção estática a coluna rectificarse-á, com rotação anterior da anca. Se esta contracção estática não se verificar, a anca exerce uma rotação posterior, aumentando a cifose da coluna vertebral.

Esta postura pode apresentar-se com maior ou menor grau de flexão, modificando, apenas a quantidade de apoio sobre os pés e os joelhos do centro de gravidade (Pereira, 2003).

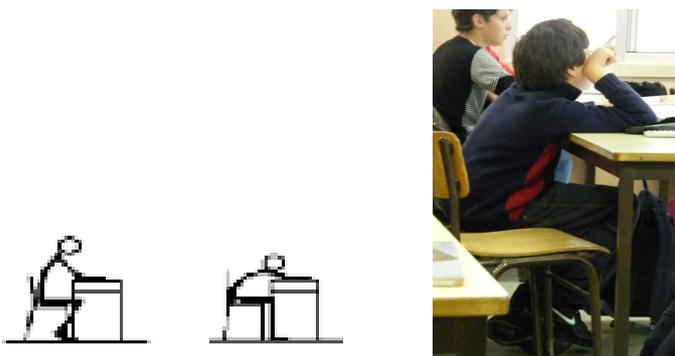


Figura 41: Ilustração das posturas em flexão do tronco (Fonte: Murphy *et al.*, 2001)

Na postura posterior o centro de gravidade cai atrás das tuberosidades, a anca faz uma rotação posterior e estabiliza o tronco com apoio das tuberosidades e do cóxis. Nesta postura, há um aumento exagerado da curvatura dorsal, sobrecarga sobre os discos intervertebrais lombares e alteração da curvatura cervical (Pereira, 2003).



Figura 42: Postura posterior (Pereira, 2003)

Qualquer uma das posturas anteriormente descritas também se associam muitas vezes a movimentos como a rotação do tronco, rotação e/ou flexão do pescoço. A rotação do tronco e/ou pescoço levam à anteriorização ou posteriorização do osso ilíaco (dependendo se está associado a uma postura de flexão do tronco ou uma postura posterior, respectivamente). O mesmo acontece com a escápula, podendo também ser observado uma anteriorização ou posteriorização da mesma (Bricot, 1995). Estas posturas levam a uma sobrecarga dos discos intervertebrais de qualquer uma das regiões da coluna vertebral, à contracção assimétrica dos músculos utilizados na postura de sentado, à alteração do centro de gravidade e distribuição do peso sobre a base de sustentação. Se forem mantidas durante um longo período de tempo, poderão ser fonte de dor (Murphy *et al.*, 2001).

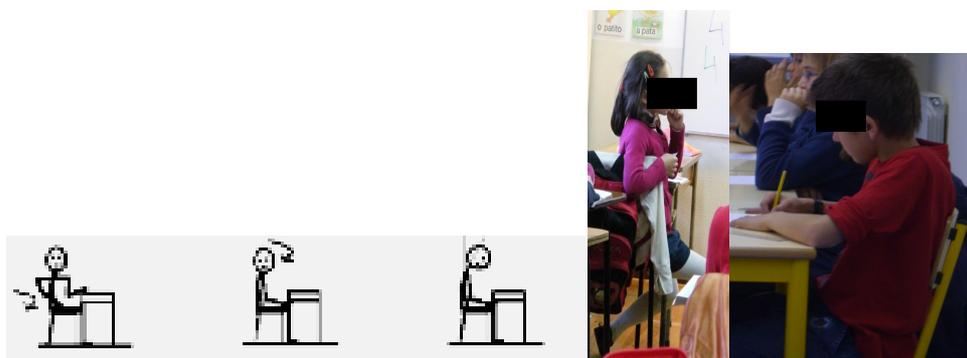


Figura 43: Ilustração das posturas em rotação do tronco, rotação e flexão do pescoço (Fonte: Murphy *et al.*, 2001)

8.4 Resultados do RULA

Para a classificação das posturas na sala de aula utilizar-se-á a postura mantida durante a leitura (tanto na mesa como no quadro) e escrita, uma vez que esta é uma das posturas que apresenta mais alterações provoca, não só ao nível da coluna vertebral mas, de uma forma geral em todo o corpo.

Como se irá analisar várias faixas etárias durante a frequência de uma determinada aula, optou-se por realizar a análise separadamente, pois cada uma das faixas etárias possui características únicas no que respeita à altura e ao próprio mobiliário. Daí a análise em separado. Por outro lado, estudar-se-á o ensino público e o ensino privado e cada um deles possui mobiliário característico, nomeadamente, a mesa unipessoal utilizada no ensino privado e a mesa dupla usada no ensino público, a última com a particularidade de ser dividida por dois alunos, independentemente do espaço que cada um desses alunos necessita para trabalhar.

8.4.1. 1º Ano do 1º Ciclo do Ensino Privado

Nas seguintes figuras (44 e 45), pode-se observar a atitude postural de diversos alunos durante a aula, decorrente da utilização do mobiliário escolar. Através delas, podem identificar-se, quantitativamente, os graus de movimento de todas as partes do corpo, de forma a ser possível a aplicação do método RULA. Neste caso em particular, as fotografias, pertencem a alunos do 1º ano do 1º ciclo do ensino privado.

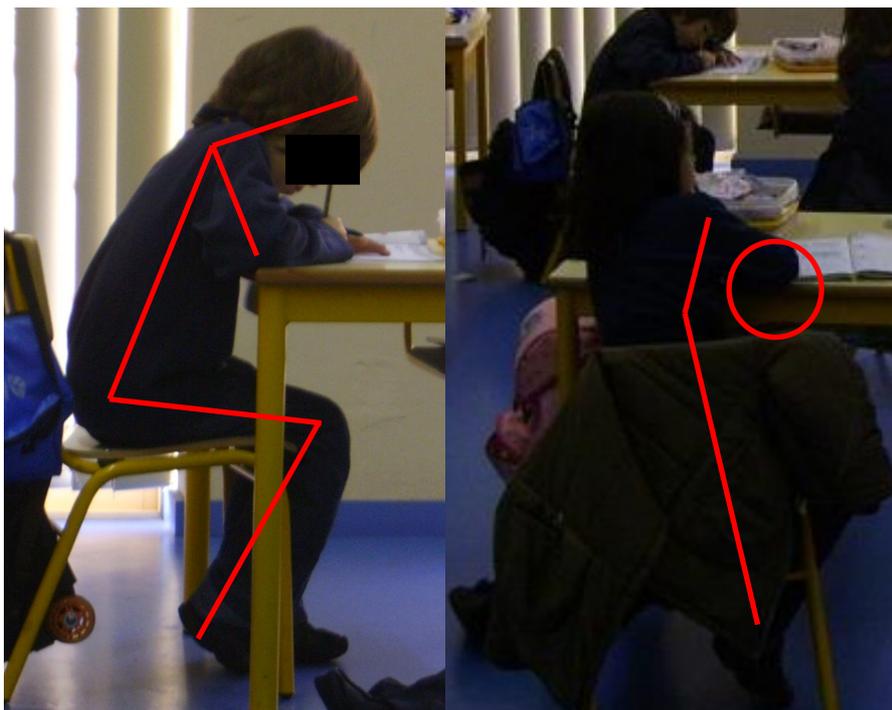


Figura 44: Posturas durante a escrita, na sala de aula do 1º ano do 1º ciclo (vista lateral e posterior)



Figura 45: Postura do punho durante a escrita

- *Pontuação para a utilização dos músculos*
 - postura estática, mantida por mais de 1 minuto: 1
- *Pontuação para a carga*
 - sem resistência ou cargas intermitentes <2kg: 0

Através da análise das figuras 39 e 40, podemos pontuar da seguinte forma:

- Pontuação para a postura do membro superior:

➤ *Braços*

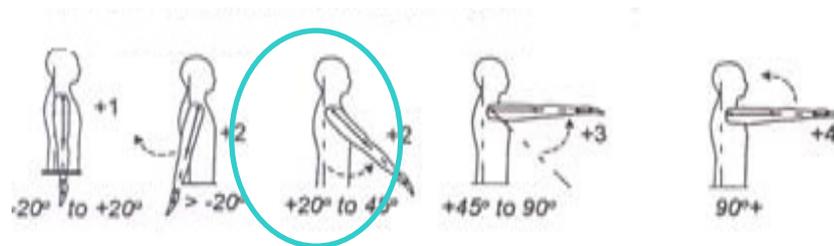


Figura 46: Imagens para pontuação do Membro superior (Fonte: Lueder, 1996)

- elevação do ombro: 1
- abdução do ombro: 1
- apoio do braço: -1
- **Pontuação final braço: 3**

➤ *Antebraços*

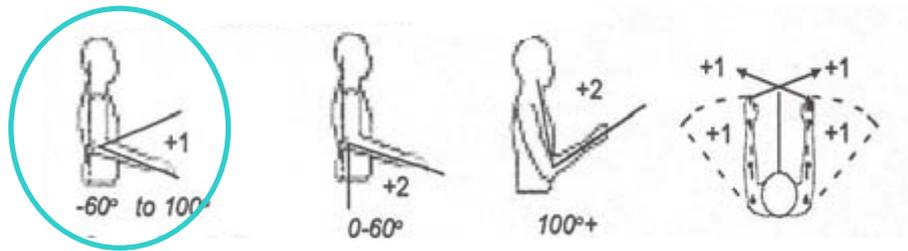


Figura 47: Pontuação do posicionamento do antebraço (Fonte: Lueder, 1996)

- Mãos cruzam a linha média: 0
- Mãos ultrapassam as zonas laterais: 0
- **Pontuação final antebraço: 1**

➤ *Pulsos*

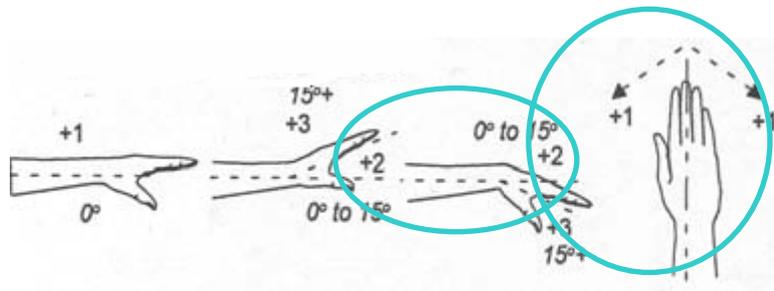


Figura 48: Pontuação da postura do punho (Fonte: Lueder, 1996)

- **Pontuação Final Pulso: 3**

➤ *Rotação do Pulso*

- rotação na região média da articulação: 1

➤ **Pontuação Final Membro Superior:**

Braço	Antebraço	Pulso	Rotação do pulso	Pontuação segundo tabela A (em anexo)	Pontuação final membro superior
3	1	2	1	4	4+1+0=5

Tabela 16: Pontuação final dos membros superiores

- Pontuação para a postura do pescoço, tronco e pernas:

➤ *Pescoço*

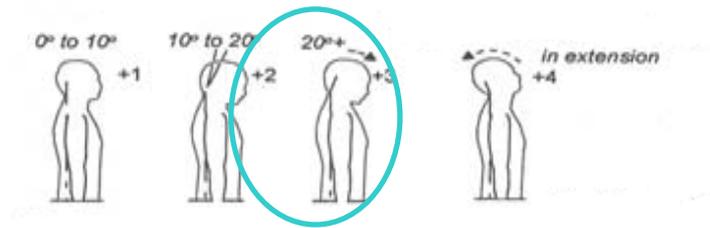


Figura 49: Pontuação para a postura do pescoço (Fonte: Lueder, 1996)

- pescoço em rotação: 1

- pescoço em inclinação: 1

- Pontuação Final Pescoço: 5

➤ *Tronco*

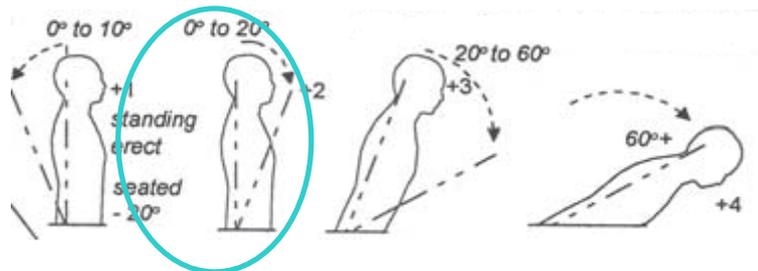


Figura 50: Pontuação para a postura do tronco (Fonte: Lueder, 1996)

- tronco em rotação: 1

- tronco em inclinação: 1

- Pontuação final do tronco: 4

➤ *Membros inferiores*

- membros inferiores e pés mal suportados e numa postura pouco equilibrada: 2

<i>Pescoço</i>	<i>Tronco</i>	<i>Membros inferiores</i>	<i>Pontuação segundo tabela A (em anexo)</i>	<i>Pontuação final pescoço, tronco e membros inferiores</i>
5	4	2	8	8+1+0= 9

Tabela 17: Pontuação final do pescoço, tronco e membros inferiores

Elementos da tarefa 1: Escrita e Leitura

<i>A</i>	Braço	3dto. 3esq.	Músculos	Força	Soma 8(dto.)/4(esq.)
	Antebraço	1 1	1	0	
	Pulso	3 0			
	Rotação	1 0			
<i>B</i>	Pescoço	5	1	0	10
	Tronco	4			
	Pernas	2			

Tabela 18: Definição dos Elementos de tarefa

Como obtivemos dois valores mais altos e segundo a definição do método, utilizar-se-á o valor mais elevado, neste caso, o do membro direito. De notar ainda que, para os indivíduos esquerdistas, toma-se como referência o mesmo valor mas para o membro esquerdo.

De notar também, que à pontuação das tabelas têm de ser somados os valores da utilização dos músculos e da carga. Nos casos em estudo, tomamos como referência que não existem cargas superiores a 2 quilogramas (peso do material de escrita e força aplicada nesse mesmo material - caneta ou lápis) e que a postura é mantida por um tempo superior a 1 minuto (na maioria das vezes), ou seja, é uma postura essencialmente estática.

➤ *Pontuação final do RULA*

<i>Pontuação segundo a tabela A (Membros superiores)</i>	<i>Pontuação segundo a tabela B (Pescoço, tronco e membros inferiores)</i>	<i>Pontuação da tabela C (Pontuação final do RULA)</i>
5	9	7

Tabela 19: Pontuação Final do RULA na tabela C

➤ *Definição do Nível de Acção:*

Tendo em conta a pontuação final obtida pela aplicação do método RULA, podem definir-se quatro diferentes níveis de acção e consequentes níveis de urgência de aplicação de alterações. A tabela 20 lista os diferentes níveis de acção.

<i>Nível de acção 1</i>	Uma pontuação de 1 ou 2 indica que a postura é aceitável se não for mantida ou repetida por longos períodos
<i>Nível de acção 2</i>	Um valor de 3 ou 4 indica que será necessário investigar melhor e que poderão ser necessárias alterações
<i>Nível de acção 3</i>	Uma pontuação de 5 ou 6 indica que é urgente investigar melhor e realizar modificações
<i>Nível de acção 4</i>	Uma pontuação de 7 ou superior indicam que investigações e modificações são necessárias imediatamente

Tabela 20: Lista de níveis de acção (Fonte: Costa, 2005)

Tendo em conta a pontuação obtida de pontuação final do RULA, é definido o nível de acção, ou seja, o nível de urgência de intervenção.

Nível de acção para o 1º ano do 1º ciclo do ensino privado: Nível 4

8.4.2. 4º Ano do 1º Ciclo do Ensino Privado

As figuras 51 e 52 permitem a observação dos ângulos da atitude postural dos diversos segmentos corporais do 4º ano do 1º ciclo do ensino privado.

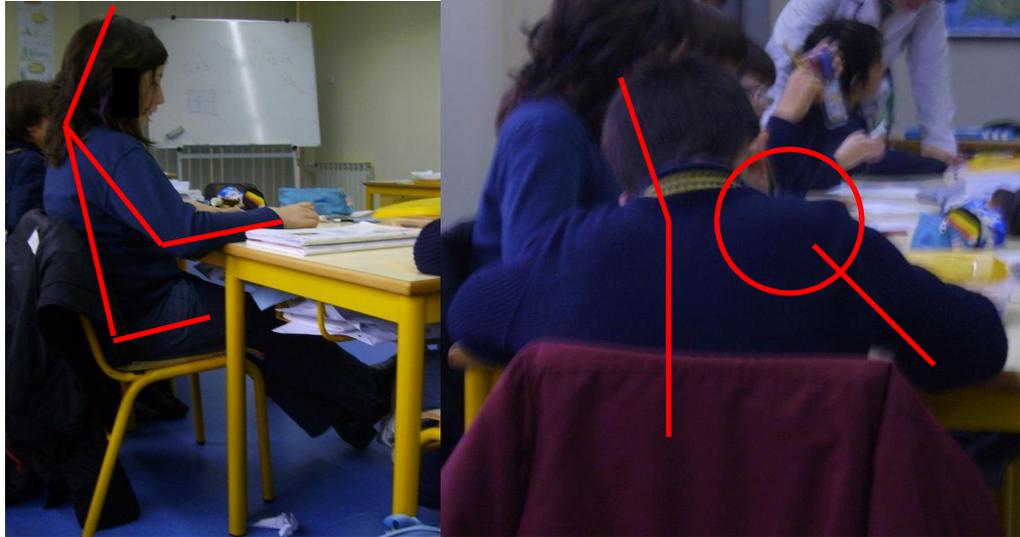


Figura 51: Postura na sala de aula do 4º ano do 1º ciclo



Figura 52: Postura do punho durante a escrita

- *Pontuação para a utilização dos músculos*
 - postura estática, mantida por mais de 1 minuto: 1

- *Pontuação para a carga*
 - sem resistência ou cargas intermitentes <2kg: 0

Membro Superior		
<i>Braços</i> 2	<i>Antebraços</i> 1	<i>Punhos e Rotação dos Punhos</i> 3+ 1
Pescoço, Tronco e Membros Superiores		
<i>Pescoço</i> 4	<i>Tronco</i> 1	<i>Membros Inferiores</i> 2
Pontuação Tabela A: 3+1+0	Pontuação Tabela C: 6	Nível de Actuação: 3
Pontuação Tabela B: 5+1+0		

Tabela 21: Pontuação obtida no RULA pelo 4º ano do 1º ciclo do ensino privado

8.4.3. 6º Ano do 2º Ciclo do Ensino Privado

As figuras 53 e 54, permitem a observação dos graus assumidos pelos diversos segmentos corporais na atitude postural assumida durante a aula do 6º ano do 2º ciclo do ensino privado.

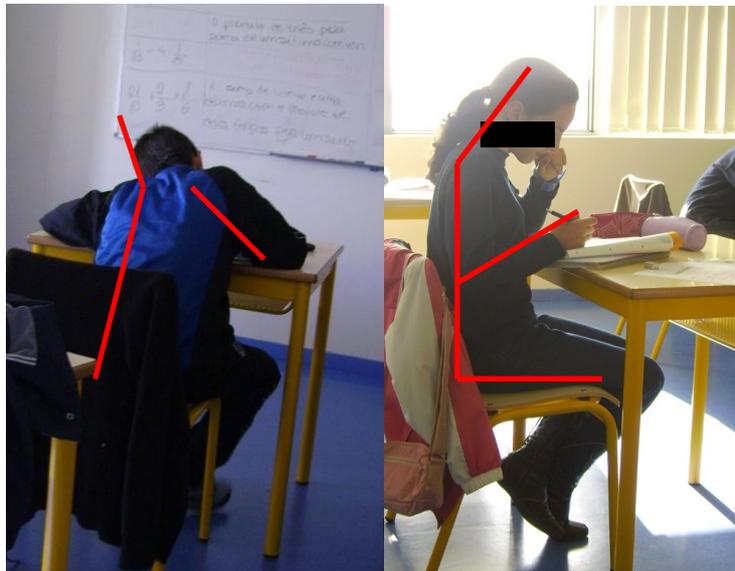


Figura 53: Posturas adoptadas durante a aula do 6º ano do 2º ciclo

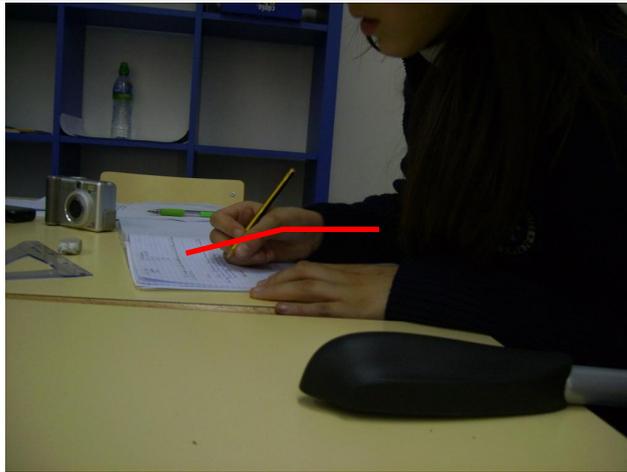


Figura 54: Postura do punho durante a escrita

- *Pontuação para a utilização dos músculos*
 - postura estática, mantida por mais de 1 minuto: 1
- *Pontuação para a carga*
 - sem resistência ou cargas intermitentes <2kg: 0

Membro Superior		
<i>Braços</i> 2	<i>Antebraços</i> 1	<i>Punhos e Rotação dos Punhos</i> 3+ 1
Pescoço, Tronco e Membros Superiores		
<i>Pescoço</i> 5	<i>Tronco</i> 2	<i>Membros Inferiores</i> 2
Pontuação Tabela A: 3+1+0	Pontuação Tabela C: 6	Nível de Actuação: 3
Pontuação Tabela B: 7+1+0		

Tabela 22: Pontuação resultante da aplicação do RULA no 6º ano do 2º ciclo do ensino privado

8.4.4. 9º Ano do 3º Ciclo do Ensino Privado

As figuras 55 e 56 permitem visualizar a atitude postural mantida durante a aula e respectivos graus dos vários segmentos, no 9º ano do 3º ciclo do ensino privado.

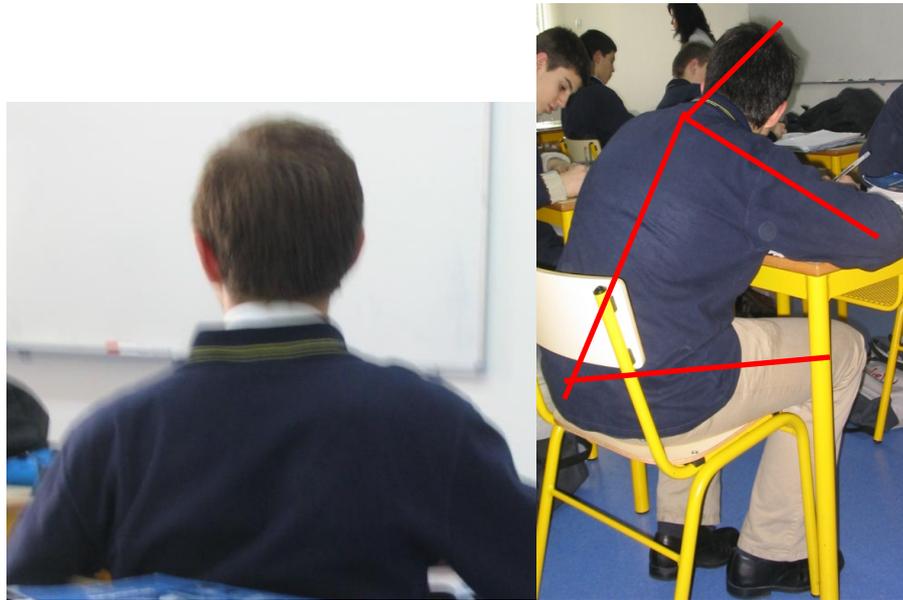


Figura 55: Postura em rotação de tronco e Postura global durante uma aula no 9º ano do 3º ciclo



Figura 56: Postura da mão

- *Pontuação para a utilização dos músculos*
 - postura estática, mantida por mais de 1 minuto: 1

- *Pontuação para a carga*
 - sem resistência ou cargas intermitentes <2kg: 0

Membro Superior		
<i>Braços</i> 3	<i>Antebraços</i> 1	<i>Punhos e Rotação dos Punhos</i> 3+ 1
Pescoço, Tronco e Membros Superiores		
<i>Pescoço</i> 5	<i>Tronco</i> 5	<i>Membros Inferiores</i> 1
Pontuação Tabela A: 4+ 1+ 0	Pontuação Tabela C: 7	Nível de Actuação: 4
Pontuação Tabela B: 8+1+0		

Tabela 23: Pontuação RULA para o 9º ano do 3º ciclo do ensino privado

8.4.5. 12º Ano do Secundário do Ensino Privado

As figuras 57 e 58 permitem perceber a atitude postural mantida pela aluna do 12º ano do secundário, do ensino privado, na sala de aula durante a realização da tarefa de escrita.

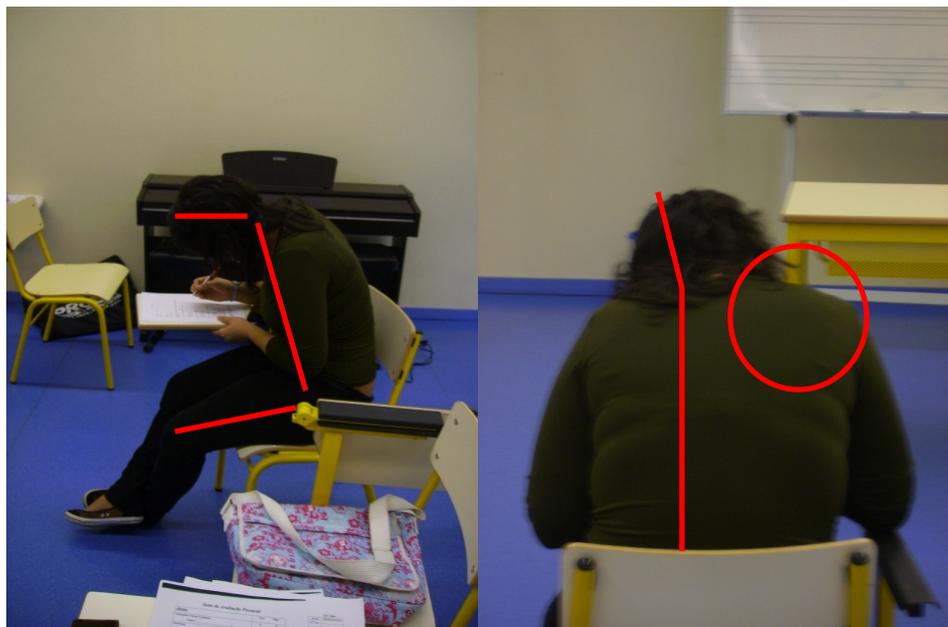


Figura 57: Postura durante a escrita no 12º ano do secundário (corpo completo e pescoço)

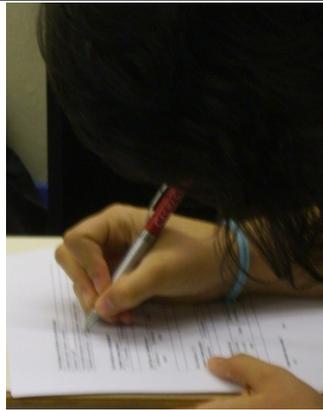


Figura 58: Postura do punho e dedos durante a escrita

- *Pontuação para a utilização dos músculos*
 - postura estática, mantida por mais de 1 minuto: 1

- *Pontuação para a carga*
 - sem resistência ou cargas intermitentes <2kg: 0

<i>Membro Superior</i>		
<i>Braços</i> 3	<i>Antebraços</i> 1	<i>Punhos e Rotação dos Punhos</i> 3+ 1
<i>Pescoço, Tronco e Membros Superiores</i>		
<i>Pescoço</i> 5	<i>Tronco</i> 2	<i>Membros Inferiores</i> 2
<i>Pontuação Tabela A:</i> <i>4+1+0</i> <i>Pontuação Tabela B:</i> <i>7+1+0</i>	<i>Pontuação Tabela C: 7</i>	<i>Nível de Actuação: 4</i>

Tabela 24: Pontuação obtida através da aplicação do RULA no 12º ano do secundário do ensino privado

8.4.6. 1º Ano do 1º Ciclo do Ensino Público

A atitude postural mantida durante a aula, mantida pelos alunos do 1º ano do 1º ciclo do ensino público, pode ser observada através das figuras 59 e 60.



Figura 59: Postura durante a aula do 1º ano do 1º ciclo do ensino público



Figura 60: Postura do punho

- *Pontuação para a utilização dos músculos*
 - postura estática, mantida por mais de 1 minuto: 1
- *Pontuação para a carga*
 - sem resistência ou cargas intermitentes <2kg: 0

Membro Superior		
<i>Braços</i> 2	<i>Antebraços</i> 1	<i>Punhos e Rotação dos Punhos</i> 2+ 1
Pescoço, Tronco e Membros Superiores		
<i>Pescoço</i> 4	<i>Tronco</i> 4	<i>Membros Inferiores</i> 2
Pontuação Tabela A: 3+1+0	Pontuação Tabela C: 6	Nível de Actuação: 3
Pontuação Tabela B: 7+1+0		

Tabela 25: Pontuação obtida no RULA pelo 1º ano do 1º ciclo do ensino público

8.4.7. 4º Ano do 1º Ciclo do Ensino Público

As seguintes figuras (61 e 62) permitem a observação da atitude postural mantida durante a aula dos alunos do 4º ano do 1º ciclo do ensino público.



Figura 61: Postura dos alunos na aula do 4º ano do 1º ciclo do ensino público



Figura 62: Postura do punho durante a escrita

- *Pontuação para a utilização dos músculos*
 - postura estática, mantida por mais de 1 minuto: 1

- *Pontuação para a carga*
 - sem resistência ou cargas intermitentes <2kg: 0

<i>Membro Superior</i>		
<i>Braços</i> 1	<i>Antebraços</i> 1	<i>Punhos e Rotação dos Punhos</i> 3+1
<i>Pescoço, Tronco e Membros Superiores</i>		
<i>Pescoço</i> 5	<i>Tronco</i> 3	<i>Membros Inferiores</i> 1
<i>Pontuação Tabela A:</i> 2+1+0	<i>Pontuação Tabela C: 6</i>	<i>Nível de Actuação: 3</i>
<i>Pontuação Tabela B:</i> 7+1+0		

Tabela 26: Pontuação obtida no RULA pelo 4º ano do 1º ciclo do ensino público

8.4.8. 6º Ano do 2º Ciclo do Ensino Público

A atitude postural dos alunos durante a aula, mantida pelos alunos do 6º ano do 2º ciclo pode ser observada através das figuras 63 e 64.

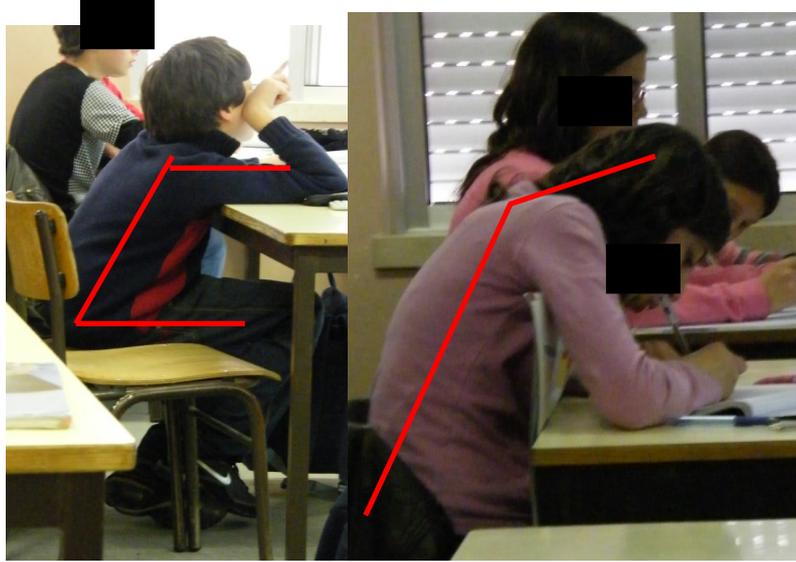


Figura 63: Postura do tronco, pescoço, punho e membros inferiores



Figura 64: Inclinação do pescoço

- *Pontuação para a utilização dos músculos*
 - postura estática, mantida por mais de 1 minuto: 1

- *Pontuação para a carga*
 - sem resistência ou cargas intermitentes <2kg: 0

Membro Superior		
<i>Braços</i> 3	<i>Antebraços</i> 1	<i>Punhos e Rotação dos Punhos</i> 3+1
Pescoço, Tronco e Membros Superiores		
<i>Pescoço</i> 3	<i>Tronco</i> 3	<i>Membros Inferiores</i> 1
Pontuação Tabela A: 4+1+0	Pontuação Tabela C: 6	Nível de Actuação: 3
Pontuação Tabela B: 4+1+0		

Tabela 27: Pontuação resultante da aplicação do RULA no 6º ano do 2º ciclo do ensino público

8.4.9. 9º Ano do 3º Ciclo do Ensino Público

Os alunos do 9º no do 3º ciclo, mantêm durante a aula, a atitude postural notada nas figuras 65 e 66.



Figura 65: Posicionamentos mantidos durante a escrita



Figura 66: Posicionamento da mão durante a escrita

- *Pontuação para a utilização dos músculos*
 - postura estática, mantida por mais de 1 minuto: 1

- *Pontuação para a carga*
 - sem resistência ou cargas intermitentes <2kg: 0

Membro Superior		
<i>Braços</i> 2	<i>Antebraços</i> 1	<i>Punhos e Rotação dos Punhos</i> 3+ 1
Pescoço, Tronco e Membros Superiores		
<i>Pescoço</i> 5	<i>Tronco</i> 4	<i>Membros Inferiores</i> 1
Pontuação Tabela A: 3+1+0	Pontuação Tabela C: 6	Nível de Actuação: 3
Pontuação Tabela B: 8+1+0		

Tabela 28: Pontuação RULA para o 9º ano do 3º ciclo do ensino público

8.4.10. 12º Ano do Secundário do Ensino Público

Durante a utilização do mobiliário, os alunos do 12º ano do secundário do ensino público, mantêm a atitude postural observada nas figuras 67 e 68.

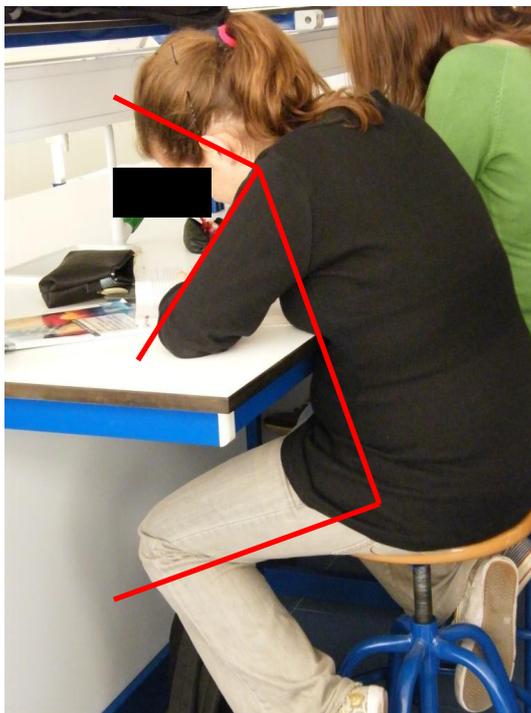


Figura 67: Postura corporal durante a aula



Figura 68: Postura do ombro (em abdução) e punho

- *Pontuação para a utilização dos músculos*
 - postura estática, mantida por mais de 1 minuto: 1
- *Pontuação para a carga*
 - sem resistência ou cargas intermitentes <2kg: 0

Membro Superior		
<i>Braços</i> 2	<i>Antebraços</i> 1	<i>Punhos e Rotação dos Punhos</i> 2+1
Pescoço, Tronco e Membros Superiores		
<i>Pescoço</i> 4	<i>Tronco</i> 2	<i>Membros Inferiores</i> 2
Pontuação Tabela A: 3+1+0	Pontuação Tabela C: 6	Nível de Actuação: 3
Pontuação Tabela B: 6+1+0		

Tabela 29: Pontuação obtida através da aplicação do RULA no 12º ano do secundário do ensino público

Como considerações finais às pontuações do RULA é de ter em atenção as seguintes relações:

- sempre que o grau de flexão do tronco diminui, aumenta o de flexão do pescoço;
- quando o grau de flexão de pescoço é maior, o grau de flexão do braço é menor;
- independentemente do grau de flexão do ombro, o cotovelo permanece com um grau de flexão dentro do intervalo de 60° a 100°.

Ao contrário do estudo realizado por Pourmahabadian *et al.* (2008), os resultados encontrados através da aplicação do RULA são elevados. Embora os estudos referidos reportem as alterações resultantes do trabalho em empacotamento, estes podem ser comparados ao presente estudo uma vez que a postura exigida é similar (uma postura estática, sem grandes cargas associadas, com indução a alterações posturais). No presente estudo salienta-se um factor agravante: a escrita exige um grau de flexão do pescoço e tronco, superior ao exigido para olhar para o pacote de medicamentos. Pelo facto de terem menosprezado a intervenção do tronco, pescoço e membros inferiores, os resultados obtidos são mais significativos. Enquanto Pourmahabadian *et al.* (2008) identifica o grau de intervenção 2, o grau encontrado neste estudo oscila entre o grau de acção 3 e 4.

8.4.11 Confronto de resultados entre ensino privado e ensino público

A comparação entre o ensino público e privado é válida neste estudo, uma vez que as posturas adquiridas por todos os alunos, de ambos os tipos de ensino, são similares. A diferença observa-se pela comparação entre os dois tipos de mobiliário encontrados.

Como se pode verificar na tabela 30 em ambos os tipos de ensino os níveis de acção são elevados. Oscilando entre o nível 3 e 4, as posturas mantidas nas salas de aula precisam de ser investigadas urgentemente e, em alguns casos, é necessária uma rápida intervenção.

	<i>1º ano do 1º ciclo</i>	<i>4º ano do 1º ciclo</i>	<i>6º ano do 2º ciclo</i>	<i>9º ano do 3º ciclo</i>	<i>12º ano do secundário</i>
Ensino Privado	4	3	3	4	4
Ensino Público	3	3	3	3	3

Tabela 30: Confronto de resultados entre o ensino público e o ensino privado quanto aos níveis de acção

Embora o mobiliário do colégio privado estudado seja unipessoal, isso não traduz que as atitudes posturais dos alunos seja mais correcta, uma vez que os níveis de acção obtidos são mais elevados do que no mobiliário bipessoal das escolas públicas. Ou seja, os alunos que frequentam as escolas públicas estudadas, embora tenham de dividir o seu espaço de trabalho com um colega, possuem uma atitude postural mais correcta em relação aos alunos do colégio privado, pois podendo usufruir de todo o espaço que a mesa lhe oferece (a mesa dupla tem um menor espaço que a soma de duas mesas unipessoais), mantêm uma postura mais descontraída.

Deve-se ter em consideração ainda, que no caso do 12º ano do secundário do colégio privado, devido à utilização de cadeiras com superfície de escrita, a atitude postural mantida durante a sua utilização é ainda mais perigosa pois, para além de apenas possuir uma área de superfície que permite apoiar o caderno ou livro no qual está a escrever (não de ambos simultaneamente), não permite o apoio do braço ficando o mesmo em maior tensão muscular para serem possíveis os movimentos de escrita.

Num estudo similar desenvolvido por Breen *et al.* (2007) em alunos entre os 4 e os 12 anos durante a utilização de computadores (lembra-se que a postura assumida é similar àquela que se assume durante a escrita, pois os alunos tendem a olhar para o teclado e não para o monitor do computador), os níveis de acção encontrados foram significativamente mais baixos. 60% dos alunos encontravam-se em posturas que se enquadravam no nível de acção 2, apenas 2% no nível 4,

encontrando-se os restantes 38% no nível 3. Estes resultados devem-se, essencialmente, aos pequenos períodos de tempo consecutivo que passavam nesta tarefa e na altura dos indivíduos ser mais reduzida, pois a faixa etária era menor, (obrigando a menores alterações posturais durante a realização da tarefa) que no presente estudo.

8.5. Apresentação dos resultados do inquérito

Para a concretização do objectivo principal deste estudo, ou seja, testar se há ou não uma relação entre a influência do mobiliário e as alterações posturais, inicia-se a análise dos dados referentes à avaliação postural.

8.5.1. Alterações Posturais

Da análise da tabela 31 constata-se que a maioria dos participantes do estudo não têm hiperlordose cervical (69,9%), nem hipercifose dorsal (91,9%), nem o pescoço anteriorizado (50,8%), nem assimetria da caixa torácica (91,1%). As alterações existentes são: hiperlordose lombar (68,5%) e os ombros no terço anterior (58,1%).

Tal como foi encontrado no estudo desenvolvido por Manguiera (2004), a prevalência das alterações ao nível da coluna foram mais elevadas na hiperlordose lombar, no entanto, com valor inferior (17,5%). O estudo de Martelli & Traebert (2004) obtém uma pontuação ligeiramente superior, de 20,3% para a hiperlordose lombar. Nas restantes regiões da coluna vertebral não se obteve resultados com alterações significativas. Esta alteração é aquela que se espera ser a mais frequente uma vez que a maior alteração da postura de sentado se localiza nesta região (Schuls, 2008).

No que se refere à anteriorização dos ombros a percentagem encontrada no referido estudo também foi elevada (47%). Pinto & Lopes (2001) obtiveram resultados inferiores mas de igual forma elevados (30,2%).

	N.º	%
Hiperlordose Cervical		
Sim	37	30,1
Não	86	69,9
Hipercifose Dorsal		
Sim	10	08,10
Não	114	91,90
Hiperlordose Lombar		
Sim	85	68,50
Não	39	31,50
Pescoço Anteriorizado		
Sim	61	49,20
Não	63	50,80
Ombros no 1/3 anterior		
Sim	72	58,10
Não	52	41,90
Simetria Caixa Torácica		
Não	113	91,10
Rotação para a Direita	007	05,60
Rotação para a Esquerda	003	02,40
Pectus excavatum	001	00,80
TOTAL	124	100.00

Tabela 31: Distribuição dos inquiridos segundo as alterações posturais

Dos participantes observados pode-se concluir que a maior parte apresenta uma escoliose em forma de C (65,80%), localizada na região dorso-lombar (37,80%), com uma leve concavidade (92,10%) para a direita (55,60%). A escoliose em C na região dorso-lombar é, provavelmente, mais comum devido a um posicionamento assimétrico de longa duração (em inclinação do tronco e pescoço), fraqueza muscular ou controlo inadequado do equilíbrio sentado durante o decorrer das aulas (Kisner & Colby, 1992).

Segundo Rocha & Pedreira (2001) (citado por Mangueira, 2004), 15% dos adolescentes que encontraram com escoliose, apenas 0,002% evoluíram para um grau superior a 20° (escoliose moderada), apoiando os resultados obtidos neste estudo.

Os estudos de Pinto & Lópes (2001) chegaram a uma conclusão diferente no que se refere à direcção da concavidade da escoliose. Para eles, a escoliose esquerda foi encontrada em 6,3% em comparação com a direita que aparece em 3,4% da população estudada.

No que se refere à distribuição das presenças de escoliose por sexo, na tabela 33 constata-se uma distribuição de certa forma equitativa, com ligeiro domínio para o sexo masculino, tal como acontece nos estudos de Pinto & Lópes (2001).

	N	%
Forma		
Em C	25	65,80
Formato FS	13	34,20
Localização		
Em C	06	16,20
Dorsal	12	32,40
Lombar	05	13,50
Dorso-Lombar	14	37,80
Concavidade		
Esquerda	12	44,40
Direita	15	55,60
Grau da Concavidade		
Leve	35	92,10
Moderada	03	07,90

Tabela 32: Distribuição dos inquiridos segundo a Escoliose

			Escoliose		Total
			Sim	Não	Sim
Sexo	Feminino	N	18	39	57
		%	47,4%	45,3%	46,0%
	Masculino	N	20	47	67
		%	52,6%	54,7%	54,0%
Total	N		38	86	124
	%		100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 33: Distribuição dos inquiridos segundo a escoliose e o sexo

Analisando a tabela 34 verificamos que à exceção do 9º ano, em que o domínio é de quem não tem esta patologia, nos restantes anos existe um domínio de quem possui hiperlordose cervical. Isto pode ser explicado através da pontuação obtida pelo RULA. Como a atitude postural mantida durante as aulas exige uma angulação em flexão do pescoço, ou então a sustentação do queixo pela mão apoiada na mesa, há um aumento da curvatura cervical (Moro, 1994). Esta atitude postural mantida desde o início da vida escolar manifesta-se ao longo do tempo pelas alterações posturais automatizadas pelos alunos.

Como justificação para as diferentes percentagens obtidas nos diferentes anos, aumento em relação a 1º ano do 1º ciclo, temos os picos de crescimento (confirmados pela tabela 24) (Ballone, 2003; Feldman, 1996). A diminuição da percentagem em relação ao 12º ano do secundário é explicado pelo número reduzido de amostra.

			Hiperlordose Cervical		Total
			Feminino	Masculino	
Ano	1º ano	N	3	18	21
		%	8,1%	20,9%	17,1%
	4º ano	N	11	19	30
		%	29,7%	22,1%	24,4%
	6º ano	N	9	20	29
		%	24,3%	23,3%	23,6%
	9º ano	N	7	21	28
		%	18,9%	24,4%	22,8%
	12º ano	N	7	8	15
		%	18,9%	9,3%	12,2%
Total		N	37	86	123
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 34: Distribuição dos inquiridos segundo a hiperlordose cervical por ano

Pela análise da tabela 35, verificamos obviamente que o tamanho dos membros inferiores aumenta com o passar dos anos. O maior crescimento é verificado no 6º ano do 2º ciclo e no 9º ano do 3º ciclo, explicado pelos picos de crescimento dos indivíduos do sexo feminino e masculino respectivamente (Ballone, 2003; Feldman, 1996).

Tendencialmente, o membro esquerdo é ligeiramente maior que o direito. Este facto é explicado por Tribastone (1996) que afirma que nas escolioses em C (as mais frequentes neste estudo) existem algumas alterações, nomeadamente, a verificação que o ombro fica mais alto no lado convexo da curvatura e que a anca é mais alta do lado côncavo, o que poderá resultar numa compensação de crescimento do membro inferior contralateral ao lado côncavo. Por outro lado, havendo uma perturbação, mesmo que mínima no membro inferior, seja quanto à mobilidade ou quanto ao apoio, haverá obrigatoriamente em cima um desequilíbrio postural, ou seja o pé poderá ter um comportamento causativo dos problemas posturais (Bricot, 1995). Este facto pode ser comprovado mais à frente aquando do estudo do apoio do pé.

	Ano	N	Média (cm)	Desvio padrão
Medição do Membro (D)	1°	21	61,5	3,3
	4°	31	72,8	5,4
	6°	29	78,0	5,6
	9°	28	87,3	5,3
	12°	15	87,5	4,0
	Total	124	77,2	10,4
Medição do Membro (E)	1°	21	61,6	3,2
	4°	31	72,8	5,5
	6°	29	78,1	5,6
	9°	28	87,3	5,2
	12°	15	87,7	4,3
	Total	124	77,2	10,4

Tabela 35: Medição dos membros inferiores e sua análise

Devido às várias alturas dos alunos e porque dentro da média de cada um dos anos lectivos existe sempre um aluno mais baixo e um mais alto e juntando a informação no que se refere à medição dos membros inferiores, as atitudes posturais das salas de aula são altamente influenciadas pelo mobiliário (Saarni *et al.*, 2007). Tome-se o exemplo do 9° ano do 3° ciclo, em que existe uma diferença entre o aluno mais alto e o mais baixo de 40 centímetros. A postura induzida pelo mobiliário ao aluno mais baixo será semelhante àquela representada pela ilustração 18 a. Nesta posição, além dos constrangimentos posturais provocados (mau apoio de pés, conjunto joelho-sacro não consegue ficar completamente apoiado de forma aos pés chegarem ao chão, excessiva flexão e abdução do braço) o cérebro só recebe uma parte do estímulo postural advindo dos pés e os músculos posteriores do pescoço, (uma vez que não há apoio dos mesmos e daí, a informação transmitida ao cérebro é menor) pois estes são obrigados a suportar em permanência o peso da cabeça (mais de 3 kilogramas). Esta posição facilita a rotação dos pés para fora, o que vai desequilibrar ainda mais a postura adquirida. Se para além disto o professor estiver colocado lateralmente, a cabeça da criança permanece rodada e o sistema proprioceptivo acaba por se desequilibrar ainda mais (Alves da Silva, 2007).

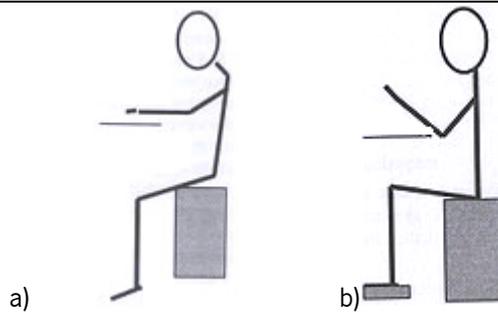


Figura 69: Posicionamento pelas diferentes alturas: a) alunos mais baixos; b) alunos mais altos (Alves da Silva, 2007)

A posição da figura 69 a recomendada para o mobiliário da sala de aula. Nesta posição o peso da cabeça incide sobre a estrutura óssea da coluna, o cérebro recebe toda a informação postural provinda dos pés e não se verifica constrangimento do sistema proprioceptivo. Para além do mobiliário, é necessário que os pés fiquem em posição paralela e que o professor se posicione à frente do aluno (Alves da Silva, 2007).

	<i>Média de alturas</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
<i>1^o ano</i>	1,24	1,16	1,41
<i>4^o ano</i>	1,38	1,25	1,50
<i>6^o ano</i>	1,52	1,33	1,65
<i>9^o ano</i>	1,67	1,48	1,88
<i>12^o ano</i>	1,69	1,59	1,82

Tabela 36: Média de altura, por ano (em metros)

Analisando a tabela 37, verifica-se que em ambos os sexos não há uma prevalência significativa. Contudo existe um domínio do sexo masculino ao contrário do que acontece no estudo de Pinto & Lópes (2001) em que o sexo feminino apresenta uma percentagem de 2,2% contra 0,9% do sexo masculino.

			Hiperlordose cervical		Total
			Sim	Não	Sim
Sexo	Feminino	N	16	41	57
		%	43,2%	47,7%	46,3%
	Masculino	N	21	45	66
		%	56,8%	52,3%	53,7%
Total	N		37	86	123
	%		100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 37: Distribuição dos inquiridos segundo hiperlordose cervical por sexo

Pela tabela 38, verifica-se que nos primeiros anos predomina a ausência desta alteração. Já no 9º ano do 3º ciclo e 12º ano do secundário, existe um claro domínio da hipercifose dorsal. Relacionando este facto com a classificação obtida no RULA nos anos correspondentes, quer no ensino privado, quer no ensino público, pode concluir-se que o exagerado grau de flexão do pescoço, combinado com graus de flexão de tronco, pode estar na origem desta alteração postural.

			Hipercifose Dorsal		Total
			Feminino	Masculino	
Ano	1º ano	N	0	21	21
		%	0%	18,4%	16,9%
	4º ano	N	1	30	31
		%	10,0%	26,3%	25,0%
	6º ano	N	0	29	29
		%	0%	25,4%	23,4%
	9º ano	N	4	24	28
		%	40,0%	21,1%	22,3%
	12º ano	N	5	10	15
		%	50,0%	8,8%	12,1%
Total	N		10	114	124
	%		100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 38: Distribuição dos inquiridos segundo a hipercifose dorsal por ano

Relativamente à hipercifose dorsal, também aqui domina a prevalência no sexo masculino. A mesma opinião tem Pinto & Lopes (2001), pois os resultados obtidos mostram que 46,55% dos indivíduos do sexo masculino apresentam esta alteração ao contrário dos 7,9% manifestados nos indivíduos do sexo feminino.

		Hipercifose dorsal		Total	
		Sim	Não	Sim	
Sexo	Feminino	N	4	53	57
		%	40,0%	46,5%	46,0%
	Masculino	N	6	61	67
		%	60,0%	53,5%	54,0%
Total		N	10	114	124
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 39: Distribuição dos inquiridos segundo hipercifose dorsal por sexo

Verifica-se pela análise da tabela 40 que, nos 1º, 6º e 12º anos domina a existência de hiperlordose lombar. No 1º ano do 1º ciclo é usual as crianças de ambos os sexos terem um grau ligeiramente superior de curvatura (Hall, 1992). O 6º ano do 2º ciclo justifica-se pelo pico de crescimento feminino (Ballone, 2003) e por fim o 12º ano do secundário explicado devido á acumulação das atitudes posturais mantidas ao longo dos anos anteriores (Schuls, 2008).

		Hiperlordose Lombar		Total	
		Feminino	Masculino		
Ano	1º ano	N	19	2	21
		%	22,4%	5,1%	16,9%
	4º ano	N	20	11	31
		%	23,5%	28,2%	25,0%
	6º ano	N	21	8	29
		%	24,7%	20,5%	23,1%
	9º ano	N	13	15	21
		%	15,3%	38,5%	22,6%
	12º ano	N	12	3	15
		%	14,1%	7,7%	12,1%
Total		N	85	39	124
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 40: Distribuição dos inquiridos segundo a hiperlordose lombar por ano

Relativamente à hiperlordose lombar, existe domínio em relação ao sexo feminino quanto há existência desta alteração. Este resultado contradiz os obtidos por Pinto & Lopes (2001). Nesse estudo os autores atrás citados, referem que 12,07% da amostra masculina apresenta esta alteração e apenas 4,5% do sexo feminino.

		Hiperlordose lombar		Total	
		Sim	Não	Sim	
Sexo	Feminino	N	45	12	57
		%	52,9%	30,8%	46,0%
	Masculino	N	40	27	67
		%	47,1%	69,2%	54,0%
Total		N	85	39	124
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 41: Distribuição dos inquiridos segundo hiperlordose lombar por sexo

Dos 49,20% da população que possuía esta alteração postural (tabela 42), verifica-se que nos 6º e 9º anos existe um domínio da mesma. Já nos restantes anos a maioria não padece de tal alteração. Segundo Schuls (2008), esta é uma das alterações impostas pela postura de sentado e devida á adaptação postural que ocorre na mesma. Segundo os estudos de Pinto & Lópes (2001), esta alteração pode ainda ser mais significativa, uma vez que estes investigadores chegaram a valores ainda mais elevados (59,5%). Estas alterações, por outro lado, coincidem com os anos em que existem as maiores transformações corporais, tal como atestam Feldman (1996) e Ballone (2003).

Ano		N	Pescoço Anteriorizado		Total
			Sim	Não	
1º ano	N		8	13	21
	%		13,1%	20,6%	16,9%
4º ano	N		7	24	31
	%		11,5%	38,1%	25,0%
6º ano	N		21	8	29
	%		34,4%	12,7%	23,4%
9º ano	N		18	10	28
	%		29,5%	15,9%	22,6%
12º ano	N		7	8	15
	%		11,5%	12,7%	12,1%
Total	N		61	63	124
	%		100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 42: Distribuição dos inquiridos segundo o pescoço anteriorizado por ano

Dos 58,10% da população que possuía esta alteração postural (tabela 31), verifica-se que à excepção do 9º ano (29,5%) que apresenta mais indivíduos com a patologia do que sem ela, nos restantes anos a maioria não padece de tal situação clínica. Este facto, associado ao maior crescimento dos indivíduos (tabela 35) explica-se também pelas alterações impostas na posição de sentado (Schuls, 2008). Se juntarmos o facto dos alunos necessitarem de apoiar os antebraços para poderem escrever ainda mais se evidencia esta alteração (Jouvencel, 1994). Os resultados

obtidos por Pinto & Lópes (2001), são menos significativos e mostram apenas 31,7% da população com esta alteração postural.

Ano		N	Pescoço Anteriorizado		Total
			Sim	Não	
1º ano			11	10	21
		%	15,3%	19,2%	16,9%
4º ano			14	17	31
		%	19,4%	32,7%	25,0%
6º ano			16	13	29
		%	22,2%	25,0%	23,4%
9º ano			23	5	28
		%	31,9%	9,6%	22,6%
12º ano			8	7	15
		%	11,1%	13,5%	12,1%
Total		N	72	52	124
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 43: Distribuição dos inquiridos segundo ombros no 1/3 anterior por ano

Em síntese, no que se refere no contexto da análise inferencial nas relações de duas variáveis nominais, das tabelas 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 e 50 foram efectuados testes Qui - quadrado onde se verificou em todos os casos que não se constatava diferenças significativas em nenhuma das associações, uma vez que o nível de significância é superior a 0,05.

Relação Estudada	(Q²) - Valor estatístico do teste de qui-quadrado	(p) – Nível de significância.
Distribuição dos inquiridos segundo a escoliose e o sexo	Q ² =0,740	p=0,605
Distribuição dos inquiridos segundo a hiperlordose cervical por ano	Q ² =1.308	p=0,267
Distribuição dos inquiridos segundo a comparação das médias dos membros por ano	Q ² =2,103	p=0,081
Distribuição dos inquiridos segundo hiperlordose cervical por sexo	Q ² =2,004	p=0,094
Distribuição dos inquiridos segundo a hipercifose dorsal por ano	Q ² =2,015	p=0,099
Distribuição dos inquiridos segundo hipercifose dorsal por sexo	????	????
Distribuição dos inquiridos segundo a hiperlordose lombar por ano	Q ² =1,839	p=0,190
Distribuição dos inquiridos segundo hiperlordose lombar por sexo	Q ² =0,802	p=0,622
Distribuição dos inquiridos segundo o pescoço anteriorizado por ano	Q ² =1,129	p=0,318
Distribuição dos inquiridos segundo ombros no 1/3 anterior por ano	????	p=0,328

Tabela 44: Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado das tabelas 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 e 43

Como se pode constatar 66,90% dos participantes tem pé raso e 1,6% tem pé cavo. Estas alterações posturais têm se vindo a denotar em vários estudos. Segundo Silva, et al. (2007), 76% de indivíduos do sexo feminino e 60,71% do sexo masculino apresentam diminuição do arco plantar (pé raso), já Manguiera (2004), observa apenas 22,3% de indivíduos com o pé raso (independentemente do sexo). Segundo Campos (2004) citado por Silva et al. (2007), a alteração do arco plantar modifica a postura pois o apoio dos pés é importante para a absorção de impactos, evitar lesões e proporcionar estabilidade. Como Bricot (1995), afirmou o apoio correcto dos pés impede solicitações assimétricas e evita adaptações dos restantes segmentos corporais.

	N.º	%
Pé Raso		
Sim	83	66,90
Não	41	33,10
Pé Cavo		
Sim	2	01,60
Não	122	98,40

Tabela 45: Distribuição dos inquiridos de acordo com a morfologia do pé

A esmagadora maioria da população alvo deste estudo é destra (95,20%), logo, a preferência de membro para a escrita ser, de igual forma, o direito. Esta dominância pode ter consequências ao nível dos ombros, nomeadamente no que se refere à rotação da cintura escapular em relação à pélvica. Como cada um dos alunos possui uma forma única de reacção do organismo, as cadeiras e a forma como cada um deles se senta, induz diferentes solicitações assimétricas (torção, báscula inclinação) sobre a coluna vertebral e membros superiores (no caso específico, a anteriorização dos ombros). Como se pode verificar na figura 70 pode haver rotação de ambas as cinturas escapular e pélvica para o mesmo lado ou haver rotação assimétrica, o que pode originar rotação das vértebras levando ao aparecimento de alterações posturais, principalmente, a escoliose (Bricot, 1995).

Dominância do Membro	N.º	%
Direito	118	95,20
Esquerdo	06	04,80
TOTAL	124	100,00

Tabela 46: Distribuição dos inquiridos segundo a dominância do membro

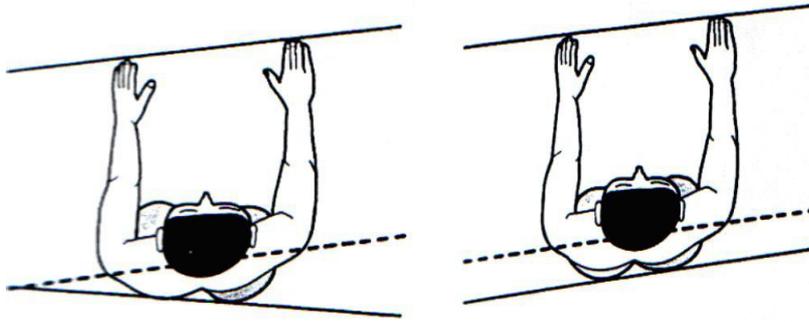


Figura 70: Alterações devido ao membro dominante (Fonte: Bricot, 1995)

Os participantes do nosso estudo têm simetria das E.I.A.S. (75,20%) em proporções idênticas à esquerda e à direita. Dos mesmos, mais de metade (51,60%) tem o ombro esquerdo mais baixo, o que pode também ser justificado pelo facto do membro dominante ser também o direito (tabela 34), mais usado durante a escrita. Como se constatou no RULA, o facto dos alunos na sua maioria fazerem elevação do ombro durante a execução da tarefa exacerba a elevação do ombro direito. No entanto a dismetria dos ombros é normalmente o factor mais visível para uma assimetria global entre ambos os lados do corpo, tal como comprova o estudo de Detsch & Tarrago (2000).

	N.º	%
Simetria das EIAS		
Sim	94	75,2
Não	14	11,2
Esquerda	9	7,2
Direita	8	6,4
Dismetria dos Ombros		
Direito	22	17,7
Não	38	30,6
Esquerdo	64	51,6

Tabela 47: Distribuição dos inquiridos segundo características dos membros

A maioria dos participantes dedica-se à prática de actividades desportivas (66,0%), como actividade extracurricular. No entanto, segundo Hall (2000), esta prática desportiva pode dar origem

ao aparecimento de alterações posturais ou mesmo lesões (entorses, rupturas ou distensões musculares, fracturas, entre outras). Por exemplo, nos desportos que exigem hiperextensão lombar repetida, tais como a ginástica, patinagem artística, arremesso de dardo ou natação do estilo de Bruces é comum a presença de uma hiperlordose lombar.

Actividades extracurriculares	N.º	%
Actividades desportivas	64	66,0
Exp. Linguística	05	5,2
Exp. Musical	10	10,3
Outras	18	18,6
TOTAL	97	100,0

Tabela 48: Distribuição dos inquiridos de acordo com as actividades extracurriculares

Dos inquiridos, 71,5% revelou sentir dores, o que se torna algo problemático no que se refere à idade, uma vez que os estudos já referidos anteriormente apontam que algumas das queixas aparecem no início da vida adulta. Este facto era previsível uma vez que os resultados obtidos no RULA foram elevados, tal como aconteceu nos estudos de Pourmahabadian & Azam (2006). A localização mais mencionada foi a região lombar (33,7%), seguindo-se a dorsal e os ombros, ambas com a mesma percentagem (24,7%).

Os resultados encontrados vão de encontro à localização das dores referidas por Moro (2005). Embora ele tenha identificado outras regiões, nomeadamente, cintura pélvica, joelhos e pés. Neste estudo, 54% dos alunos apresentavam queixas na região da nuca e pescoço, ao contrário dos 9% encontrados no presente estudo. Percentagem semelhante foi encontrada por Diepenmaat *et al.* (2006) que revelou 11,5%. Estes resultados apoiam a avaliação das posturas encontradas na sala de aula pelo RULA, evidenciando a flexão exagerada do pescoço durante as mesmas. Os estudos de Hakala (2008), reportam ainda resultados superiores: 77% da população de ambos os sexos, reporta ter dor nesta região durante a sua vida escolar.

Geldhof *et al.* (2007), revela que 21% dos alunos apresentam queixas a nível dorsal e dorso-lombar, já Manguiera (2004), afirma que 40,4% apresentam dor dorsal e 41% dor lombar. Diepenmaat *et al.* (2006), por sua vez estima que 7,5% apresenta dor a nível lombar. Segundo Murphy, Buckle & Stubbs (2004) justificam estas localizações devido à flexão exagerada do tronco

durante o decorrer das aulas, tal como foi verificado através da aplicação do RULA. Já Diepenmaat *et al.* (2006) refere que além deste factor a fraqueza muscular e os picos de crescimento também podem influenciar o aparecimento destas queixas.

Em relação ao ombro, Diepenmaat *et al.* (2006) encontrou, na sua população, 13,9% de indivíduos com estas queixas, enquanto Breen *et al.* (2007) encontrou apenas 4,3%. Segundo estes autores a razão destas dores são as posturas mantidas durante a realização das tarefas (escrita e utilização do computador) e aos picos de crescimento.

Se se confrontar directamente tabelas 49 e 38 (Tabela de distribuição de inquiridos segundo de alterações posturais) pode-se afirmar que a dor prevalece nos locais onde anteriormente foram avaliadas as alterações posturais. No entanto, a percentagem de existência de dor é inferior aquela que é apresentada em relação aos desvios posturais. Este facto pode ocorrer pois a gravidade das alterações posturais não é idêntica em todos os alunos em estudo, sendo que algumas das alterações posturais possuíam ainda um grau ligeiro e, à partida, não causariam dor naquela localização.

	N.º	%
Sente dores		
Sim	88	71,5
Não	35	28,5
Localização da dor		
Cervical	08	9,0
Dorsal	22	24,7
Dorso-lombar	07	7,9
Lombar	30	33,7
Ombros	22	24,7

Tabela 49: Existência de dor e sua localização

Dos participantes, 91,20% confessa que a dor varia durante o dia, sendo a tarde a altura que se revela pior (52,40%). Este facto está relacionado com as várias horas que os alunos passam sentados na sala de aula. Assim, as alterações posturais que acumulam durante as aulas e consequentemente, as alterações que provocam no organismo, determinam que as dores apareçam

ao longo do dia e que pioram com o decorrer do mesmo, enquanto permanecem expostos a tal factor (Pequini, 2005).

	N.º	%
A dor varia durante o dia		
Sim	83	91,20
Não	08	08,80
Altura do dia em que a dor é mais intensa		
Manha	15	17,90
Tarde	44	52,40
Noite	25	29,80

Tabela 50: Distribuição dos inquiridos de acordo com a persistência da dor

Curiosamente, no quadro 51, constata-se que existe uma maior manifestação de dor nas escolioses mais leves, comparativamente às de grau moderado, ao contrário do que seria de esperar pois quanto maior o grau de lesão maior a severidade das queixas apresentadas (Wall, 1999). Basicamente, neste estudo, a maior proporção da dor deveria ser verificada nas escolioses de gravidade moderada e não nas de grau leve.

			Sente dores		Total
			Sim	Não	
Grau de Gravidade	Leve	N	24	11	35
		%	96,0%	84,6%	92,1%
	Moderada	N	1	2	3
		%	4,0%	15,4%	7,9%
Total	N		25	13	38
	%		100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 51: Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a gravidade das escolioses

Relativamente à dor de acordo com a localização das escolioses, constata-se que as escolioses dorsais e as dorso-lombares são as que originam uma maior manifestação de dor por parte dos

inquiridos. Este facto está relacionado com as alterações posturais impostas pela própria posição de sentado, pelas alterações a nível das cinturas escapular e pélvica e pelos longos períodos que os alunos passam sentados na sala de aula. Todos estes factores justificam não só a localização das escolioses mas também a coexistência com dor (Bricot, 1995; Murphy *et al.*, 2004).

			Sente dores		Total
			Sim	Não	
Localização	Cervical	N	34	3	6
		%	12,0%	8,3%	16,2%
	Dorsal	N	11	1	12
		%	44,0%	8,3%	32,4%
	Lombar	N	3	2	5
		%	12,0%	16,7%	13,5%
	Dorso-lombar	N	8	6	14
		%	32,0%	50,0%	37,8%
Total	N		25	12	37
	%		100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 52: Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a localização das escolioses

No que se refere à presença de dor e considerando os alunos dos 2 tipos de instituição, privada e pública, verifica-se um claro domínio de indicação de dor por parte dos inquiridos que frequentam o ensino público. Este facto contraria a pontuação obtida através do RULA, uma vez que as pontuações mais elevadas foram obtidas na instituição privada, dado confirmado pelo estudo de Detsch *et al.* (2007).

			Sente dores		Total
			Sim	Não	Sim

Instituição	Público	N	74	26	100
		%	84,1%	74,3%	81,3%
	Privado	N	14	9	23
		%	15,9%	25,7%	18,7%
Total		N	88	35	123
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 53: Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a instituição

Em suma, no que se refere no contexto da análise inferencial nas relações de duas variáveis nominais, das tabelas 51, 52 e 53 foram efectuados testes Qui-quadrado onde se verificou em todos os casos que não se constatava diferenças significativas em nenhuma das associações, uma vez que o nível de significância é superior a 0,05.

Relação Estudada	(Q²) - Valor estatístico do teste de qui-quadrado	(p) – Nível de significância.
Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a gravidade das escolioses	Q ² =0,832	p=0,603
Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a localização das escolioses	Q ² =0,730	p=0,612
Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a instituição	Q ² =2,202	p=0,073

Tabela 54: Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado das tabelas 51, 52 e 53

8.5.2. Passatempos e alterações na sala de aula

Na amostra estudada, quase todos os indivíduos possuíam computador em casa ou então frequentavam a sala de informática da escola. Assim, existe uma distribuição equitativa entre os que passam 15-30; 30-60 e 60-120 minutos em frente ao computador ou Jogos electrónicos (entre os 27 e os 28%). Da análise da tabela 56 podemos concluir 52,30% dos participantes estão sentados ao computador numa cadeira de encosto fixo, ou seja, numa postura estática, sem possibilidade de alternância de posição. Outro factor a ter em consideração é que durante as

entrevistas, os alunos afirmam que durante o fim-de-semana permanecem mais tempo ao computador/playstation, tal como atesta Detsch *et al.* (2007), que afirma que 82,8% da população permanece até 6 horas semanais nesta tarefa e 17,2% mais de 6 horas.

Como prova a tabela 55, a população estudada permanece no computador/ jogos electrónicos por períodos superiores a 30 minutos (72,1%). Assim, permanecem numa postura estática durante longos períodos de tempo.

Tempo	N.º	%
<15 min	01	00,90
15 – 30 min	30	27,00
30 – 60 min	31	27,90
60 – 120 min	32	28,80
>180 min	17	15,30
TOTAL	111	100,00

Tabela 55: Distribuição dos inquiridos segundo o tempo que despendem ao computador ou jogos electrónicos

Posição	N.º	%
Sentado no sofá	02	01,8
Sentado na cama	03	02,7
Sofá	04	03,6
Cadeira encosto regulável	35	31,5
Cadeira encosto fixo	58	52,3
Banco	07	06,3
Pé	01	00,9
Deitado torto cama	01	00,9
TOTAL	111	100,0

Tabela 56: Distribuição dos inquiridos de acordo com a posição em que estão sentados ao computador

Pela análise da tabela 57, verifica-se que a maioria dos inquiridos que não sentem dores, são os que estão em cadeiras de encosto regulável ou de encosto fixo, ou seja, naquelas que permitem

alguma alternância de posição (Diepenmaat *et al.*, 2006). De considerar que Detsch *et al.* (2007) nos seus estudos afirmam que 72,5% dos utilizadores de computador permanecem numa postura dita incorrecta (todas as posturas que não estejam com os pés e/ou costas apoiados).

		Sente dores		Total	
		Sim	Não	Sim	
Posição computador	Sentado sofá	N	2	0	2
		%	2,6%	,0%	1,8%
	Sentado cama	N	3	0	3
		%	3,8%	,0%	2,7%
	Sofá	N	1	3	4
		%	1,3%	9,1%	3,6%
	Cadeira encosto regulável	N	24	11	35
		%	30,8%	33,3%	31,5%
	Cadeira encosto fixo	N	44	14	58
		%	56,4%	42,4%	52,3%
	Banco	N	4	3	7
		%	5,1%	9,1%	6,3%
	Pé	N	0	1	1
		%	,0%	3,0%	0,9%
	Deitado torto cama	N	0	1	1
		%	,0%	3,0%	0,9%
Total		N	78	33	111
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 57: Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a posição ao computador

No que se refere no contexto da análise inferencial nas relações de duas variáveis nominais, da tabela 57 foram efectuados testes Qui-quadrado onde se verificou neste caso que não se constatava diferenças significativas nesta associação, uma vez que o nível de significância é superior a 0,05.

Relação Estudada	(Q²) - Valor estatístico do teste de qui-quadrado	(p) – Nível de significância.
Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a posição ao computador	Q ² =1.273	p=0,106

Tabela 58: Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado da tabela 57

Tal como se verificou no caso do computador/playstation existe uma distribuição semelhante dos participantes pelos diferentes intervalos de tempo. No entanto, Detsch *et al.* (2007), constatou que os alunos assistiam a TV durante mais horas em relação ao computador (67,5% via até 10 horas e 32,5% assistia mais de 10 horas semanais).

Tempo	N.º	%
15 – 30 min	22	18,00
30 – 60 min	30	24,60
60 – 120 min	38	31,10
>180 min	32	26,20
TOTAL	111	100,00

Tabela 59: Distribuição dos inquiridos segundo o tempo que dependem na televisão

Da análise da tabela 60 pode-se concluir que 51,7% dos participantes assiste televisão numa postura incorrecta (deitado torto na cama e sofá) tendo percepção do mesmo. Dos restantes, 3,4% também permanece numa postura incorrecta mas não a reconhece como tal (sentado no chão e banco). É também possível verificar-se que 3,3% utiliza uma cadeira com encosto fixo e, como tal, permanece numa postura na qual não é permitida a alternância de posição. Tal como afirma Detsch *et al.* (2007), a maioria da amostra permanece numa postura incorrecta (que ele afirma serem todas aquelas em que os pés e as costas não estejam apoiadas), mas numa percentagem superior à encontrada no presente estudo (92,6%). Quanto aos locais utilizados, os mesmos coincidem com os descritos por Manguiera (2004).

Posição	N.º	%
Sentado no sofá	31	25,80
Sentado no chão	02	01,70
Deitado torto na cama	23	19,20
Deitado torto no sofá	39	32,50
Sentado direito no sofá	08	06,70
Cadeira encosto fixo	04	03,30
Cadeira encosto regulável	02	01,70
Deitado no sofá	09	07,50
Banco	02	01,70
TOTAL	120	100,00

Tabela 60: Distribuição dos inquiridos de acordo com a posição em que estão a ver televisão

Relativamente à posição adoptada ao ver TV, existe alguma incoerência na “distribuição” entre quem tem e não tem dores no que se refere à posição, referindo os inquiridos que mesmo estando tortos não sentem dores, como se pode observar na tabela 61. Este facto justifica-se muito provavelmente pelo facto de estarem “tortos”, compensam automaticamente as alterações posturais e desequilíbrios musculares já existentes, dando-lhes uma sensação de conforto.

			Sente dores		Total
			Sim	Não	
Posição TV	Sentado torto sofá	N	20	11	31
		%	23,3%	32,4%	25,8%
	Sentado chão	N	2	0	2
		%	2,3%	,0%	1,7%
	Deitado torto cama	N	19	4	23
		%	22,1%	11,8%	19,2%
	Deitado torto sofá	N	29	10	39
		%	33,7%	29,4%	32,5%
	Sentado direito sofá	N	4	4	8
		%	4,7%	11,8%	6,7%
	Cadeira encosto fixo	N	2	2	4
		%	2,3%	5,9%	3,3%
	Cadeira encosto regulável	N	1	1	2
		%	1,2%	2,9%	1,7%
	Deitado sofá	N	8	1	9
		%	9,3%	2,9%	7,5%
	Banco	N	1	1	2
		%	1,2%	2,9%	1,7%
Total		N	86	34	120
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 61: Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a posição na TV

Em relação ao tempo que passam sentados, até ao 9º ano, a tendência é de mais de 6 horas por dias de aulas. Já a partir do 12º ano, esse tempo diminui, com claro domínio entre as 4-6 horas, porque também sua carga horária escolar (lembra-se que os alunos estão apenas a fazer algumas disciplinas) não exige tanto tempo naquela posição. O período de aulas é ligeiramente inferior no estudo de Oliveira (2006), que afirma que a maior parte da população tem aulas entre 3 e 5 horas. De considerar também que os períodos de aula de algumas disciplinas podem atingir os 90 minutos, em vez dos 45 anteriores e dos 45-75 minutos encontrados por Murphy *et al.* (2004), o

que exige aos alunos permanecerem sentados durante estes longos períodos, na sua maioria em posturas incorrectas (Schuls, 2008).

			Ano					Total
			1°	4°	6°	9°	12°	1°
tempo sentado sala	2-4	N	0	0	0	0	3	3
		%	0%	0%	0%	0%	20,0%	2,4%
	4-6	N	10	5	11	5	12	43
		%	47,6%	16,1%	37,9%	18,5%	80,0%	35,0%
	+6	N	11	26	18	22	0	77
		%	52,4%	83,9%	62,1%	81,5%	,0%	62,6%
Total	N	21	31	29	27	15	123	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabela 62: Distribuição dos inquiridos segundo o tempo sentados na sala por ano

Ainda em relação ao tempo que passam sentados, verifica-se que no ensino público a tendência é passarem 4 a 6 horas sentados, enquanto o privado, a fasquia aumenta para mais de 6 horas. De notar que o ensino privado, na instituição estudada, já tem incorporado no seu horário escolar, aulas de prolongamento (ou seja, para compensação) para as disciplinas de maior dificuldade, entre as quais, Português e Matemática.

			Instituição		Total
			Público	Privado	Público
tempo sentado sala	2-4	N	2	1	3
		%	2,0%	4,3%	2,4%
	4-6	N	38	5	43
		%	38,0%	21,7%	35,0%
	+6	N	60	17	77
		%	60,0%	73,9%	62,6%
Total		N	100	23	123
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 63: Distribuição dos inquiridos segundo o tempo sentados na sala por instituição

Relacionando esse tempo que passam sentados com o facto de sentirem dores, constatamos que a distribuição é de certa forma equitativa por tempos de quem sente ou não dores, ao contrário do que seria de esperar, uma vez que o organismo sofre alterações na posição de sentado, que se vão acumulando ao longo do tempo, agravando os sintomas de dor (Schuls, 2008; Pereira 2003).

			Sente dores		Total
			Sim	Não	Sim
tempo sentado sala	2-4	N	2	1	3
		%	2,3%	2,9%	2,4%
	4-6	N	33	10	43
		%	37,5%	28,6%	35,0%
	+6	N	53	24	77
		%	60,2%	68,6%	62,6%
Total		N	88	35	123
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 64: Distribuição dos inquiridos segundo o tempo sentados na sala e as dores

Em resumo, no que se refere no contexto da análise inferencial nas relações de duas variáveis nominais, das tabelas números 61, 62, 63 e 64 foram efectuados testes Qui-quadrado onde se

verificou em todos os casos que não existem diferenças significativas em nenhuma das associações, uma vez que o nível de significância é superior a 0,05.

Relação Estudada	(Q²) - Valor estatístico do teste de qui-quadrado	(p) – Nível de significância.
Distribuição dos inquiridos segundo as dores e a posição na TV	Q ² =2,162	p=0,081
Distribuição dos inquiridos segundo o tempo sentados na sala por ano	Q ² =0.237	p=0,906
Distribuição dos inquiridos segundo o tempo sentados na sala por instituição	Q ² =0.798	p=0,708
Distribuição dos inquiridos segundo o tempo sentados na sala e as dores	Q ² =1,057	p=0,328

Tabela 65: Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado da tabela 61, 62, 63 e 64

Da análise da tabela 66 pode-se inferir que 52,50% dos inquiridos acha que as dores não estão associadas à postura na sala de aulas e 82,00% afirma que as dores não têm qualquer relação com a posição com que olham para o quadro. No que diz respeito ao mobiliário escolar, 51,20% não o considera adequado (o que se pode confirmar com os resultados obtidos através do RULA) e 56,10% não o acha confortável.

	N.º	%
Relação dor – postura na sala de aula		
Sim	58	47,5
Não	64	52,5
Relação dor – posição de olhar para o quadro		
Sim	22	18,0
Não	100	82,0
Mobiliário adequado		
Sim	60	48,8
Não	63	51,2

Tabela 66: Distribuição dos inquiridos de acordo com relação entre a dor e a postura

Mobiliário confortável			
Sim		54	43,9
Não		69	56,0

Tabela 66: Distribuição dos inquiridos de acordo com relação entre a dor e a postura

Pela análise da tabela 67, constatamos que quem considera o mobiliário confortável, maioritariamente não sente dores. Já se o consideram desconfortável, a maioria também assume ter dores. Este facto está relacionado com as alterações que ocorrem no organismo: rectificação da coluna quando a mesa escolar é demasiado alta; dor na região lombar causada pelo apoio dos antebraços numa superfície muito elevada; dor generalizada pela coluna vertebral devido a um assento muito baixo ou dor cervical devido ao assento ser muito alto (Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo, 2007).

		Sente dores		Total	
		Sim	Não		
Mobiliário confortável	Sim	N	34	20	54
		%	38,6%	57,1%	43,9%
	Não	N	54	15	69
		%	61,4%	42,9%	56,1%
Total		N	88	35	123
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 67: Distribuição dos inquiridos segundo as dores e o mobiliário

Em sùmula, no que se refere no contexto da análise inferencial nas relações de duas variáveis nominais, da tabela 64 foi efectuado o teste Qui-quadrado onde se verificou que não se constatava diferenças significativas nesta relação, uma vez que o nível de significância é superior a 0,05.

Relação Estudada	(Q²) - Valor estatístico do teste de qui-quadrado	(p) – Nível de significância.
Distribuição dos inquiridos segundo as dores e o mobiliário	Q ² =1,032	p=0,334

Tabela 68: Análise estatística da aplicação do teste Qui-quadrado da tabela 67

Segundo os dados abaixo descritos, 62,60% dos alunos passa mais de 6 minutos sentado na sala de aula enquanto 33,9% passam entre dois a quatro minutos do tempo no quadro e 48,4% passa mais de seis minutos em pé. Estes resultados só são importantes pois transmitem a possibilidade de alternância de posicionamento entre permanecer sentado e ficar em pé ou andar. De forma a impedir a lesão tecidual, limitação de movimentos ou deformidade, as tarefas devem permitir a mudança da postura habitual (Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo, 2007; Schuls, 2008). Os resultados mostram que o tempo que alternam o posicionamento pode não ser o suficiente para evitar o aparecimento de dor ou alterações posturais acentuadas.

	N.º	%
Tempo que passa no quadro		
1 – 2	18	14,90
2 – 4	41	33,90
4 – 6	27	22,30
>6	35	28,90
Tempo que passa de pé		
1 – 2	07	05,70
2 – 4	23	18,90
4 – 6	33	27,00
>6	59	48,40

Tabela 69: Distribuição dos inquiridos de acordo com a distribuição dos tempos na sala de aula

Em 53,20% das salas de aula o quadro deveria estar, na opinião dos alunos, mais acima do que posição actual; enquanto a secretaria do professor deveria estar mais à esquerda (53,30%).

Quanto à cadeira dos alunos esta deveria ser, na maior parte da opinião dos mesmos (42,50%) almofadada e mais alta do que na realidade é. A mesa, por sua vez, em 86,30% da opinião dos alunos deveria ser maior. Tendo em conta a esquematização das salas de aula (anexo VII) algumas das alterações propostas referem-se ao posicionamento dos alunos face ao mobiliário escolar, nomeadamente, a posição do quadro e da secretária do professor.

Tal como nos estudos de Panagiotopoulou *et al.* (2004), Gouvali & Boudolos (2005) e Parcels *et al.* (1999), o mobiliário escolar não se adequa às dimensões corporais o que obriga os alunos a executarem alterações nas atitudes posturais durante as aulas e a opinarem na modificação do posicionamento ou dimensionamento do mobiliário escolar. Embora não existam estudos antropométricos à população portuguesa neste escalão etário, a opinião dos alunos e a pontuação obtida através do RULA permitem perceber que é urgente uma intervenção a este nível, nomeadamente, sobre a cadeira e a mesa utilizadas.

No que respeita a posição dos pés dos alunos quando estes estão sentados na sala de aula, eles não estão bem apoiados, na maioria dos casos, sendo que apenas 1,7% afirmam ter os pés bem colocados (“direitos”). Quanto às restantes opções, os dois pés para a frente (24,60%) e os dois pés cruzados (23,70%), são as mais utilizadas. A estas posições correspondem as posturas com apoio posterior ou apoio médio associado a outras alterações como a inclinação ou rotação do tronco e/ou pescoço, como descrito no capítulo 8.2. De qualquer forma, e tal como já foi referido, um mau apoio de pés corresponde a uma má distribuição de peso e à acumulação de alterações posturais (Moro, 1994; Pereira, 2003).

	N.º	%
Posição do quadro		
Para cima	25	53,20
Mais à esquerda	07	14,90
Para baixo	10	21,30
Mais à direita	04	08,50
Mais perto	01	02,10
Posição da secretária do professor		
Mais à direita	14	46,70
Mais à esquerda	16	53,30

Tabela 70: Distribuição dos inquiridos de acordo com algumas particularidades do mobiliário da sala de aula

Cadeira dos alunos		
Com apoios	01	00,90
Mais larga	02	01,90
Mais alta	04	03,80
Mais baixa	01	00,90
Almofadada	29	27,40
Almofadada e mais alta	45	42,50
Almofadada e mais baixa	10	09,40
Almofadada e mais larga	08	07,50
Almofadada e mais estreita	06	05,70
Mesa dos alunos		
Maior	63	86,30
Menor	10	13,70
Posição dos pés dos alunos		
Frente	29	24,60
Atrás	26	22,00
Afastados	19	16,10
Cruzados	28	23,70
Direitos	02	01,70
Um á frente e outro atrás	08	06,80
Por baixo do rabo	06	05,10

Tabela 70: Distribuição dos inquiridos de acordo com algumas particularidades do mobiliário da sala de aula

8.6. Recomendações da postura na sala de aula

De acordo com Gandjean (1973) (citado por Moro, 1994), a melhor postura sentado é conseguida com a manutenção do tronco erecto verticalmente e onde as curvatura da coluna são conservadas pela angulação de 135° entre o tronco e a coxa (Keegan, 1953) (citado por Mora, 1994). No entanto, Moro (1994) recomenda que o grau deve rondar os 120° . Estes ângulos poderão ser maiores quando o indivíduo realiza tarefas como a leitura ou escrita no qual o material é colocado sobre a mesa, levando o indivíduo a uma pequena inclinação de tronco à frente. Em relação à coluna cervical, ela deve manter-se numa postura relaxada até cerca de 16° de flexão (Moro, 1994).

Não deve ser esquecido o correcto apoio dos pés, uma vez que a percentagem de peso transferida para os pés pode chegar aos 25%, participando efectivamente na sustentação da carga corporal e no equilíbrio postural. Já o encosto, em estudos referenciados por Moro (1994), quando o assento possui angulação, pode apenas representar 1% da carga, uma vez que neste tipo de tarefas, o tronco inclina-se à frente havendo um afastamento deste apoio.

Tendo em conta as posturas encontradas nas aulas e na impossibilidade da imediata troca de mobiliário escolar, existem algumas recomendações possíveis a fazer aos alunos de forma que estes adoptem uma atitude postural mais correcta no decorrer da aula. De entre elas salientam-se:

- A cadeira deve estar o mais próxima possível da mesa de modo a impedir a flexão exagerada do tronco;
- O material no qual se está a escrever não deve estar demasiado próximo do tronco, por forma a não exigir uma postura de flexão do pescoço para ser possível visualizar a tarefa que se está a desenvolver. No entanto, este material deve-se manter na zona óptima de acesso aos membros superiores;
- Os pés deverão estar bem apoiados no chão, não permitindo que seja efectuada mais carga numa das tuberosidades isquiáticas e assim, obtida uma postura em desequilíbrio;
- O aluno deve tentar não efectuar inclinações ou rotações, quer do pescoço quer do tronco, mantendo todo o material disposto de forma que a postura correcta seja mantida;
- Durante os movimentos de escrita também deve ser controlado o movimento de elevação do ombro, de forma a não sobrecarregar os músculos do ombro e cervical;

- A abdução do ombro, sendo impossível de abolir deve ser mantida num grau razoável, o mais perto possível de 0° .

8.7. Situação ideal da cadeira

Existem vários estudos de protótipos para o conjunto do mobiliário escolar cadeira-mesa. Todos concordam com a introdução de graus de inclinação. Uns colocam-nos na cadeira, no assento, outros na própria mesa. Existem ainda aqueles, tais como Moro (2005) que defendem a introdução de inclinação em ambas as estruturas.

Para uma melhor distribuição da pressão sobre o assento e o estiramento dos músculos dorsais, de modo a que a pressão seja exercida sobre as secções anterior, medial e posterior do assento deve-se recorrer à inclinação do bordo posterior de cerca de 15° (Pequini, 2005).

Moro (2005) recomenda que o ângulo do tampo da mesa pode ser aumentado até ao valor máximo recomendado de dezasseis graus, de forma a reduzir a flexão do pescoço diminuindo sensivelmente o desconforto da região cervical. No entanto, recomenda igualmente que o conjunto cadeira-mesa possam ser adaptados aos vários grupos antropométricos através de mecanismos de regulação da mesa e da cadeira com manipuladores anatómicos fixados com as indicações de valores referenciais da estatura do aluno.

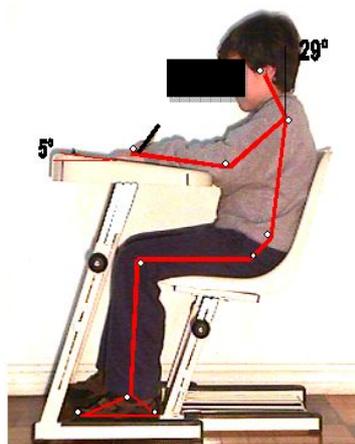


Figura 71: Postura corporal do aluno induzida por um conjunto de cadeira e mesa ergonómico (Fonte: Moro, 2005)

Com a inclinação do assento de cerca de 30° , a utilização do encosto pelos sujeitos seria forçado, pois o assento inclinado para a frente faz com que a pelve rode anteriormente, colocando o tronco e a coxa numa posição de equilíbrio natural, com o tronco alinhado verticalmente. Isto faz com que a postura nesta posição respeite as curvaturas fisiológicas e mecânicas da coluna

vertebral, o que seria ideal para prevenir as excessivas pressões intradiscais na coluna vertebral (Moro, 1994).

Os estudos de Moro (1994), através dos protótipos simulam ainda a utilização do encosto. Quando esta utilização é forçada, como se verifica na figura 54 A e B, a anca gira anteriormente colocando o tronco e a coxa numa posição de equilíbrio natural, com o tronco alinhado verticalmente. A postura nesta posição respeita as curvaturas fisiológicas e mecânicas da coluna vertebral, o que é o ideal para prevenir as excessivas pressões intradiscais. Na situação da figura 54 C, os sujeitos inclinam-se para a frente de modo a facilitar a realização da tarefa proposta de leitura, mas afastando-se do suporte oferecido pelo encosto e aumentando as tensões posturais exigidas pela postura.

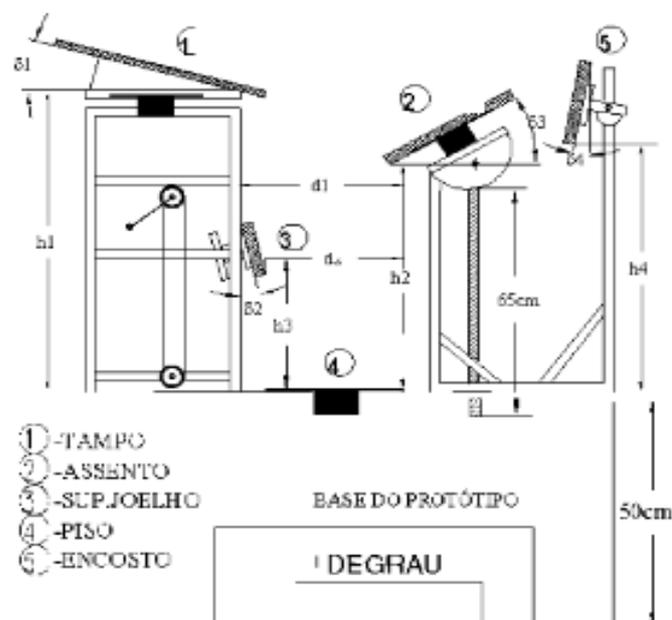


Figura 72: Desenho esquemático do conjunto cadeira-mesa (Fonte: Moro, 1994)

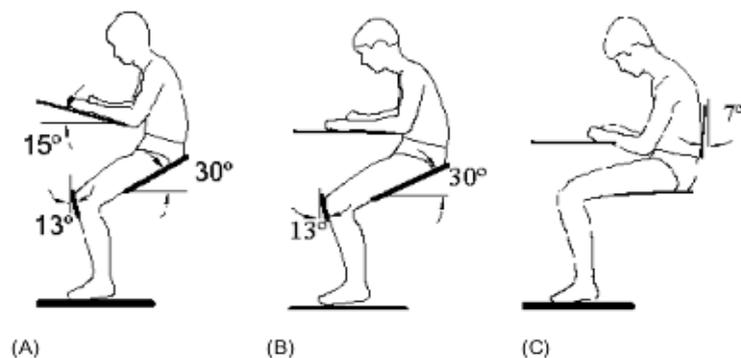


Figura 73: Desenho esquemático do sujeito nas várias situações (Fonte: Moro, 1994)

O diagrama proposto na figura 74 revela o jogo de forças exercidas sobre o corpo e a resposta pelo material. Para que o corpo humano não seja sujeito a tensões musculares exageradas a quantidade de força que o corpo exerce sobre o material deve igualar a quantidade força exercida na relação inversa, sendo que quando existe uma angulação do assento, as forças exercidas são distribuídas de forma mais saudável por todas as estruturas do corpo humano.. É ainda possível observar-se que as forças são exercidas em todas as superfícies onde é efectuado o contacto, ou seja, no tampo da mesa, encosto, assento, apoio dos joelhos e chão.

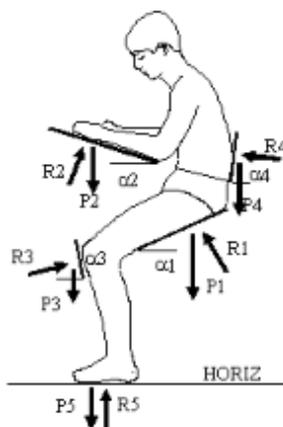


Figura 74: Diagrama de forças aplicadas no sujeito durante a utilização da cadeira (Fonte: Moro, 1994)

8.8. Recomendações

Os seres humanos estão em constante movimento, seja na postura sentada, seja na postura em pé, sendo portanto fundamental falar sobre conforto e sobre uma postura intermediária que deverá ser sustentada durante um certo tempo (Verderi, 2003).

O ideal seria a introdução de uma inclinação regulável tanto no assento da cadeira, como do bordo distal do tampo da mesa ao corpo do aluno. Assim, cada aluno poderia escolher qual das variáveis seria mais indicada para ele. Ou seja, poderiam inclinar apenas um determinada grau, numa só ou em ambas as estruturas (Moro, 2005).

Outro aspecto a ter em consideração é a introdução de um sistema regulável em altura das mesas e/ou cadeiras, pois na ausência de estudos antropométricos fidedignos para a população portuguesa, era possível a adaptação a cada caso.

Na posição sentada deve ser privilegiado o pescoço sem flexão, extensão ou torção, pois qualquer um destes movimentos implica um aumento de carga sobre os discos intervertebrais. Deve-se também evitar que os braços estejam acima do nível dos ombros ou que os ombros estejam em abdução havendo, nestes casos, sobrecarga da região cervical e ombros podendo surgir dor. Outra recomendação a ter consideração é que os punhos deverão estar em alinhamento natural com os antebraços, evitando a flexão ou a extensão banindo desta forma a sobrecarga das articulações do punho (Moraes & Mont'Alvão, 1998).

No entanto, não só alterações físicas no mobiliário podem ser introduzidas. Os métodos pedagógicos associados ao decorrer das aulas podem incluir momentos nos quais permitiriam aos alunos alternar a posição de sentado com a de pé, permitindo num momento determinado o alívio das estruturas corporais.

Capítulo 9: Conclusão

A sala de aula é um ambiente de trabalho como outro qualquer, onde as pessoas realizam tarefas específicas, preferencialmente em ambiente ergonómico, ou seja, adaptado ao sistema homem-máquina (aluno-mobiliário). É imperativo que neste ambiente escolar não sejam esquecidos os requisitos de saúde e segurança na concepção do mobiliário escolar.

Respondendo à hipótese principal deste estudo, e tal como foi demonstrado pelos resultados obtidos pela aplicação do RULA e os níveis de acção correspondentes às elevadas pontuações obtidas no RULA, as atitudes posturais dos alunos imposta pelo mobiliário escolar, independentemente da faixa etária estudada e do tipo de ensino frequentado, são inadequadas, viciosas, necessitando de imediata intervenção. Logo, os resultados traduzem um desajustamento do mobiliário escolar em relação à população estudantil, manifestado pelas atitudes corporais que mantêm durante a sua utilização.

O facto dos alunos estarem demasiado tempo na sala de aula, sem qualquer alternância com a posição erecta também exerce influência para a manutenção de uma postura cada vez mais alterada. Estas traduzem-se nas alterações posturais demonstradas nas avaliações posturais realizadas, mais evidenciadas na coluna vertebral (hiperlordose cervical e lombar, hipercifose dorsal e escoliose) e na alteração morfológica do pé (raso) e consequente mau apoio no solo durante a postura sentada. Além destas alterações posturais, a dor surge também relacionada com a utilização do mobiliário escolar e com os constrangimentos posturais que este implica.

Como o mobiliário escolar, tanto no ensino privado como no público é fixo, é impossível existir uma adequação às alterações nas dimensões corporais exigidas nas diferentes faixas etárias, estudadas no presente trabalho. Segundo a opinião demonstrada pela amostra, a sala de aula necessita de alterações globais, tais como a mudança na altura e largura de mesa e cadeira e acolchoamento das cadeiras, tendo em consideração o posicionamento do aluno face ao professor e ao quadro da sala de aula, pois essas mudanças são impossíveis tomando em conta o número de alunos de cada turma e a organização estrutural da sala de aula. Para a resolução deste problema o ideal seria a opção pelo material regulável para as várias faixas etárias, respeitando os picos de crescimento de ambos os sexos, o que implica uma consciencialização e investimento por parte do Governo Português.

Como foi demonstrado pelos resultados obtidos, as alterações posturais tornam-se mais evidentes nos anos escolares correspondentes aos picos de crescimento, consoante o sexo respectivo (feminino no 6º ano e masculino no 9º ano).

Para além do mobiliário escolar, ressaltam-se outros factores que poderão influenciar estas alterações, nomeadamente, o uso de sacos escolares com peso elevado, o tempo dispendido e características do assento na utilização de computadores, de consolas de jogos ou da televisão, assim como da prática desportiva realizada de forma incorrecta.

As alterações posturais que podem acometer crianças e adolescentes têm início na fase escolar e têm uma evolução silenciosa o que constitui um factor de risco para as disfunções da coluna vertebral irreversíveis na fase adulta. A procura activa do diagnóstico precoce para a prevenção torna-se fundamental, pois em determinadas faixas etárias, tais desvios posturais evoluem com grande rapidez, acompanhando a fase de crescimento rápido, associado ao surgimento das hormonas sexuais.

Capítulo 10: Sugestões para trabalhos Futuros

Embora este estudo só tenha abarcado crianças e adolescentes sem qualquer tipo de deficiência/incapacidade, a população com necessidades especiais necessita de materiais adaptados à sua condição, tais como, mesas que permitam a entrada de uma cadeira de rodas e a utilização de materiais adaptados, uma cadeira especial moldada, que muitas vezes é uma cadeira de rodas (Eyer, 2000), pelo que se recomenda que o estudo possa ser alargado a alunos com essas características.

Da mesma forma, é necessário que se proceda a um levantamento das características antropométricas da população portuguesa no escalão etário abordado neste estudo, uma vez que já decorrem estudos noutras populações, sendo esta faixa etária pouco estudada. Estes estudos irão permitir uma intervenção na população tendo em conta as características especiais de cada faixa etária, não só a nível escolar como a nível social (actividade profissional, passatempos, entre outros).

No entanto, deve-se dar uma maior importância na intervenção pedagógica e ao papel do professor na correcção postural durante as aulas, pois como formador não se deve apenas preocupar com os conhecimentos a transmitir mas também com o bem-estar dos alunos durante o período de aula.

Uma das intervenções a ter em conta é a consciencialização do Governo Português para a importância de um estudo que permita a avaliação do mobiliário escolar, quer em termos de qualidade estudantil quer em termos de conservação. Um material escolar, adaptado às necessidades da população escolar poderá ter reflexo no estado geral do aluno e, conseqüentemente, nos gastos de saúde.

Bibliografia

- Abrahams V. (1997). *"The physiology of neck muscles: their role in head movement and maintenance of posture"*. Journal Physiology Pharmacology.
- Adams, J.(1978)."*Manual de Ortopedia*". 8ª Edição. Artes Médicas: Lisboa.
- Almeida, T. (2006). *"Análise do Peso Corporal em Relação ao Peso da Mochila Escolar em Uma Escola Privada no Município de Tubarão"*. Universidade de Santa Catarina: Tubarão.
- APF (Associação Portuguesa de Fisioterapeutas) Grupo de Interesse em Terapias Manuais (2000). *"Trabalhar Sentado: como prevenir as dores na sua coluna"*. CD interativo disponibilizado pela mesma associação.
- Azevedo, V. (2004). *"Transporte de material escolar e perturbações músculo-esqueléticas da região lombar"*. Disponível online em www.fisiozone.com
- Ballone, G. (2003). *"Depressão na Adolescência"*. Disponível online em <http://sites.uol.com.br/gballone/infantil/adolesc/.html>.
- Barroso, M.; Costa, L. (2003). *"Introdução à ergonomia e abordagem ergonómica de sistemas"*. Universidade do Minho.
- Bradford, D. et al. (1994). *"Escoliose e Outras Deformidades da Coluna: o livro de Moe"*. São Paulo : Santos.
- Braga, G. (2008). *"Lombalgia"*. Daily Train. Disponível online em www.dailytrain.com/injuries-lesiones-lesoes/lombalgia.aspx
- Breen, R.; Pyper, S.; Rusk, Y.; Dockrell, S. (2007). *"An investigation of children's posture and discomfort during computer use"*. 50:10. Ergonomics: Londres.
- Bricot, B. (1995). *"Posturologia"*. Ícone: Brasil.
- Busquet, L. (1989). *"Las Cadenas Musculares: Tronco y columna cervical"*. Volume II. 3ª Edição. Editorial Paidotribo: Barcelona.
- Caine, V. (2008). *"Doenças da coluna"*. Disponível online em http://www.vitorcaine.com/patologias/coluna/patologia_da_coluna/centro_de_cirurgia_da_coluna_doencas_da_coluna_ficheiros/escoliose.jpg em 03/12/2008.
- Campos, B. (1990). *"Psicologia do desenvolvimento e da educação de jovens"* Universidade aberta: Lisboa
- Campos, M. (2002). *"Exercícios Abdominais: uma abordagem prática e científica"*. Sprint: Rio de Janeiro.
- Cassol, E.; Dias, D.; Dalmagro, N. (2007). *"Análise de desvios posturais nos participantes grupo de idosos Geração Experiência na Cidade de Bom Jesus- SC"*. Disponível online em http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/variedades/desvios_edineia/desvios_edine.htm, pertencente à revista online Fisioweb Wgate.

- Claes, M. (1990). *“Os problemas da Adolescência”*. Editora Verbo. Disponível online em http://www.netprof.pt/netprof/servlet/getDocumento?id_versao=2942 em 05/05/2007.
- Costa, L. (2005). *“Estudo Ergonómico do Posto de Trabalho”*. Escola de Engenharia da Universidade do Minho: Guimarães.
- deGroot, J. (1991). *“Neuroanatomia”*. 20ª edição. Lange: San Francisco.
- Delavier, F. (2005). *“Guia dos Movimentos de Musculação: Abordagem Ergonómica”*. 2ª Edição. Editora Manole: São Paulo.
- Detsch, C.; Luz, A.; Candotti, C.; Scotto de Oliveira, D.; Lanzaron, F.; Guimarães, L. *et al.* (2007) *“Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil”*. Revista Panam Salud Publica; 21(4):231-8
- Detsch, C & Tarrago, C. (2000). *“A incidência de desvios posturais em meninas de 6 a 17 anos da cidade de Novo Hamburgo”*, Revista Movimento: Brasil.
- Dias, S. (2000). *A Inquietante Estranheza do Corpo como Diagnóstico na adolescência*. Psicol. USP. Disponível em www.scielo.br/scielo.php?script=arttext&pid=S0103-65642000000100008&ing=en&urm=ISO, em 05/05/2007.
- Diepenmaat, A.; Wal, M.; Vet. H.; Hirasings, R. (2006). *“Neck/shoulder, Low Back and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among dutch adolescents”*. Vol. 117. Pediatrics. Disponível online em <http://pediatriccs.aappublications.org/cgi/content/full/117/2/412>
- Escola E. B. 1 Paulo da Gama (2006). *“O esqueleto humano”*. Porto. Disponível online em http://www.eb1-porto-n32.rcts.pt/4_b_files/image005.jpg
- Extreme BJJ (2008). *“Dicas de Treinamento”*. Disponível online em <http://www.extremebjj.com/sports/exercicios/TREINAMENTOBASE/>
- Feldman, R. (1996). *“Understanding Psychology”*. McGraw-Hill: Lisboa.
- Ferraroti, F. (1986). *“Sociologia”*. Teorema: Lisboa.
- Ferst, N. (2003). *“O Uso da Mochila Escolar e Suas Implicações Posturais no Aluno do Colégio Militar de Curitiba”*. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis.
- Geldof, E.; Clercq, D.; Bourdeaudhuij, I.; Cardon, G. (2007). *“Classroom postures of 8-12 year old children”*. 50:10. Ergonomics: Londres
- Gimenez, V. (2007). *“Alinhe sua coluna com Hatha Yoga”*. Disponível online em http://www.acontececg.com.br/estilozen/imagens/estilozen_1123790724.jpg em 03/12/2008.
- Gonçalves, R. (1999). *“Postura: conceitos básicos”*. Apontamentos aulas de Fisioterapia: Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.
- Gouvali, M.; Boudolos, K. (2005). *“Match between school furniture dimensions and children's anthropometry”*. Applied ergonomics: Reino Unido.
- Hakala, P.; Rimpela, A.; Salminen, J.; Virtanen, S.; Rimpela, M. (2008). *“Back, neck and shoulder pain in finnish adolescents: national cross sectional surveys”*. BMJ. Disponível online em <http://resources.bmj.com/bmj/subscribers>

- Hall, S. (1992). *"Biomecânica Básica"*. Editora Manole Ltda.: São Paulo.
- INE (2009). *Dados antropométricos da população portuguesa*". Disponível online em www.ine.pt
- Jouvencel, M.(1994). *"Ergonomia básica aplicada a la medicina del trabajo"* Ediciones Diaz Santos: Espanha
- Kapandji, I. (1987). *"Fisiologia Articular: esquemas comentados de mecânica humana" Volume 3. Editora Manole Ltda.: São Paulo.*
- Kendall, F.; McCreary, E.; Provance, P. (1995). *"Músculos, Provas e Funções"* 4ª Edição. Editora Manole Ltda.: São Paulo.
- Kisner, C.; Colby, L. (1992). *"Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas"*. 2ª edição. São Paulo: Editora Manole.
- Knoplich, J. (1958). *"A Coluna Vertebral da criança e do Adolescente"*. São Paulo : Paramed.
- Knoplich, J. (1982) *"Enfermidades da Coluna Vertebral"*. São Paulo : Panamed Editorial.
- Leiola, A. (2000). *"O que muda na adolescência?"* online. Disponível em www.escaisanet.com.br/sitesand/artigos_cadastrados/imprimir.asp?art=430 em 12/01/2008.
- Lueder, R. (1996). *"A proposed RULA for Computer Users"*. UC Berkeley Center for Occupational & Environmental Health Continuing Education: São Francisco.
- Mangueira, J. (2004). *"Prevalência de desvios na coluna vertebral ao exame físico em estudantes de 11 a 16 anos em uma escola do Bairro Sinhá Sabóia. Sobral-CE/2004"*. Sobral: Brasil.
- Martelli, R.; Traebert, J. (2006). *"Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade."* Volume 9, número 1. Revista Brasileira de Epidemiologia. Disponível online em www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2006000100011 em 12/01/2008.
- Massada, J. (2002). *"O bipedismo no Homosapiens Postura Recente - Nova Patologia"*. Lisboa: Editorial Caminho
- Mausner, J.; Bahn, S.(1999). *"Introdução a epidemiologia"*. 2ª Edição. Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa.
- McAtamney, L; Corlett,E. (1992). *"Reducing the risks of work related upper limb disorders: A guide and methods"*. Institute for Occupational Ergonomics: university of Nottingham.
- McAtamney, L. & Corlett, N. (1993). *"RULA- A rapid upper limb assessment"*. COPE Occupational Health and Ergonomics Services: Nottingham.
- Merck & Co. (2007). *"Problemas de Saúde na Infância"*. Disponível online em http://images.google.pt/imgres?imgurl=http://www.msd-brazil.com/msd43/m_manual/images/23_269_c.jpg&imgre em 03/12/2008.
- Monteiro, M.; Ribeiro dos Santos, M. (2001). *"Psicologia"* Porto Editora. Disponível online em www.netprof.pt

Moraes, A. & Mont'Alvão, F. (1998). *"Norma técnica para o trabalho em pé e sentado"*. Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo: Brasil.

Moro, A. (1994). *"Análise do sujeito na postura sentado em três diferentes situações de mobiliário cadeira-mesa simulado em um protótipo"*. Universidade Federal de Santa Catarina: Brasil.

Moro, A. (1997). *"A postura do digitador em duas situações experimentais simulada em um protótipo concebido para estudos ocupacionais na posição sentada"*. VII Congresso Brasileiro de Biomecânica. Campinas: São Paulo

Moro, A. (2005). *"Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar."* Revista digital: Buenos Aires. Disponível online em www.efdeportes.com

Mota, A.C. (2003). *"Alterações Posturais nos Adolescentes- a implicação do uso da mochila"*. Instituto Superior de Ciências da Saúde - Norte: Porto.

Mououdi, M.; Choobineh, A. (1997). *"Static anthropometric characteristics of students age range six-11 in Mazandaran province/Iran and school furniture design based on ergonomics principals"*. Nº28. Applied ergonomics: Reino Unido.

Murphy, S.; Buckle, P.; Stubbs, D. (2001). *The use of the portable ergonomic observation method (PEO) to monitor the sitting posture of schoolchildren in the classroom"*. Applied Ergonomics nº33. Disponível online em www.elsevier.com/locate/apergo

Murphy, S.; Buckle, P.; Stubbs, D. (2004). *"Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren"*. Applied Ergonomics.

Netter, F. (2004). *"Atlas de Anatomia Humana"* 3ª edição. Artmed: New York.

Norkin, C.; Levangie, P. (1992). *"Joint Structure & Function: A Comprehensive Analysis"* Second Edition. FA Davis Company : Philadelphia

Nunes, L. (1996). *"O Organismo no Esforço"*. 2ª Edição. Editorial Caminho: Lisboa.

Oliveira, J. (2006). *"Análise ergonómica do mobiliário escolar visando a definição de critérios"*. Universidade Federal de Viçosa: Brasil

Oliveira, R. (2007). *"Anatomofisiologia"*. Lisboa. Disponível em www.fmh.utl.pt/anatomo/slidesnotas/RP1_B4_TRO.pdf, em 12/01/2008.

Oliver, J.; Middleditch, A. (1998). *"Anatomia Funcional da Coluna Vertebral"*. Rio de Janeiro: Revinter.

Panagioutopoulou, G.; Christoulas, K.; Papanckolaou, A.; Mandroukas, K. (2003). *"Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school"*. Nº 35. Applied ergonomics: Reino Unido.

Parcells, C.; Stommel, M.; Hubbard, R. (1999). *"Mismatch of classroom furniture and student body dimensions"*. Nº 24. Journal of adolescents health: New York.

Patrício, A. (sem data). *"Notas sobre o Mobiliário escolar em Portugal no século XX"*. Ministério da Educação. Disponível online em www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/hfe/lugares/mobiliario/hfe.htm em [23/06/2008](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/hfe/lugares/mobiliario/hfe.htm).

- Pequini, S. (2005). *"Ergonomia aplicada ao design de produtos: um estudo de caso sobre o design de bicicletas"*. USP: Brasil.
- Pereira, C. (2003). *"Ergonomia da postura sentada"*. Pontifícia Universidade Católica: Rio de Janeiro. Disponível online em www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/cgi_bin/PRG0599.EXE/5100_5.PDF?NrOcoSis=12870&CdLinPrg=pt
- Pessoa, C. (2002). *"A Técnica de Iso-stretching"*. Brasil Disponível online em www.fisiointeractiva.hpj.ij.com.br/alongamento/iso1.html em 09/03/2003
- Pina, J. (1995). *"Anatomia e Locomoção"*. Edições Técnicas Lidel: Lisboa.
- Pinto, H., Lopes, R. (2001). *"Problemas posturais em alunos do Centro da Ensino Médio 01 Paraná"*. Brasília: Revista Digital Buenos Aires. Disponível online em www.efdeportes.com/efd42/postura.html
- Portal Coluna.com (2006). *"Miologia da Coluna, Músculos do Dorso"*. Lisboa. Disponível em www.coluna.com/miologia-coluna.html em 12/01/2008.
- Pourmahabadian, M.; Akhavan, M.; Azam, K. (2008). *"Investigation of risk factors of work-related upper-limb musculoskeletal disorders in pharmaceutical industry"*. N° 8. Journal of Applied Sciences: Irão.
- Roberts, M.; Vu, D. (2006). *"Atlas do Corpo Humano: Sistemas II"*. Centro Editor Pasa: Lisboa.
- Rothstein, J.; Roy, S.; Wolf, S. (1997). *"Manual do Especialista em Reabilitação"*. São Paulo: Editora Manole.
- Sem autor (sem data). *"Edifícios escolares"*. Disponível online em www.sg.min_edu.pt/docs/conferencia_1.pdf
- Saarni, L.; Nygard, C.; Kaukiainen, A.; Rimpela, A. (2007). *"Are the desks and chairs at school appropriate"* Ergonomics. Vol.50, n°10. Taylor & Francis: England
- Schuls, K. (2008). *"É necessário praticar diariamente para sentar-se de forma saudável"*. Blue Planet, Giroflex: Portugal.
- Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo (2007). *"Norma técnica para o trabalho em pé e sentado"*. São Paulo: Brasil. Disponível online em http://www.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/saude/vigilancia_saude/trabalhador/0001/7_pagina_saude_do_trabalhador.doc
- Silva, M; Zawadzki, V.; Estivalet, P.; Seligman, L. (2007). *"A postura corporal estática e o perfil antropométrico do pé de crianças em idade escolar"*. N° 108. Revista digital: Buenos Aires
- Spence, A. (1991). *"Anatomia Humana Básica"*. São Paulo: Editora Manole.
- Sprinthall, G.; Collins, C. (2001). *"Sobre a Adolescência – Contributos da Psicologia"*. Disponível online em http://www.netprof.pt/netprof/servlet/getDocumento?id_versao=2942 em 02/02/2008.
- Tortora, G.; Grabowski, S. (2007). *"Principios de Anatomia y Fisiologia"*. 7ª edição. Editorial Harcourt Brace, disponível online em <http://html.rincodelvago.com/plexos-y-pares-craneales.html> em 02/02/2008.
- Tribastone, F. (1994). *"Tratado de Exercícios Correctivos Aplicados à Reeducação Motora Postural"*. Editora Manole: São Paulo.

Verderi, E. (2002). "*Educação Postural e Qualidade de vida*". Revista digital Buenos Aires: Argentina. N°51.

Verderi, E. (2003). "*A importância da avaliação postural*". Revista digital: Buenos Aires. Disponível online em www.efdeportes.com

Vilela, J.; Díaz, T; Sanfeliz, A. (2003). "*Análisis Ergonómico en Enfermería Instrumentista: un enfoque descriptivo*". Revista del INSHT n°24. Disponível online em www.mtas.es/insht/revista/A_24_STO1.htm

Wall, P. (1999). "*Dor : a ciência do sofrimento*". Ambar: Porto.

Medicina e Alimentação (2008). "*Lombalgia*". Disponível online em www.medicinaealimentacao.com/?id=798&lombalgia-%E2%80%93dor-nas-costas

Instituto Ricardo Rosa (2006). "*Cervicalgia*". Disponível online em www.ricardorosa.com/patologias/cervicalgia.html

Carvalho, L. (2004). "*Análise cinemática do perfil da coluna vertebral durante o transporte de mochila escolar*". Universidade Federal do Panamá: Brasil.

Ferst, N. (2003). "*O Uso da Mochila Escolar e Suas Implicações Posturais no Aluno do Colégio Militar de Curitiba*". Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis.

Alves da Silva, O. (2007). "*Desenhos técnicos*". Disponível online em <http://www.lemis.pt/detalhe.html>

MOBAPEC: Mobiliário escolar, Lda. (2008). "*Mobiliário escolar*". Disponível online em www.mobapec.pt/uebestore7lista.asp?ml=2&CF=1&CFF=3

Eyer, R. (2000). "*Mobiliário e Tecnologia Assistiva*". Educação Inclusiva no Brasil: Brasil.

Anexos

Anexo I: Lei de bases do Sistema Educativo

Lei nº 46/96

Lei de bases do Sistema Educativo

CAPÍTULO V

Recursos materiais

Artigo 39º

Edifícios escolares

1- Os edifícios escolares devem ser planeados na óptica de um equipamento integrado e ter suficiente flexibilidade para permitir, sempre que possível, a sua utilização em diferentes actividades da comunidade e a sua adaptação em função das alterações dos diferentes níveis de ensino, dos currículos e métodos educativos.

2- A estrutura dos edifícios escolares deve ter em conta, para além das actividades escolares, o desenvolvimento de actividades de ocupação dos tempos livres e o envolvimento da escola em actividades extra-curriculares.

3- A densidade da rede e as dimensões dos edifícios escolares devem ser ajustadas às características e necessidades regionais e à capacidade de acolhimento de um número equilibrado de alunos, de forma a garantir as condições de uma boa prática pedagógica e a realização de uma verdadeira comunidade escolar.

4- Na concepção dos edifícios e na escolha do equipamento devem ser tidas em conta as necessidades especiais dos deficientes.

5- A gestão dos espaços deve obedecer ao imperativo de, também por esta via, se contribuir para o sucesso educativo e escolar dos alunos.

Artigo 40º

Estabelecimentos de educação e de ensino

1- A educação pré-escolar realiza-se em unidades distintas ou incluídas em unidades escolares onde também seja ministrado o 1º ciclo do ensino básico ou ainda em edifícios onde se realizem outras actividades sociais, nomeadamente de educação extra-escolar.

2- O ensino básico é realizado em estabelecimentos com tipologias diversas que abarcam a totalidade ou parte dos ciclos que o constituem, podendo, por necessidade de racionalização de recursos, ser ainda realizado neles o ensino secundário.

3- O ensino secundário realiza-se em escolas secundárias pluricurriculares, sem prejuízo de, relativamente a certas matérias, se poder recorrer à utilização de instalações de entidades privadas ou de certas entidades públicas não responsáveis pela rede de ensino público para a realização de aulas ou de outras acções de ensino e formação.

4- A rede escolar do ensino secundário deve ser organizada de modo que em cada região se garanta a maior diversidade possível de cursos, tendo em conta os interesses locais ou regionais.

5- O ensino secundário deve ser predominantemente realizado em estabelecimentos distintos, podendo, com o objectivo de racionalização dos respectivos recursos, ser aí realizados ciclos de ensino básico, especialmente o 3º.

Artigo 41º

Recursos educativos

1- Constituem recursos educativos todos os meios materiais utilizados para conveniente realização da actividade educativa.

2- São recursos educativos privilegiados, a exigirem especial atenção:

- a) Os manuais escolares;
- b) As bibliotecas e mediatecas escolares;
- c) Os equipamentos laboratoriais e oficinas;
- d) Os equipamentos para educação física e desportos;
- e) Os equipamentos para educação musical e plástica;
- f) Os centros regionais de recursos educativos.

3- Para o apoio e complementaridade dos recursos educativos existentes nas escolas e ainda com o objectivo de racionalizar o uso dos meios disponíveis será incentivada a criação de centros regionais que disponham de recursos apropriados e de meios que permitam criar outros, de acordo com as necessidades de inovação educativa.

Anexo II : Autorização dos encarregados de Educação

Caros Encarregados de Educação:

Sou uma mestranda da Universidade do Minho na área da Engenharia Humana. No âmbito da disciplina de Dissertação necessito de efectuar um trabalho com objectivo de estudo a avaliação da postura das crianças/ adolescentes e correlação com o aparecimento de alterações posturais ou dor, com o uso do mobiliário escolar.

Para este estudo ser realizado preciso da colaboração dos alunos, vossos encarregandos. A colaboração deles, neste estudo, resume-se à avaliação postural em momento de repouso (para o qual necessitam de usar calções e t-shirt) e durante uma aula, fotografias nas actividades (tratadas com confidencialidade) e o preenchimento de um questionário.

Esta avaliação é realizada em dois momentos: na primeira semana de Março de 2008 e numa semana a confirmar no final do terceiro período deste ano lectivo. As fotografias serão também material para comparação da postura no início e no final do ano lectivo.

No final do trabalho o nosso intuito é deixar um exemplar do trabalho na biblioteca desta instituição, de modo a que possa ser objecto da vossa procura.

Desde já agradeço a vossa compreensão e autorização.

Os melhores cumprimentos

A mestranda

Andreia Barbosa

Anexo III: Autorização do Colégio

_____, 02 de Novembro de 2007

Exmo. Director Geral _____

Andreia Fernandes Barbosa, B.I. n.º 11867234, de 20/12/2007, do arquivo de Braga, mestranda em Engenharia Humana pela Universidade do Minho, venho por este meio solicitar autorização para a realização de um trabalho, no âmbito da dissertação.

Este trabalho está integrado no estudo da manipulação de cargas, implicações posturais decorrentes da utilização dos sacos escolares e influência do mobiliário escolar em possíveis alterações posturais, durante os vários períodos anuais lectivos.

O projecto envolve a medição, nos alunos, de vários parâmetros analíticos, nomeadamente:

- execução de um questionário aos alunos;
- medição do mobiliário escolar;
- análise da postura dos indivíduos em situação de aula;
- análise postural através do posturógrafo e de uma ficha esquematizada.

O estudo envolve alunos do 1.º e 4.º ano do 1.º ciclo; 6.º ano do 2.º ciclo; 9.º ano do 3.º ciclo e 12.º ano do secundário, com autorização prévia dos encarregados de educação.

A aplicação prática do projecto, começaria na data de autorização do mesmo, nas vossas instalações e consoante a disponibilidade das várias turmas.

Desde já agradeço a atenção e disponibilidade.

Espero deferimento.

Os melhores cumprimentos

Andreia Barbosa

Anexo IV: Questionário

Questionário

Nº Aluno: _____

Idade : _____ anos

Sexo : ___Feminino ___Masculino

Ano Escolar: _____ ano

Dominância do membro nas actividades do seu dia-a-dia (por exemplo a escrever)?

_____direito _____esquerdo

Tem alguma actividade extracurricular:

Línguas (inglês, francês, espanhol, ...)	↑
Desporto. Qual? _____	↑
Actividades manuais (croché, Arraiolos, bordados, outros)	↑
Trabalhos em part-time. Qual? _____	↑

Em relação ao computador:

Quanto tempo gasta:

15 – 30 minutos	30- 60 minutos	1 – 2 horas	+ de 3 horas
↑	↑	↑	↑

Que tipo de cadeira usa:

Sentado na cama	Deitado na cama	Banco	Cadeira com encosto fixo	Cadeira com encosto regulável
↑	↑	↑	↑	↑

Em relação à TV:

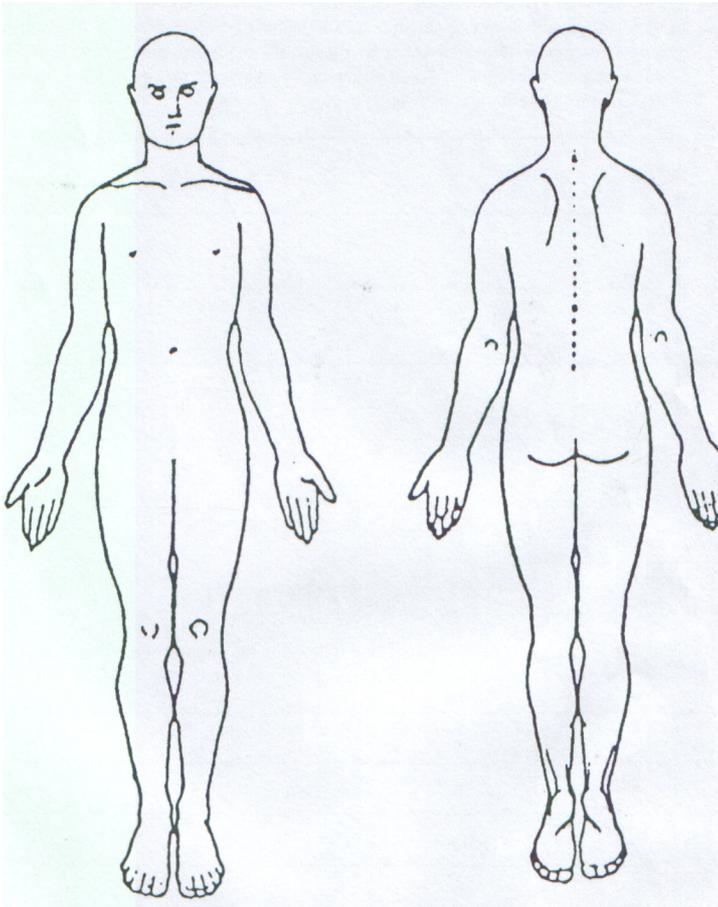
Quanto tempo gasta:

15 – 30 minutos	30- 60 minutos	1 – 2 horas	+ de 3 horas
↑	↑	↑	↑

Em que posição fica:

Senta do no chão	Deitad o no sofá / cama	Banco	Cadeira com encosto fixo	Cadeira com encosto regulável	Sentado "todo torto"	Deitad o "todo torto"
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Assinale com X na figura o local onde tem dores?



Sente dores nas costas ? _____sim _____não

Quantas vezes sente a dor ?

- _____ todos os dias
- _____ 5 a 3 dias por semana
- _____ 2 dias por semana
- _____ 1 dia por semana

Quanto tempo, em média, no quadro da sala de aula:

- de 2 minutos	2 - 4 minutos	4-6 minutos	+ de 6 minutos
↑	↑	↑	↑

Quanto tempo, em média, está na posição em pé, durante o período de aulas (idas à casa-de-banho, aguçar o lápis, entre outros):

- de 2 minutos	2 - 4 minutos	4-6 minutos	+ de 6 minutos
↑	↑	↑	↑

O que alterava na sua postura na sala de aula:

Posição do quadro	Para cima	↑
	Para baixo	↑
	Para o lado direito	↑
	Para o lado esquerdo	↑
Posição da secretária do professor	Para a direita	↑
	Para a esquerda	↑
Altura da carteira	Maior	↑
	Menor	↑
Cadeira	Mais alta	↑
	Mais baixa	↑
	Mais larga	↑
	Mais estreita	↑
Posição dos pés	Para a frente	↑
	Para trás	↑
	Cruzados	↑
	Afastados	↑
	Um à frente e outro atrás	↑

Anexo V: Métrica do Mobiliário Escolar

Métrica do Mobiliário Escolar

Sala de aula:

<i>Largura</i>	<i>Comprimento</i>	<i>Altura</i>	<i>Área total da sala</i>	<i>Iluminação</i>

Mesas:

<i>Largura</i>	<i>Espessura</i>	<i>Comprimento</i>	<i>Altura</i>	<i>Área total do tampo</i>	<i>Distância entre a mesa e a cadeira</i>

Cadeiras:

<i>Largura</i>	<i>Espessura</i>	<i>Comprimento</i>	<i>Altura</i>	<i>Área total do assento</i>	<i>Distância entre a mesa e a cadeira</i>

Quadro:

<i>Largura</i>	<i>Espessura</i>	<i>Comprimento</i>	<i>Área total do quadro</i>	<i>Distância do tecto ao bordo superior do quadro</i>	<i>Distância entre a base inferior ao chão</i>

Janelas:

<i>Largura</i>	<i>Nº de janelas</i>	<i>Comprimento</i>	<i>Área total da janela</i>	<i>Distância do tecto ao bordo superior da janela</i>	<i>Distância entre a base inferior da janela ao chão</i>

Nº de mesas: _____

Distância entre as mesas: _____

Distância entre o início da sala e a 1ª mesa: _____

Distância do quadro à primeira mesa: _____

Esquema da sala:

Anexo VI: Pontuação do RULA

Aula:

Ano:

Tipo de Sala:

1. Avaliação da postura, força e movimentos com o método RULA

<i>Elementos da tarefa 1:</i>						
<i>A</i>	Braço	dto. esq.	Músculos	Força	Soma (dto.)/(esq.) ²	Pontuação segundo a tabela A
	Antebraço					
	Pulso					
	Rotação					
<i>B</i>	Pescoço					
	Tronco					
	Pernas					

Dê o valor 1 se a postura for:
<ul style="list-style-type: none"> • Essencialmente estática como, por exemplo, se for mantida durante mais de 1 minuto • Repetida mais de 4 vezes/minuto
Dê o valor 0 nos demais casos

Figura 1 Pontuação para a utilização dos músculos

0	1	2	3
Sem resistência ou cargas ou forças intermitentes < 2 kg	Cargas ou forças intermitentes 2 - 10 kg	Carga estática 2 - 10 kg	Carga estática > 10 kg
		Cargas ou forças repetidas 2 - 10 kg	Cargas ou forças repetidas > 10 kg
			Choques ou grandes forças instantâneas

Figura 2 Pontuação para a força ou carga *exceção*

0. Mão preferida (mais utilizada pelos alunos)

Esquerda	Direita
----------	---------

Grupo A

Braços

- + 1. se houver elevação do ombro
- + 1. se houver abdução do braço
- 1. se o braço se apoiar ou se o peso do braço estiver suportado

Antebraços

+1 se as mãos cruzarem a linha média do corpo ou as zonas laterais

Linha média
+1 +1

Pulsos

+1 se o pulso flectir longe da linha média

Rotação do Pulso

1. Na região média da articulação

2. Nos limites da da articulação ou perto deles

GROUP B

NECK

ADD 1 if the neck is twisting

ADD 1 if neck is side-bending

1. 0°-10° 2. 10°-20° 3. 20°+ 4. in ext'n

TRUNK

ADD 1 if trunk is twisting

ADD 1 if trunk is side-bending

1. 0° 2. 0°-20° 3. 20°-60° 4. 60°+

1. also if trunk is well supported while seated

LEGS 1. if legs and feet are well supported and in an evenly balanced posture 2. if not

Anexo VII: Tabelas de classificação do RULA

Braço	Antebraço	Pontuação da postura do pulso							
		1		2		3		4	
		Rotação do pulso		Rotação do pulso		Rotação do pulso		Rotação do pulso	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Pontuação da postura do pescoço	Pontuação da postura do tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

		Pontuação D (Pescoço, tronco e pernas)						
		1	2	3	4	5	6	7+
<i>Pontuação C (Membro Superior)</i>	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8	5	5	6	7	7	7	7

Anexo VIII: Avaliação Postural

Itens de Avaliação Postural

<u>Aluno:</u>	Sim	Não
Alterações Físicas Evidentes Quais? _____	0	0
Escoliose <ul style="list-style-type: none"> • Em C • Em S • Concavidade: dta. ____ esq. ____ • Grau: <ul style="list-style-type: none"> - Leve - Moderada - Acentuada 	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
Hiperlordose Cervical	0	0
Hipercifose Dorsal	0	0
Hiperlordose Lombar	0	0
Pescoço Anteriorizado	0	0
Ombros no 1/3 anterior	0	0
Simetria da caixa torácica <ul style="list-style-type: none"> • Peito em barril (tunel) • <i>Pectus Escavatum</i> • Assimetria das costelas: Dta. ____ Esq. ____ 	0 0 0	0 0 0
Medição dos Membros Inferiores: Dto. _____ Esq. _____	0	0
Simetria das E.I.A.S. <ul style="list-style-type: none"> • Rotação da anca 	0 0	0 0
Disimetria dos ombros: (+ baixo) Dto. ____ Esq. ____	0	0
Pé Raso	0	0
Pé Cavo	0	0

Anexo IX: Esquematização das salas de aula

