

Claudia Borges e Souza Paraizo

**A Influência do Uso de Computadores na Escola no
Desenvolvimento da Criança com Bases em Estudos
Ergonômicos**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Design.

Orientador: Profa. Anamaria de Moraes

Rio de Janeiro
Dezembro de 2009



Claudia Borges e Souza Paraizo

**A Influência do Uso de Computadores na Escola no
Desenvolvimento da Criança com Bases em Estudos
Ergonômicos**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Design pelo Programa de
Pós-Graduação em Design da PUC - Rio. Aprovada pela
Comissão Examinadora abaixo assinada.

Anamaria de Moraes
Orientador

Departamento de Artes & Design

Valéria Barbosa Gomes

UERJ

Giuseppe Amado de Oliveira

Departamento de Artes & Design

Prof. Paulo Fernando Carneiro de Andrade

Coordenador (a) Setorial do Centro de Teologia e Ciências Humanas -
PUC - Rio

Rio de Janeiro, 15 de dezembro de 2009

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

Claudia Borges e Souza Paraizo

Formada em fisioterapia pela UFPE (Universidade Federal de Pernambuco) em 1991. Especialista pneumo-funcional, postural e em ergonomia (COPPE/UFRJ). Atua na área de ergonomia, no tratamento de doenças relacionadas ao trabalho e orientações ergonômicas nas empresas.

Ficha Catalográfica

Paraizo, Claudia Borges e Souza

A influência do uso de computadores na escola no desenvolvimento da criança com bases em estudos ergonômicos / Claudia Borges e Souza Paraizo ; orientador: Anamaria de Moraes. – 2009

132 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Artes)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

Inclui bibliografia

1. Artes – Teses. 2. Ergonomia. 3. Computador. 4. Criança. 5. Mobiliário escolar. 6. Postura. I. Moraes, Anamaria de. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento

CDD: 700

Para Carlos, meu marido, Artur e Pedro, meus filhos, pela paciência e
compreensão.

Para minha mãe por ter me ensinado a perseverar.
Para meus irmãos Neto e André que são meus exemplos.

Agradecimentos

Ao meu marido que esteve ao meu lado em todos os momentos, acreditando e torcendo por mim.

À minha família: mãe, filhos, irmãos, cunhados, cunhadas, sobrinhos, sobrinhas e minha sogra (in memoriam), que sempre me ajudaram e me incentivaram a perseguir os meus sonhos.

Ao meu irmão André Borges, que me auxiliou, incondicionalmente, na parte gráfica da dissertação.

Especialmente à minha orientadora, Anamaria de Moraes, por me ensinar a relativizar o tempo, que parece distante quando pensamos em futuro e muito próximo quando é pensando no passado. Agradeço a ela por estar presente em cada linha da minha dissertação.

À Profa. Valéria Gomes pela disponibilidade e incentivo.

Aos professores e funcionários do Departamento de Artes e Design por terem me recebido sem restrições, e pela boa vontade de todos.

Ao Colégio, aos professores e principalmente aos alunos que colaboraram com a pesquisa.

Aos meus amigos que estiveram presentes nos bons e maus momentos deste percurso.

Resumo

Paraizo, Claudia Borges. **A Influência do Uso de Computadores na Escola no Desenvolvimento da Criança com Bases em Estudos Ergonômicos**. Rio de Janeiro, 2009. 132p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A dissertação abordou a influência do uso de computadores na escola no desenvolvimento da criança com base em estudos ergonômicos. A pesquisa visou documentar a importância do Projeto Ergonômico nas escolas, identificar causas possíveis para o aparecimento precoce de tais constrangimentos e verificar a relação entre essas causas e o sedentarismo infantil, tentando valorizar a ação ergonômica preventiva no ambiente escolar, por considerar este fato um problema de âmbito educacional, social e público. A unidade de observação foram 186 crianças de 08 a 12 anos de idade, de ambos os sexos de uma Escola particular do Rio de Janeiro. Para alcançar os objetivos da pesquisa foi realizado um estudo teórico e evolutivo sobre o mobiliário escolar e coletado dados através de questionários, avaliação postural computadorizada, RULA e avaliação observacional da sala de informática. Concluímos com a pesquisa que, apesar das crianças terem apresentado constrangimentos posturais nas avaliações e o mobiliário escolar necessitar de uma ação ergonômica importante, o tempo que as crianças usam o computador na escola é pequeno se comparado com o tempo do uso domiciliar e, portanto insuficiente para ser a causa principal dos comprometimentos quantificados, sendo importante o estudo do uso do computador domiciliar como desdobramento e continuidade desta pesquisa.

Palavras-chave

Ergonomia; Computador; Criança; Mobiliário Escolar; Postura

Abstract

Paraizo, Claudia Borges. **The influence of computer use in school in the children postural constraints, from an ergonomics perspective.** Rio de Janeiro, 2009. 132p. MSc. Dissertation- Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This research deals with the influence of the computer use in schools related to the children posture, in an ergonomic point of view. The research tries to identify probable causes for the children early postural constraints, relating it to the sedentary behavior and the lack of an ergonomic project in schools. The survey involved 186 children, between 8 and 12 years old, students of a private school in Rio de Janeiro. An historical and theoretical school furniture research was conducted as well as a survey with the students and teachers, computer postural evaluation, ergonomic evaluation (RULA method), and observations in the computer classroom. We conclude with a survey that despite the children had constraints in postural assessments and school furniture needs a major ergonomic action, the time that children use the computer at school is small compared with the time of use at home and therefore insufficient to be the main cause of quantified commitments, thus the study of computer use at home as a development and continuity of this research..

Keywords

Ergonomics; Computer; Child; School Furniture; Postural Constraints

Sumário

1 . Introdução	17
2 . Novas Tecnologias e Educação	21
3 . Mobiliário Escolar	27
3.1. Repasse Histórico	28
3.1.1. As Primeiras Escolas	28
3.1.1.1. Os Escribas	29
3.1.1.2. Educação Grega Infantil – As Palestras	30
3.1.1.3. Educação Grega Secundária – Os Ginásios	31
3.1.1.4. A Escola Romana	32
3.1.2. As Escolas Medievais	32
3.1.2.1. A Escola Medieval Cristã - Os Monges Copistas	34
3.1.2.2. Escola Medieval Cristã - Até o séc. XV.	34
3.1.2.3. Escolas Medievais Particulares	35
3.1.2.4. Universidades	36
3.1.3. Período Renascentista	37
3.1.4. Revolução Industrial	38
3.1.4.1. Carteiras coletivas	39
3.1.5. Era Vitoriana (1837 até 1901)	39
3.1.6. Era Bauhaus (1919 – 1933)	40
3.1.7. Século XX em Portugal	42
3.1.8. Brasil - Séculos XIX e XX	43
3.1.9. Década de 90	47
3.1.10. Atualidade no Brasil	47
3.2. Estudos e Normas Sobre o Mobiliário Escolar	48
4 . Posturas	51
4.1. Anatomia e biomecânica da coluna vertebral	51
4.2. Trabalho e Esforço Muscular	57

4.3. Centro de Gravidade e Equilíbrio do Corpo	59
4.4. Anormalidades congênitas e adquiridas da coluna vertebral	60
4.4.1. Cifose	60
4.4.2. Hiperlordose	61
4.4.3. Escoliose	62
4.4.4. Hérnia de disco	63
4.4.5. Retificação das curvas fisiológicas da coluna ou costas plana	64
4.5. Postura Sentada	64
4.5.1. Distribuição do Peso na Postura Sentada	65
4.5.2. Posturas Inadequadas e Custos Humanos	67
5 . Métodos e Técnicas	68
5.1. Desenho do Estudo	68
5.2. Público e Local do Estudo	68
5.3. Critérios de Inclusão	69
5.4. Critérios de Exclusão	69
5.5. Instrumentos de pesquisa	69
5.5.1. Avaliação Ergonômica Observacional da Sala de Informática e da Interação do Usuário com o Computador.	69
5.5.2. RULA - Rapid Upper Limb Assessment	70
5.5.3. Questionário	76
5.5.3.1. Correção do questionário piloto	77
5.5.3.2. Aplicação do questionário com os professores	77
5.5.3.3. Aplicação do questionário com os alunos	78
5.5.4. Avaliação Postural	79
5.5.4.1. Posições utilizadas para a avaliação	82
5.6. Tratamento de Dados	85
5.6.1. Coeficiente de Correlação de Pearson	85
6 . Análise dos Resultados	87
6.1. Avaliação Ergonômica Observacional da Sala de Informática e da Interação do Usuário com o Computador	87
6.2. Avaliação Ergonômica (RULA)	88
6.3. Questionário	89

6.3.1. Resultado do questionário aplicado aos alunos	89
6.3.2. Resultado do questionário aplicado às professoras	100
6.4. Avaliações Posturais	105
6.5. Tratamento de Dados	107
7 . Discussão dos Resultados	108
8 . Conclusões	111
9 . Referências bibliográficas	113
10_ Anexos	122
10.1. Termo de consentimento	122
10.2. Questionário Alunos	122
10.3. Questionário Professoras	122
10.4. Posturograma	122
10.5. Avaliação Rula	122
10.6. Termo de Consentimento	123
10.7. Questionário Aluno	124
10.8. Questionário Professor	128
10.9. Posturograma	129
10.10. RULA	131

Lista de figuras

Figura 1- Escriba sentado. 2006 – 2350 a.C. Fonte: Grandes Museus – Louvre I Paris	29
Figura 2- Chefe dos escribas Hesiré sentado. Painel de madeira. Dinastia III - Museu do Cairo (apud Paccola, 2007).	30
Figura 3- Cena de uma palestra ilustrada num vaso em cerâmica. Fonte: Encyclopédia of World Art, 1964.	31
Figura 4- Iluminura do século XIII (Bibliothèque Sainte-Geneviève, Paris, MS 2200, folio 58)	33
Figura 5- Scriptorium na Idade Média. Fonte: Lima, 1950 (apud Paccola, 2007)	34
Figura 6- Sala de aula da escola cristã. Fonte: Paccola, 2007	35
Figura 7- Um monge ensinando leitura. Miniatura do séc. XV. Fonte: http://entrevistasbrasil.blogspot.com	36
Figura 8- Cena de aula numa Universidade Medieval. Iluminura do séc. XIII. Museu Britânico de Londres – Fonte: http://www.educ.fc.ul.pt	36
Figura 9- A meeting of doctors at the university of Paris. From a medieval manuscript of "Chants royaux". Bibliothèque Nationale, Paris. Fonte: Edited by professor Ewert Wrangel. Public domain	37
Figura 10– Cadeiras que misturam referências do estilo Império, do Renascimento e do Barroco. Fonte: National Library of Australia's online catalogue	38
Figura 11- À esquerda: Carteira de 4 lugares, ensino mútuo, 1920. Fonte: INPR / Musée National de L'éducation – França; À direita: Mesa dupla composta de dois bancos, para acomodação de até 5 crianças de cada lado – Imbuia. Fabricação: Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, 1937. Fonte: Coleção Escola Caetano de Campos - Aclimação – São Paulo – SP. (Paccola, 2007)	39
Figura 12-Escola Britânica do fim do séc. X IX. Fonte: http://revistaescola.abril.com.br	40
Figura 13- Sala de Aula da Época Vitoriana. Fonte: Aberdeen Environmental Education Centre's Virtual Tour of the Victorian	

Classroom	40
Figura 14- Carteira Brazil. Fonte: http://www.crmariocovas.sp.gov.br	41
Figura 15- À esquerda: Cadeira e mesa em tubo metálico, 1930 - Marcel Breuer; Ao centro: Mobiliário escolar em madeira laminada, 1931- Aalto; À direita: Mobiliário escolar, 1937- Chareau. Fonte: Paschoarelli, 1997.	42
Figura 16- Mobiliário escolar desenhado em 1943, pelo arquiteto Alberto Silva Bessa.	42
Figura 17- À esquerda: cadeira universitária, estofada com prancheta em madeira, estrutura tubular, com gradil para livros; À direita: carteira estrutura em tubo industrial redondo, gradil porta livros em ferro Fonte: www.hotfrog.com.br	48
Figura 18- Coluna Vertebral, Fonte: Moraes (1990)	52
Figura 19- Eixo Sagital Fonte: Calais- Germain, B.(1992)	53
Figura 20- Eixo Frontal Fonte: Calais- Germain, B.(1992)	53
Figura 21- Eixo Transversal Fonte: Calais- Germain, B.(1992)	54
Figura 22- Vértebras da Coluna Vertebral Fonte: Netter et al, 2003	54
Figura 23- Disco Intervertebral, Fonte: Sobotta, 2001.	55
Figura 24- Estrutura da Vértebra Fonte: Netter (2003)	56
Figura 25- Curvas Fisiológicas da Coluna Fonte: fig. esquerda: IIDA (2005), fig. Da direita: Netter,(2003).	56
Figura 26- Músculos Dorsais Fonte: Netter, 2003	57
Figura 27- Relação entre o tipo de trabalho e a circulação sanguínea Fonte: Iida, 2005	58
Figura 28- Alteração do Centro de Gravidade de acordo com as posturas assumidas (Woodson e Conover, 1978) Fonte: Tese de Mestrado Soares, 1990	60
Figura 29- Esq: criança com cifose e enrolamento dos ombros (2009); da dir: cifose dorsal, Fonte Caillet,1997	61
Figura 30- Hiperlordose	62
Figura 31- Escoliose	63
Figura 32- Hérnia de disco Fonte: catálogo.nucleusinc.com	64
Figura 33- Radiografia da Coluna Cervical Retificada	64
Figura 34- Comparação da pressão intradiscal entre a postura	

ortostática e em várias posturas sentadas. Fonte – Pope, Frymoyer Anderson (apud Reis, 2003).	65
Figura 35- Posturas de sentar em carteiras escolares estudadas por HIRA (1980).	66
Figura 36– Mudança relativa na pressão (ou carga) no 3º disco lombar (a) em várias posições (b) Vários exercícios de fortalecimento muscular. Fonte: Nachemson (apud Oliver et al.,1998)	67
Figura 37- sala de informática, 2009	70
Figura 38– Planilha RULA (Gomes, V.B., 2009)	71
Figura 39– Planilha RULA 2 (Gomes, V.B., 2009)	71
Figura 40– Escores dos segmentos do corpo para o grupo A. Fonte: Adaptado de www.ergonomics.co.uk	72
Figura 41– Escores dos segmentos do corpo para o grupo B. Fonte: Adaptado de www.ergonomics.co.uk	73
Figura 42– Tabela A para verificar resultados do grupo A	74
Figura 43– Tabela B para verificar resultados do grupo B	74
Figura 44– Tabela para análise do uso dos músculos e da carga de trabalho	75
Figura 45– Tabela para análise do escore final	75
Figura 46– Tabela para verificar o nível de ação	75
Figura 47– Posturas escolhidas para a avaliação com a ferramenta RULA, 2009	76
Figura 48- Glabela	79
Figura 49– Articulação acrômioclavicular	80
Figura 50- Espinha Ilíaca Ântero-Superior Direita e Esquerda, Gray (1988)	80
Figura 51– Ângulo inferior da escápula direita e da esquerda, Gray (1988)	80
Figura 52– Da esquerda para direita: face ventral, face posterior, perfil direito e face ventral com flexão anterior, 2009	81
Figura 53– Imagens transferidas para o computador e analisadas por fotogrametria	82
Figura 54– Posição ventral ou antero posterior	83
Figura 55- Posição perfil direito ou lateral direito	83

Figura 56- Posição posterior ou póstero-anterior	84
Figura 57- Posição flexão anterior	84
Figura 58– Sala de Informática, 2009	87
Figura 59- Crianças durante a aula de informática, 2009	87
Figura 60- Crianças durante a aula de informática, 2009	88
Figura 61– Desenho postura sentado.	96

Lista de tabelas

Tabela 1 - Relação capítulos e seus objetivos	20
Tabela 2 - Valores de Correlação do Coeficiente de Pearson Fonte: Dirceu da Silva Jomar Barros Filho	85

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Resultados Avaliações Ferramenta RULA	89
Gráfico 2 - Avaliação altura da cadeira	90
Gráfico 3 - Avaliação assento da cadeira	90
Gráfico 4 - Avaliação encosto da cadeira	91
Gráfico 5 - Avaliação espaço do apoio do quadril	91
Gráfico 6 - Avaliação apoio dos pés quando estão sentados	92
Gráfico 7 - Avaliação apoio para os pés na cadeira / mesa escolar	92
Gráfico 8 - Avaliação do apoio das costas / pés no chão	93
Gráfico 9 - Avaliação espaço da mesa	93
Gráfico 10 - Queixas de dores corporais	94
Gráfico 11 - Percentual total das queixas das dores corporais	95
Gráfico 12 - Tempo (dia /semana) de uso sala de informática	96
Gráfico 13 - Tempo (hora/dia) de uso do computador na escola	97
Gráfico 14 - Tempo (hora/dia) de uso do computador em casa	97
Gráfico 15: Comparação uso do computador na escola/casa	98
Gráfico 16 - Frequência da prática esportiva semanal	99
Gráfico 17 - Atividades realizadas(escola) com o computador	99
Gráfico 18 - Atividades realizadas (casa) com o computador	100
Gráfico 19 - Avaliação quanto a altura da cadeira e da mesa	101
Gráfico 20 – Avaliação assento da cadeira	101
Gráfico 21 - Avaliação quanto ao encosto da cadeira	102
Gráfico 22 - Avaliação espaço para o quadril	102
Gráfico 23 - Avaliação geral do mobiliário escolar	103
Gráfico 24 - Conhecimento das NRs para o mobiliário escolar	103
Gráfico 25 - Fonte de conhecimento sobre as NRs	104
Gráfico 26 - Conhecimento do professor sobre ergonomia	104
Gráfico 27 - Resultado Avaliação Postural	106
Gráfico 28 - Distribuição dos desvios estudado nesta pesquisa	107