

# Teclakid: uma nova proposta de teclado de computador centrado nas características do público infantil

*Teclakid: a new propose of computer keyboard focused on child public characteristics*

**Daiane Dalbem**

Graduada em Desenho Industrial / Faculdades Adamantinenses Integradas – Adamantina, São Paulo  
Email: daiadalbem@yahoo.com.br

**Rodrigo Martins de Oliveira Spinosa**

Mestre em Desenho Industrial / Docente das Faculdades Adamantinenses Integradas – Adamantina, São Paulo  
Email: spinosa.rodirgo@ig.com.br

## Resumo

O presente trabalho traz uma análise sobre os aspectos de uso do computador, mais precisamente sobre o uso do teclado pelo público infantil. A maioria dos exemplares disponíveis tem quase sempre o mesmo padrão em relação a formas e tamanhos. Eles se distinguem em poucos aspectos, visto que as opções destinadas a grupos de usuários que não correspondem à população adulta são escassas. O objetivo deste estudo consiste na proposta de desenvolvimento de um dispositivo que possa facilitar a utilização desses hardwares, adequando-os às características fisiológicas do público infantil alfabetizado ou em pré-alfabetização. Seguindo sempre os conceitos e recomendações advindas da ergonomia, na tentativa de minimizar o desconforto dos usuários durante o uso, acrescentando ainda características estéticas e simbólicas que condizem com seus interesses.

**Palavras-chave:** Normas. Formatação. ABERGO 2008.

## Abstract

This paper provides a discussion and analysis on all aspects of use of the computer, especially the use of the keyboard and mouse by the child public. It is remarkable that they have almost always the same pattern about shapes and sizes; they differ in a few ways, visa, that the options for other ages, than adults are scarce. The objective of this study is to develop a device that can unite the function of such hardware together, following the concepts and recommendations stemming from ergonomics for the literate or in pre-literacy child public.

**Keywords:** Children. Ergonomics. Keyboard.

## 1. Introdução

O uso do computador e das ferramentas digitais de uma forma geral tem se tornado gradativamente um fator presente e caracterizador da sociedade moderna. A introdução dessas novas tecnologias afeta consideravelmente os hábitos, costumes e formas com que as pessoas realizam as atividades diárias tanto dentro do meio residencial, como no acadêmico ou empresarial.

Consequentemente as novas gerações têm contato e utilizam esses sistemas cada vez mais cedo, incorporando hardwares e softwares ao seu cotidiano. Segundo CYSNEIROS (2003) as aplicações da informática na educação têm crescido gradativamente no Brasil, tanto nas escolas particulares quanto nas públicas e nas próprias residências. Mas ainda não se tem uma preocupação e atenção dos pais ou educadores em providenciar adequações nestes equipamentos para privilegiar as características de suas crianças.

Quando existe uma carga excessiva de utilização de computadores sem a preocupação com critérios ergonômicos, constrangimentos à saúde humana tanto do ponto de vista físico como psicológico podem ocorrer.

Observa-se que em sua grande maioria, os equipamentos de informática disponíveis no mercado são destinados à parcela adulta da população, talvez por realmente permanecerem mais tempo utilizando computadores e periféricos durante a atividade profissional. Porém uma especial atenção deve ser dada ao público infantil, que

atualmente já crescem interagindo e exercendo tarefas em computadores e similares, ficando grande parte do tempo realizando atividades de aprendizado, entretenimento e comunicação social cada vez mais cedo.

Desta forma considera-se de fundamental importância analisar, segundo os critérios da ergonomia, quais seriam as adequações necessárias e os pontos críticos a serem abordados para o projeto de equipamentos e periféricos de informática destinados ao público infantil, estabelecendo uma relação harmônica entre a interface de utilização, a estética e as estruturas simbólicas assimiladas por esses usuários.

O presente trabalho ateu-se especificamente à análise do uso do teclado, considerando as características dos indivíduos pertencentes a faixa de 5 a 8 anos estando esses em idade de pré-alfabetização, tentando assim, gerar uma nova estrutura para que as crianças possam realizar atividades com o computador de forma segura, evitando desconfortos e problemas posturais. Melhorando mesmo que minimamente a interação entre o usuário, teclado, diversão e aprendizagem.

## **2. Revisão Bibliográfica**

### **2.1. Antropometria e dimensionamento de produtos para o público infantil**

Segundo SPINOSA et al (2005), durante o desenvolvimento de qualquer projeto é de fundamental importância a utilização de princípios do design e da ergonomia, os quais objetivam minimizar os problemas surgidos da interface entre os produtos e seus usuários, através da amigabilidade, segurança e usabilidade destes dispositivos.

Dentre os vários critérios da ergonomia quando se precisa de informações relacionadas ao dimensionamento de estruturas inevitavelmente se recorre ao uso da antropometria.

Segundo PHEASANT (1996, p.6), a antropometria “é uma ramificação das ciências humanas que trata das medidas do corpo humano: particularmente com medidas de tamanho, forma, força e capacidade ocupacional”, sendo uma importante ramificação da ergonomia.

A antropometria está ligada diretamente à ergonomia, pois

sem as referências antropométricas o dimensionamento de objetos ou postos de trabalho não se concretiza.

Para IIDA (1990) parâmetros antropométricos devem basear-se nas diferenças biológicas e sócio-culturais das populações estudadas que podem ser: biótipo, gênero, idade e etnia.

Quanto à idade, verifica-se que a adequação dimensional dos produtos destinados à população infantil é de real importância para os aspectos de conforto e segurança desses usuários, uma vez que, segundo PANERO & ZELINK (1989), existe um nexo causal entre mobiliário inadequado e acidentes com estes indivíduos.

No Brasil ainda são poucos os bancos de dados com referências antropométricas do público infantil, isto muitas vezes dificulta o dimensionamento adequado de estruturas destinadas à esses usuários.

O presente trabalho utilizou um banco de dados fornecido de forma digital nos trabalhos de SPINOSA, PASCHOARELLI & SILVA (2006), apresentando parâmetros antropométricos da população infantil brasileira, levantados em pesquisas realizadas com o público da pré-escola e do ensino fundamental da cidade de Bauru – SP.

Deste modo foi possível definir parâmetros mínimos para o dimensionamento das estruturas do projeto baseado no alcance, distâncias lineares e limites de extensão de movimentos.

### **2.2. Problemas ergonômicos do teclado e sua relação com o público infantil**

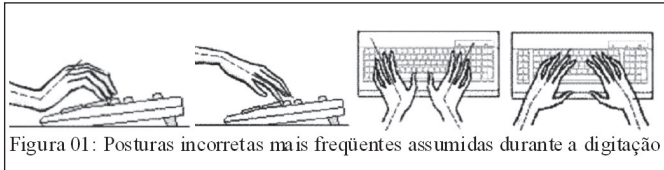
Segundo FOGLIATTO et al (2000) os maiores problemas relacionam-se às posturas assumidas durante a digitação e uso de computadores de uma forma geral. Os usuários na maioria das vezes se posicionam em determinadas posturas inadequadas e desconfortáveis para facilitar a interação com o objeto ou mobiliários.

Nos teclados os maiores agravantes são a falta de apoio para os antebraços nas cadeiras e a configuração plana e linear do teclado, presente até hoje na grande maioria dos exemplares

Esta configuração linear tradicional foi determinada pelas soluções mecânicas de época anteriores, geralmente

presente em máquinas de escrever.

Segundo IIDA (1990) neste sistema, os antebraços assumem uma posição forçada, ficam voltados para dentro e os punhos fazem ângulos de 30o a 40° com o próprio antebraço, provocando desvio ulnar. As palmas das mãos ficam voltadas para baixo. Todos esses movimentos não são naturais e provocam estresse muscular, que resultam em desconforto físico, dores nos braços, ombros e pescoço e, em alguns casos, inflamam tendões.



Conforme GRANDJEAN (1998) para aliviar esse estresse, os digitadores tendem a mover os cotovelos para cima e para fora, isso provoca posturas ainda mais desconfortáveis das mãos, ombros, cabeça e tronco, aumentando a incidência de dores musculares e fadiga.

Apesar de não existirem mais as restrições mecânicas, a configuração plana e linear dos teclados foi conservada, ao longo dos tempos, o que contribuiu para o aparecimento de traumas músculos-esqueléticos derivados de esforços exagerados e de posturas incorretas assumidas durante a atividade de digitação.

Quando se volta ao público infantil, alvo principal deste trabalho, percebe - se que questões como os hábitos posturais incorretos, são motivos de preocupação ainda maior, pelo fato de serem crianças e, não adultos, o que significa estar com o esqueleto em fase de formação, sendo mais susceptível às deformações, além da estrutura músculo-esquelética possuir menor resistência à carga (KNOPLICH, 1985).

A interferência preventiva na criança tende a retardar o aparecimento de “problemas” em adultos jovens, além de ser muito mais favorável do ponto de vista financeiro e emocional. (OLIVEIRA, 1996).

### 3. Objetivos

O objetivo principal deste trabalho, é a adequação dos equipamentos de controle dos computadores, nesta primeira etapa do teclado, às características físicas e cognitivas das crianças pertencentes a faixa etária de 5 a 8 anos, encontrando estas em fase de pré-alfabetização.

Uma vez que os dispositivos e ferramentas computacionais já são parte integrante do cotidiano da maioria das crianças, é imprescindível que seu uso seja consciente e auxiliado por estruturas que minimizem os traumas e desconfortos adquiridos devido à má postura e esforços desnecessários para realização de alcances e movimentos.

## 4. Metodologia do Projeto

A metodologia utilizada para orientar o desenvolvimento do trabalho foi apresentada por LÖBACH (2001) denominada como processo de design. O autor apresenta uma linha de raciocínio dividida em quatro fases distintas, embora estas fases nunca sejam separáveis realmente. Elas se entrelaçam uma às outras com avanços e retrocessos, exatamente como se desenvolveu o projeto com constantes feedbacks.

### 4.1. Fase de preparação: análise do problema

- Conhecimento do problema
- Coleta de informações
- Revisão do estado da arte
- Análise das informações
- Definição de objetivos, clarificação do

Problema. Estabelecer critérios para a solução

### 4.2. Fase de Geração: Alternativas de Solução

- Escolha do Método de solução
- Utilização de técnicas para estímulo do pensamento criativo.
- Produção de idéias
- Concretização das alternativas incorporando as informações levantadas na fase de preparação

### 4.3. Fase de Avaliação: Escolha da alternativa que melhor atenda o problema

- Exame das alternativas
- Processo de seleção segundo critérios estabelecidos como meta para solução
- Verificação e definição das características do novo produto.

### 4.4. Fase de Realização: concretizando a proposta

- Configuração dos detalhes

- Definir as especificações técnicas
- Verificação e definição das características do novo produto.
- Construção de modelos
- Verificação final

## 5. Desenvolvimento

### 5.1. Realizando a Preparação

As primeiras atividades realizadas na fase de preparação tinham como princípio levantar e entender a forma de interface entre os usuários e os produtos, identificando assim as atividades, posturas e movimentos realizados, assim como as variáveis antropométricas envolvidas e as áreas de contato utilizadas para manipulação dos objetos.

Simultaneamente com as revisões bibliográficas, foram realizadas observações em escolas e residências para registro das posturas assumidas mais freqüentemente, conforme figura 02.



Figura 02: Indivíduos da faixa etária abordada utilizando computadores

É importante destacar que em conversa informal realizada com crianças estudante de escolas municipais da cidade de Adamantina – SP, registrou-se que a maioria dos indivíduos não apresentava queixas de dores musculares ou desconforto durante ou após o uso de computadores. Porém, esses sintomas podem ocorrer e se apresentar de forma mais intensa quando estas chegarem na fase adulta conforme descreve ZAPATER et all (2006).

A coleta dessas informações serviu como base para a análise das tabelas antropométricas e posterior comparação com a configuração dimensional dos equipamentos similares disponíveis.

As figuras 03 e 04 demonstram as tabelas antropométricas das variáveis: cotovelo-extremo da mão aberta, cotovelo punho e acrômio extremo da mão aberta. (SPINOSA, PASCHOARELLI & SILVA, 2007). Estas informações foram utilizadas para a definição dos parâmetros dimensionais do projeto.

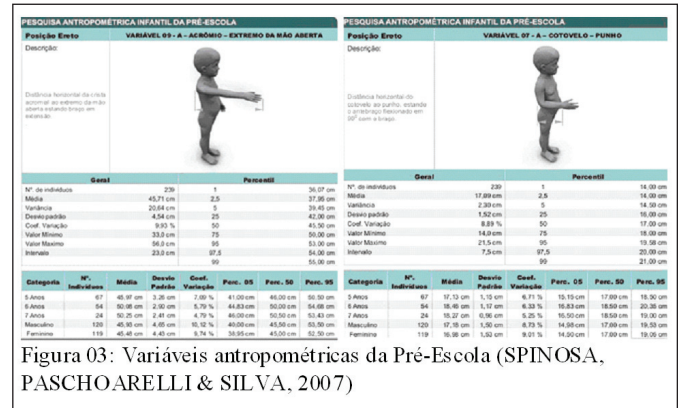


Figura 03: Variáveis antropométricas da Prê-Escola (SPINOSA, PASCHOARELLI & SILVA, 2007)

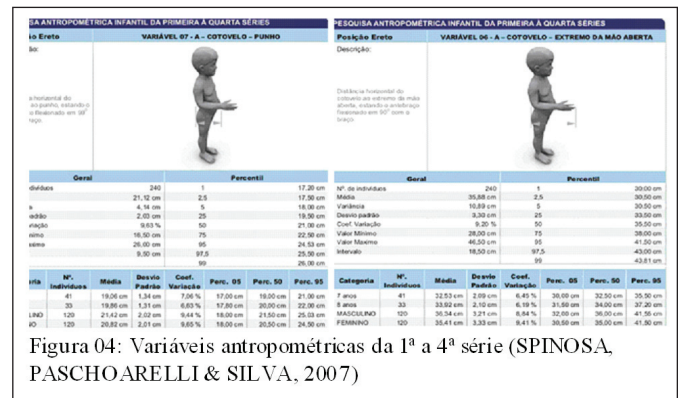


Figura 04: Variáveis antropométricas da 1ª a 4ª série (SPINOSA, PASCHOARELLI & SILVA, 2007)

Os similares encontrados possuíam poucas diferenças em relação a características dimensionais sendo estas registradas na tabela 01.

Variação dimensional dos similares analisados		
	Menor exemplar	Maior Exemplar
Largura do Teclado	290 mm	480 mm
Comprimento do Teclado	110 mm	210 mm
Altura do Teclado	27 mm	53 mm

Tabela 01: Variação dimensional dos teclados

Outros critérios levantados durante a fase de preparação como, a utilização de formatos sem quinas ou elementos com pontas, como também um visual divertido, onde possa atrair a atenção das crianças foram considerados e incluídos em uma lista de requisitos, fornecendo assim a base para a geração de alternativas da solução.

### 5.2. Realizando a Geração de Alternativas

Para a criação das propostas de solução foi utilizada a técnica de brainstorming ou tempestade cerebral, auxiliado em determinados momentos pela técnica de

criatividade denominada analogia direta apresentada por BAXTER (1998).

Imagens que traziam referências de objetos e sistemas do universo do público infantil, assim como representações de sua realidade foram utilizadas para configurar a estrutura estética e simbólica das alternativas. Reforçando assim a carga emocional de mensagens no produto, conforme demonstra as 05 e 06.



Figura 05: Exemplos de brinquedos utilizados por crianças da faixa etária abordada



Figura 06: Desenho e representações criadas por crianças

A figuras 07 ilustra as alternativas geradas, com o auxílio das técnicas de criatividade, que melhor se destacaram.



Figura 07: Alternativas principais para configuração estética e simbólica

### 5.3. Realizando a Avaliação de Alternativas

As alternativas passaram por um processo de avaliação sendo aplicada uma matriz de votação inclusive com crianças representantes do público abordado para escolha da configuração simbólica. Mesmo após a apuração dos votos a alternativa escolhida ainda sofreu alterações para melhor se adequar às características do público infantil.

### 6. Resultado

Com a proposta estético-formal definida foram incorporados à alternativa escolhida os parâmetros

ergonômicos e dimensionais definidos anteriormente nas pesquisas e revisão da literatura.

O projeto foi dimensionado em 03 tamanhos para atender os percentis 05, 50 e 95 da população das crianças de 5 a 8 anos de idade. As medidas externas do teclado, o diâmetro das teclas, a distância entre teclas dentre outros parâmetros foram definidos seguindo as variáveis fornecidas pelo levantamento antropométrico da referência de SPINOSA, PASCHOARELLI & SILVA (2006). Porém a construção física do modelo de verificação nesta primeira etapa foi realizada apenas com o tamanho do percentil 50.

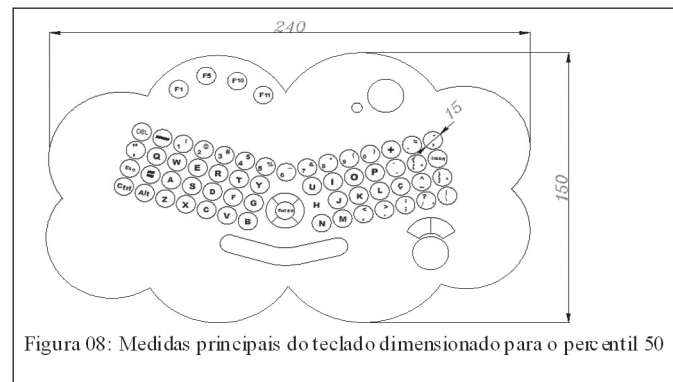


Figura 08: Medidas principais do teclado dimensionado para o percentil 50

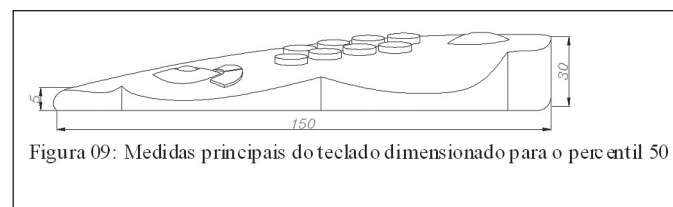


Figura 09: Medidas principais do teclado dimensionado para o percentil 50

Uma leve inclinação de 10º foi adicionado do centro para as extremidades do teclado para minimizar a torção exercida pelos antebraços e punho durante a digitação em teclados planos, conforme IIDA (1990).

As figuras 10 e 11 ilustram a proposta final já com as alterações sofridas.



Figura 10: Alternativa escolhida



Figura 11: Alternativas escolhida em conjunto com monitor

## 7. Discussão e Considerações Finais

A presença do computador na vida das pessoas apresenta desafios para todos aqueles que estão envolvidos com o planejamento e projeto dos espaços, instalações de trabalho e com a saúde da população.

Segundo OLIVEIRA (1996), grande parte dos problemas relacionados à postura e movimento humano podem ser evitados por meio de programas de intervenção adequadamente planejados, o que demonstra a necessidade de novas formas de abordar tais problemas com medidas preventivas direcionadas.

Desta forma é possível perceber que seria de extrema importância a realização de ações que evitem ou minimizem os possíveis traumas, lesões e desconforto causados pela utilização inadequada e demasiada do computador pelas crianças.

Conforme afirma ZAPATER et al (2006) são nos primeiros anos de vida, quando a criança ainda se encontra em fase de crescimento, o momento ideal de iniciar um trabalho de prevenção de problemas músculo-esqueléticos, tornando-os mais eficientes.

Após o término do trabalho foi possível verificar que alguns critérios principalmente quanto ao dimensionamento e características estéticas foram melhorados. Porém é necessário ressaltar que este projeto trata-se de um trabalho acadêmico e uma série de avaliações deve ser

implementada para garantir a eficácia do produto para os futuros usuários.

Contudo conclui-se que quando bem utilizado os conceitos de design e da ergonomia podem contribuir de forma exemplar para a configuração de projetos e sistema adequados e condizentes com as necessidades e expectativas do público de destino.

## 8. Bibliografia

AMANTINI, S. N. R. et alii **Apresentação gráfica dos manequins remodelados**. Programa de Pós-graduação “Desenho Industrial” da FAAC UNESP. Bauru, 2001.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BOUERI FILHO. J.J. **Antropometria aplicada à arquitetura, urbanismo e desenho industrial**. Edição revisada. São Paulo: FAU-USP. 1999.

CAILLIET, R. **Lombalgias: síndromes dolorosas**. Manole. São Paulo, 1988.

CYSNEIROS, P. G. **Fenomenologia das Novas Tecnologias na Educação**. Revista da FACED. Salvador, Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia., n.7, pp.89-107. (2003)

DUL & WEERDMEESTER. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blücher. 1995.

FOGLIATTO, F. S.; GUIMARÃES, L. B. M. & VAN DER LINDEN, J. C. S. **Identificação de demanda ergonômica de usuários de escritórios informatizados**. Anais P&D Design 2000 [CD-ROM]. Nova Hamburgo – RS, p. 559-566. 2000.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Computador expõe criança a lesão muscular**. Folha de São Paulo, 02 de nov. de 2003. Caderno Cotidiano. p.1.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Artes médicas.1998.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

KNOPLICH, J. **A coluna vertebral da criança e do**

**adolescente.** São Paulo: Panamed, 1985.

LÖBACH, B. **Design Industrial: Bases para configuração de produtos industriais.** São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MORAES, Anamaria de MONTALVÃO, Claudia. **Ergonomia Conceitos e Aplicações.**Rio de Janeiro: 2AB, 1997.

OLIVEIRA, R. J. P. **Postura de crianças em sala de aula: um estudo diagnóstico.** São Carlos, 1996. Dissertação (Mestrado) Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, 1996.

PANERO, J. & ZELNIK, M. **Las dimensiones humanas em los espacios interiores: estándares antropométricos.** México: Gustavo Gili, 1989.

PHEASANT, S. **Bodyspace. Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work.** London: Taylor & Francis, 1997.

SPINOSA, R. M. O.; PASCHOARELLI, L.C. ; SILVA, J. C. P. **Antropometria infantil e as novas ferramentas computacionais para o dimensionamento da interface tecnológica: uma revisão.** In: V Ergodesign. Anais V Ergodesign 2006, Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2005.

SPINOSA, R. M. O.; PASCHOARELLI, L.C. ; SILVA, J. C. P. **Interface Antropométrica Digital: Público Infantil; Pré-escola ao Ensino Fundamental.** LEI-DDI-PPGDI-FAAC. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006, CD-Rom.

ZAPATER, A. R. ; PASCHOARELLI, L. C. ; De Vitta, A ; SILVA, J. C. P. . **Conseqüências físicas da utilização de computadores pelo público infantil: uma revisão.**ww In: Anais do 6 ERGODESIGN:. Bauru, SP : LEI-DDI-PPGDI-FAAC. Universidade Estadual Paulista, 2006. p. 1-5.