

HARDWARE ADAPTADO PARA APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE PORTADORES DE SÍNDROME DE DOWN

Cintia Ramalho Caetano da Silva¹, Alessandra Mendonça Torres¹, José Luiz Thomaselli Nogueira¹,
Luciene Cristina Soares Motta¹

Abstract - As grandes potências atualmente são aquelas que investiram na educação. Quando se trata de educação não se pode excluir nenhum cidadão, a educação especial requer pesquisa, investimento e soluções de forma a incluir socialmente os cidadãos. A atual ergonomia dos computadores não permite que uma pessoa portadora de necessidades especiais tenha uma total interação com o meio. Elas necessitam de recursos especializados, freqüentemente mais caros que o próprio computador, para superar ou minimizar suas limitações. Esse trabalho de pesquisa propõe a criação de um hardware adaptado, fácil de ser utilizado, de baixo custo, que não somente inclua digitalmente, mas apóie o desenvolvimento cognitivo da pessoa, oferecendo um ambiente de aprendizagem adaptado as suas necessidades, estimulando o crescimento, conhecimento, criatividade e auto-estima.

Index Terms - Desenvolvimento cognitivo, Educação especial, Mouse adaptado, Síndrome de down.

INTRODUÇÃO

O aumento do uso de computadores nas últimas décadas provocou a necessidade de inserir a cultura digital também no contexto educacional, uma vez que é esperado que grande parte das pessoas sejam capazes de executar tarefas básicas no computador. Os recursos viabilizados pelos computadores têm possibilitado aos alunos novos meios e estímulos de aprendizado, através da utilização de softwares educacionais, da Internet, do uso de redes, multimídia e etc, facilitando assim o processo de outras aprendizagens.

O aumento do uso de computadores nas últimas décadas provocou a necessidade de inserir a cultura digital também no contexto educacional, uma vez que é esperado que grande parte das pessoas seja capaz de executar tarefas básicas no computador. Dentro do contexto educacional encontra-se a educação especial, que é desenvolvida através de adaptações pedagógicas, curriculares e materiais no ensino-aprendizagem dos alunos com necessidades educativas especiais que muitas vezes freqüentam escolas tradicionais.

Segundo Zacharias [2], crianças com necessidades especiais são aquelas que, por alguma espécie de limitação requerem certas modificações ou adaptações no programa educacional, a fim de que possam atingir seu potencial máximo. Essas limitações podem decorrer de problemas visuais, auditivos, mentais ou motores, bem como de

condições ambientais desfavoráveis. Com base nos Dados do Censo Escolar de 2005, pode-se verificar esta realidade em que de 2002 a 2005 foi registrado um crescimento de aproximadamente 40% no atendimento inclusivo [1].

A atual estrutura dos computadores não permite que uma pessoa portadora de necessidades especiais tenha uma total interação com o meio. Elas necessitam de recursos especializados para superar ou minimizar suas limitações. Por isso, esse trabalho tem como objetivo, a prototipação de um hardware adaptado, customizado, simples e de fácil utilização que não somente inclua digitalmente, mas apóie o desenvolvimento cognitivo de portadores de síndrome de down, oferecendo um ambiente de aprendizagem adaptado as suas necessidades, que estimule seu crescimento, conhecimento, criatividade e auto-estima.

De acordo com Afonso [3], hardware adaptativo é um hardware que, desempenha as mesmas funções que o convencional, porém se encontra adaptado para poder ser utilizado por pessoas com incapacidades físicas.

Este trabalho se justifica pela necessidade das escolas públicas municipais e estaduais disponibilizarem na sua estrutura tecnológica, um laboratório com dispositivos adaptados para atender a alunos com necessidades especiais. Que possam ser adquiridos ou confeccionados a baixo custo, sejam de boa qualidade e levem os alunos a um pleno desenvolvimento escolar.

A preocupação não deve ser apenas com a inclusão digital desses alunos, mas sim na utilização da informática como um estimulador do potencial que essas pessoas têm. A informática modifica totalmente a forma como os alunos aprendem, pois requer interação e participação ativa nas atividades, possibilitando que o próprio aluno dite o seu ritmo de crescimento, desenvoltura, interesse e criatividade. Não é apenas o computador e suas tecnologias que apóiam o aluno com necessidade especial, mas são recursos materiais e pedagógicos devidamente adaptados que levam o aluno a pensar, aprender e crescer tanto cognitivamente como emocionalmente.

UNIVERSO DA SÍNDROME DE DOWN

A Síndrome de Down é uma alteração genética que acontece na formação do bebê no início da gravidez [4]. Conforme PUESCHEL [5], um indivíduo normal possui um total de 46 cromossomos, divididos em 23 pares. A pessoa com síndrome de down possui 47 cromossomos, sendo o

¹ Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO, Rua Marquês de Herval, 1216, Centro, Duque de Caxias, RJ, CEP: 25071200.
cicird@hotmail.com, alletorres2@yahoo.com.br, {luciene.motta, jose.nogueira}@unigranrio.edu.br

cromossomo extra ligado ao par 21, por isso a síndrome de down também é chamada de trissomia do cromossomo 21. Santiago, afirma ser uma anomalia genética devido ao excesso de material genético, vide Figura 1.

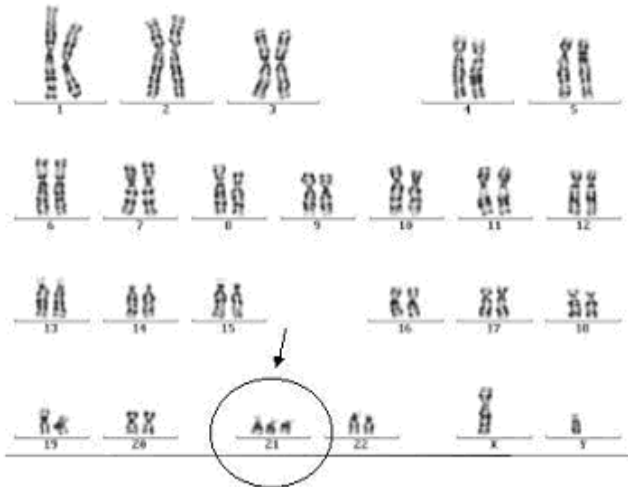


FIGURA 1
TRISSOMIA DO CROMOSSOMO 21 [6]

Como pode ser observado, o par 21 apresenta um cromossomo extra, podendo então visualizar a trissomia (três cromossomos) no par 21.

A Síndrome de Down é tratada em muitas literaturas como uma aberração genética, não havendo uma causa certa para o nascimento de criança com a Síndrome, porém já foi comprovado através de estudos, que após os 35 anos a mulher tem maior probabilidade de ter filhos com a Síndrome de Down. Santiago [7] relata que a idade materna, e, em menor grau, também a paterna, podem influenciar na má-formação do feto, mas, além desses, suspeita-se de outros fatores, como alterações hormonais na mãe, exposição ao Raio-X, a substâncias químicas e agentes infecciosos em geral.

Outro ponto que bastante relevante são as características físicas apresentadas pela criança com Síndrome de Down. Conforme apresentado na Figura 2, as características físicas das crianças com Síndrome de Down são as seguintes [8]: achatamento da parte de trás da cabeça, inclinação das fendas palpebrais, pequenas dobras de pele no canto interno dos olhos, língua proeminente, ponte nasal achatada, orelhas ligeiramente menores, boca pequena, tônus muscular diminuído, ligamentos soltos, mãos e pés pequenos, pele na nuca em excesso.



FIGURA. 2
CRIANÇA COM SÍNDROME DE DOWN [9]

Uma das características marcantes na anatomia de um portador de Síndrome de Down são suas mãos grossas, curtas, seus dedos pequenos e seu tônus muscular diminuído, que limitam seu desenvolvimento motor.

A Figura 3 mostra as mãos de uma criança com Síndrome de Down, onde pode-se verificar estas características.



FIGURA. 3
MÃOS DE UMA CRIANÇA COM SÍNDROME DE DOWN [9]

A criança com Síndrome de Down não somente apresenta características diferentes na sua anatomia, mas também na sua formação cerebral. Segundo Pinter [10], um portador de Síndrome de Down possui em seu cérebro um menor volume de matéria cinzenta e branca, além da hipoplasia cerebral, que é uma espécie de má formação do cérebro, pode ser global ou de uma área específica como vermis (área estreita localizada na região central do cerebelo relacionada principalmente com equilíbrio) ou hemisférios cerebelares (relacionados principalmente com coordenação).

O volume dos lobos frontais, também são reduzido nos portadores da Síndrome de Down, eles são responsáveis pelos déficits cognitivos, incluindo a falta de atenção e a tendência a perseveração. Os lobos frontais controlam as habilidades motoras aprendidas, coordenam as expressões faciais e os gestos expressivos.

Mesmo com tantas limitações, uma pessoa com Síndrome de Down é capaz de aprender tudo que uma pessoa normal pode aprender, porém de forma bem mais

lenta. O portador da Síndrome de Down precisa ser estimulado desde o nascimento para vencer suas limitações, seja pela família ou pela escola. Esse é o grande desafio, a inserção da criança com Síndrome de Down com contexto escolar. Pois é na escola que o aluno desenvolve sua capacidade de aprendizagem, adquire valores e princípios. A escola é a grande incentivadora do aluno com necessidade especial, pois além do ensino básico ela ajuda o aluno a romper suas limitações.

O Núcleo de Aprendizado e Desenvolvimento [11] relata que objetivo da informática na Educação Especial é oferecer mais uma ferramenta de trabalho para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, seja no enriquecimento do trabalho pedagógico, bem como na instrumentalização para a capacitação profissional dos alunos que puderem se beneficiar deste recurso.

A informática dá ao aluno a possibilidade de desenvolver novas experiências e ao professor resultados mais sólidos e eficazes.

As novas tecnologias ajudam ao portador da Síndrome de Down a exercer sua cidadania, realizando tarefas que até então não podia realizar. Isso faz com que suas habilidades cresçam de forma natural e acelerada.

TIPOS DE SÍNDROME DE DOWN

A Síndrome de Down é dividida em três tipos: trissomia 21 simples, translocação e mosaicismos.

A Trissomia 21 simples é a mais comum e é caracterizada pela presença do material genético em excesso no par de cromossomos 21. Este tipo de Síndrome de Down atinge cerca de 95% dos portadores desta síndrome [12].

A Translocação atinge cerca de 4% dos casos e ocorre quando um pedaço do cromossomo 21 se rompe e se adere a outro cromossomo. Se a translocação for no cromossomo 13, o indivíduo terá a Síndrome de Patau. A Figura 4 mostra as mãos de uma criança com a Síndrome de Patau, que apresenta as mãos grossas e curtas, com o segundo dedo sobreposto ao terceiro e o primeiro dedo torto.



FIGURA. 4

MÃOS DE UMA CRIANÇA COM SÍNDROME DE PATAU [9]

Quando a Trissomia for do cromossomo 18, é caracterizada a Síndrome de Edwards. A Figura 5 ilustra a mão de uma criança com Síndrome de Edwards, que apresenta as mãos grossas e curtas, com os dedos muito juntos, e o primeiro e segundo dedo sobreposto ao terceiro.



FIGURA. 5

MÃOS DE UMA CRIANÇA COM SÍNDROME DE EDWARDS [9]

O Mosaicismo atinge cerca de 1% dos portadores da Síndrome de Down. Este tipo ocorre quando os portadores apresentam dois tipos de células: um com 46 cromossomos e outro com 47 cromossomos, o que quer dizer que só algumas células do corpo têm trissomia 21 e não todas [12].

A Figura 6 apresenta as mãos de uma pessoa com mosaicismos, que por causa de seu crescimento variável apresenta os dedos com tamanhos diferentes e muito separados uns dos outros.



FIGURA. 6

MÃOS DE UMA CRIANÇA COM MOSAICISMO [9]

Pode-se perceber que a limitação motora ocorre nos três tipos de Síndrome de Down. É uma característica que todo portador de Síndrome de Down apresenta, uns mais e outro menos, dependendo do nível de hipoplasia cerebral apresentada. Com isso, torna-se necessário um trabalho rigoroso e eficaz do estímulo motor, para que a criança desenvolva firmeza e autoconfiança, para assim vencer as limitações motoras.

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

Denomina-se Tecnologia Assistiva qualquer item, peça de equipamento ou sistema de produtos, adquirido comercialmente ou desenvolvido artesanalmente, produzido em série, modificado ou feito sob medida, que é usado para aumentar, manter ou melhorar habilidades de pessoas com limitações funcionais, sejam físicas ou sensoriais [13].

A informática também é considerada uma forma de tecnologia assistiva e está incluída nos recursos de acessibilidade ao computador. Existem no mercado inúmeras tecnologias assistivas que atendem pessoas com necessidades especiais, são elas: teclados, máscara de

teclado, mouses, acionadores, softwares especiais, pulseira de peso, estabilizador de punho, microfones, síntese de voz, braille, ponteiros de cabeça, de luz, etc. Porém esses equipamentos normalmente têm um alto custo para sua aquisição, implementação, treinamento e manutenção.

As tecnologias assistivas existem para ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e conseqüentemente promover vida independente e inclusão. Também pode ser chamada de: “Ajudas Técnicas”, “Tecnologia de Apoio”, “Tecnologia Adaptativa” e “Adaptações”.

Mesmo sendo conhecedores que as tecnologias assistivas são de grande importância para o apoio ao desenvolvimento das crianças com Síndrome de Down, temos uma grande barreira a romper – os hardwares adaptados são caros e as escolas públicas não tem recursos financeiros para investir na compra desses equipamentos. Desta forma, atualmente nas escolas, principalmente da rede pública, não existem equipamentos adequados que apoiem o desenvolvimento cognitivo dos alunos com Síndrome de Down. Eles podem e devem realizar as mesmas tarefas que um indivíduo normal, mas necessitam de adaptações nos hardwares e softwares.

METODOLOGIA UTILIZADA NO TRABALHO

A metodologia empregada para a realização deste trabalho consiste em:

- Pesquisas bibliográficas que provam a necessidade do desenvolvimento de um hardware adaptado que apoie as limitações e auxilie no desenvolvimento cognitivo e motor de uma pessoa portadora de Síndrome de Down.
- Prototipação da solução a ser apresentada e avaliação prévia do protótipo do mouse adaptado;
- Teste do mouse com crianças portadoras de Síndrome de Down.

Protótipo do Mouse

Com base no levantamento bibliográfico, foi projetado um dispositivo, baseado em um mouse. Este será desenvolvido utilizando-se retalhos de borracha (EVA) para confeccionar os botões, que serão em auto-relevo. A proposta é utilizar apenas materiais de baixo custo, a fim de desenvolver um equipamento bem mais barato do que os que já existem no mercado atual. O material a ser utilizada é atóxico e inofensivo em seu estado normal.

Levando em conta os aspectos da Síndrome de Down, a visão de pedagogos que atuem com estas crianças e também a pesquisa bibliográfica, o protótipo baseia-se em: 4 teclas de direção e 2 de funcionalidade. As teclas de direção não funcionam como no mouse convencional (arrastadas), mas sim com toques similares aos toques em um teclado, diminuindo assim as dificuldades causadas pela falta de coordenação motora. A tecla de funcionalidade que possui o desenho de uma mão escrevendo representa uma linha contínua (segurar e arrastar), quando pressionada será

desenhada na tela a linha na direção escolhida pela criança de acordo com a tecla de direção que for pressionada. A tecla com uma mão sinalizando OK, funciona como um botão de confirmação das ações (clique).

Inicialmente o protótipo deste mouse será conforme apresentado na Figura 7.

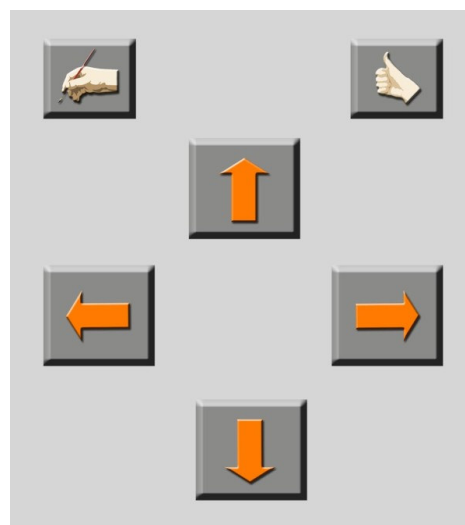


FIGURA. 7
PROTÓTIPO DO MOUSE ADAPTADO

A criança portadora de Síndrome de Down tem inúmeras limitações, porém uma predominante é a limitação motora, decorrente de suas mãos curtas e seus dedos pequenos. A falta de tônus muscular também influencia muito na coordenação motora das pessoas portadoras de Síndrome de Down. Por isso, o mouse está sendo desenvolvido visando à ergonomia, possibilitando condições favoráveis para que a criança possa crescer cognitivamente e obter um ótimo rendimento em suas atividades, virtuais ou não.

Nascimento e Moraes [14] definem ergonomia como um conjunto de estudos que visa à organização metódica do trabalho, em função do fim proposto e das relações entre o homem e a máquina.

Levando em consideração as características de cada pessoa, o dispositivo foi projetado para que proporcione conforto e eficiência, dando a pessoa portadora de Síndrome de Down segurança nas suas ações. Este deve ser confortável, de forma que ele se adapte às necessidades das crianças e que elas tenham prazer em trabalhar com o equipamento.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO

O teste tem como objetivo comprovar a eficiência do protótipo proposto no desenvolvimento cognitivo, na coordenação motora, conhecimento, criatividade e melhoria da auto-estima, das crianças portadoras de Síndrome de

Down, e que possibilite a criança chegar a usar um mouse comum, com maior habilidade e segurança.

A medição da satisfação do dispositivo proposto nas avaliações será através de um questionário e uma entrevista com os professores e pais.

O questionário dos professores conterá o levantamento dos seguintes pontos: a coordenação motora do aluno responde melhor com o mouse proposto, o nível de interesse pelo computador aumentou após a utilização do mouse, a criança tem prazer em trabalhar com o equipamento, a criança se desenvolveu melhor nas atividades de sala de aula após a utilização do mouse e houve crescimento no aprendizado da informática. Neste questionário se agregou pontos descritos na CIF [18].

O questionário dos pais conterá as seguintes variáveis: a criança nas suas tarefas diárias apresenta melhor desempenho e segurança nas ações, como por exemplo, pegar os talheres, lápis, brinquedos, e quais as adaptações ainda seriam necessárias no dispositivo proposto para atender satisfatoriamente as crianças.

O teste será executado com um grupo de crianças da SSD – Sociedade Síndrome de Down do Rio de Janeiro com 5 (cinco) crianças portadoras de Síndrome de Down, outro grupo de 5 (cinco) crianças portadoras de outra Síndrome, e 5 (cinco) crianças sem nenhuma Síndrome. Desta forma espera-se avaliar a aplicação deste dispositivo proposto neste diversos perfis diferentes de crianças.

O período de avaliação será de janeiro até março de 2007.

RESULTADOS ESPERADOS

Problemas quanto à escassez de recursos financeiros encontrados nas escolas públicas e privadas são um entrave que pode ser superado com soluções e ações concretas. Hoje, encontra-se em diversas áreas da informática, centros de pesquisas trabalhando na implementação de ambiente de hardware e software de baixo custo [15][16][17], com a finalidade de incluir grupos de pessoas que se encontra excluídos digitalmente.

Com este trabalho de pesquisa projetou-se um hardware adaptado, customizado, simples e de fácil utilização que não somente inclua digitalmente, mas apóie o desenvolvimento cognitivo de portadores de Síndrome de Down.

Com a utilização deste dispositivo se espera os seguintes resultados:

- Proporcionar conforto, eficiência e segurança nas ações ligadas a utilização do mouse;
- Apoiar o desempenho motor e cognitivo;
- Facilitar o aprendizado;
- Estimular o potencial das crianças portadoras da Síndrome de Down;
- Atender a pessoas portadoras de outras deficiências; e
- Facilitar a introdução do mouse comum a partir da prática do mouse adaptado.

REFERENCES

- [1] Site do INEP. Censo escolar 2005. Disponível em <http://www.inep.gov.br>. Acessado em fevereiro de 2006.
- [2] ZACHARIAS, V. L. C. "A educação Pré-Escolar para Crianças com Necessidades Especiais", Disponível em <http://www.centrorefeducacional.com.br/edunespc.html>. Acessado em maio de 2006.
- [3] AFONSO, M. O papel da informática no apoio aos processos de aprendizagem de pessoas desfavorecidas, Departamento de Engenharia Informática, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra – 1998.
- [4] Site do Instituto UNIEMP. Disponível em <http://www.uniemp.org.br>. Acessado em Maio de 2006.
- [5] PUESCHEL, S. M., Síndrome de Down, Guia para pais e educadores, Tradução Lúcia Helena Reily, Campinas - SP: Papirus, 1993 (Série Educação Especial), pp 60.
- [6] Site do Projeto Internet & Saúde – FAMERP. Disponível em <http://www.projis.famerp.br/>. Acessado em Maio de 2006
- [7] SANTIAGO, F.; SANTOS, R.; CRISTINA, M.; CRISTINA, E.; CRISTINA, E. Síndrome de Down, Faculdade de Psicologia, 1º Semestre/1997, Universidade Braz Cubas, Mogi das Cruzes, SP, Brasil.
- [8] ABC DA SAÚDE, 2003. Síndrome de Down. Disponível em <http://www.abcdasaude.com.br>. Acessado em maio de 2006.
- [9] JONES, K. L. Smith - Padrões Reconhecíveis de Malformações Congênitas, 5ª Edição, Editora Manole, 1998, pp 12-26.
- [10] PINTER, J.; ELIEZ, S.; CAPONE, G. T.; REISS, A. L.; Neuroanatomy of Down's syndrome: a high-resolution MRI Study, Am J Psychiatry, Oct 2001; 158: 1659 - 1665. Disponível em <http://ajp.psychiatryonline.org>. Acessado em julho de 2006.
- [11] Site do NÚCLEO APRENDIZADO E DESENVOLVIMENTO. 2003. Projeto Pedagógico. Disponível em <http://www.nucleoap.com.br/projeto.htm>. Acessado em fevereiro de 2006.
- [12] BATISTA, M. S. Diferente todo mundo é! Ambiente hipermídia para o esclarecimento da Síndrome de Down, Universidade Federal de Santa Catarina Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – Florianópolis, 2002, pp 10-17.
- [13] Site ENTRE AMIGOS, 2003. Disponível em <http://www.entreamigos.com.br>. Acessado em abril de 2006.
- [14] NASCIMENTO, N.; MORAES, R., Fisioterapia nas empresas, Rio de Janeiro: Taba Cultural, 2000, pp 15.
- [15] DOSVOX, Projeto DOSVOX. Disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>. Acessado em outubro de 2006.
- [16] VEYE. Projeto vEye. Disponível em <http://www.ufpe.br/>. Acessado em outubro de 2006.
- [17] ASSISTIVA. Portal Nacional de Tecnologia Assistiva. Disponível em <http://www.assistiva.org.br/>. Acessado em outubro de 2006.
- [18] CIF. Classificação Internacional de Funcionalidades, Incapacidades e Saúde. Disponível em <http://hygeia.fsp.usp.br/~cbcd/CIF/WebHelp/cif.htm>. Acessado em outubro de 2006.