

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**INCLUSÃO DIGITAL DE SUJEITOS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA  
ATRAVÉS DO USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA**

**ROMY BRITT HERNANDEZ FERRADA**

**Porto Alegre**

**2009**

**ROMY BRITT HERNANDEZ FERRADA**

**INCLUSÃO DIGITAL DE SUJEITOS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA  
ATRAVÉS DO USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Lucila Maria Costi Santarosa

**Porto Alegre**

**2009**

**ROMY BRITT HERNÁNDEZ FERRADA**

**INCLUSÃO DIGITAL DE SUJEITOS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA  
ATRAVÉS DO USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Lucila Maria Costi Santarosa

Data da Aprovação: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Lucila Maria Costi Santarosa – Orientadora

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui – Professor da FACED

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Regina de Oliveira Heidrich – Professora visitante

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Marilene da Silva Cardoso – Professora visitante

Dedico esta dissertação:  
“Ao meu futuro... Que Deus sabe o que me espera”

## AGRADECIMENTOS

Agora entendi que a inspiração tem hora e momento certos...

Portanto, agradeço por ordem às pessoas que estiveram presentes neste meu momento introspectivo e de tentativa de criação:

A Deus, por estar sempre comigo!

Aos meus pais: Sonia e José Carlos, por me terem esse amor incondicional.

Ao meu marido, investidor e incentivador desta pesquisa, Diego: Não tenho palavras para te dizer que agora... Sou toda ouvidos... Te amo (obrigada pelos dias de silêncio e estudo, pois no vazio também há compreensão).

A Fátima, Thomaz Lucas, Lidiane e Giorgia, pelo carinho.

Aos meus sogros, Inês e Roberto, que à distância vibraram com cada etapa.

A minha família Chilena... minha raiz...

À Lucila, minha querida orientadora, que acreditou que eu seria capaz de chegar até aqui, colaborando ainda mais para as pesquisas do NIEE. Por suas palavras sábias e determinadas.

À amiga, mana e companheira de pesquisa Fernanda Schneider, por toda inspiração e ajuda técnica... Fê, conta comigo!

Aos meus colegas do Núcleo, pelo apoio técnico, pois são grandes pesquisadores e me ensinaram muito, duas duplas infalíveis Jean Cheiran e Ângelo Barbosa, Eliane Mouro e Lizandra Estabel.

Aos funcionários da FACED, em especial à equipe da Bibliotecária Maria de Fátima Castellan.

Aos sujeitos envolvidos nesta pesquisa:

Que são os maiores exemplos de Vitória!

À grande banca examinadora deste trabalho, pesquisadores que admiro: Claudio Baptista, Regina Heidrich, Eliseo Reategui e Marilene Cardoso.

Às minhas amigas eternas Ana Paula e Gisele, pela escuta e paciência. E que, com toda alegria, me faziam relaxar...

Aos meus terapeutas em geral, pelo amparo nas horas necessárias.

À equipe da AACD, pelos anos de trabalho que me motivaram a realizar esta pesquisa. Dr. Fernández, Dra Alice Ramos, Dr. Sizinio Herbert e Dr. Lauriano Neto.

À Dra. Nara Santos, coordenadora clínica da AACD/RS e amiga, que me deu asas para voar...

À equipe de terapeutas e voluntários da AACD, pelo grande trabalho prestado às pessoas com deficiência física. Às “pedagos” do setor de pedagogia da AACD, não deixando de destacar a Christiane, por sonhar comigo este projeto e me desafiar constantemente, e à Neyda, por toda a sua compreensão nos momentos mais difíceis passados por mim até o momento.

Ao CESUCA, Faculdade que me acolheu como professora, fazendo com que eu exercesse minha formação de professora e supervisora em Psicopedagogia.

À Evanisa Brum, simplesmente por acreditar na minha capacidade profissional.

À Lô e Antonio, por me darem a oportunidade de fazer parte da equipe de profissionais desta instituição... e às estagiárias da Clínica de Saúde Mental – CESUCA, por toda prática que me instigou a pesquisar cada vez mais.

Se alguém não está aqui... saiba que está no meu coração... OBRIGADA.

## GRACIAS A LA VIDA

Gracias a la vida que me ha dado tanto.  
Me dio dos luceros que, cuando los abro,  
perfecto distingo lo negro del blanco,  
y en el alto cielo su fondo estrellado  
y en las multitudes el hombre que yo amo.

Gracias a la vida que me ha dado tanto.  
Me ha dado el oído que, en todo su ancho,  
graba noche y día grillos y canarios;  
martillos, turbinas, ladridos, chubascos,  
y la voz tan tierna de mi bien amado.

Gracias a la vida que me ha dado tanto.  
Me ha dado el sonido y el abecedario,  
con él las palabras que pienso y declaro:  
madre, amigo, hermano, y luz alumbrando  
la ruta del alma del que estoy amando.

Gracias a la vida que me ha dado tanto.  
Me ha dado la marcha de mis pies cansados;  
con ellos anduve ciudades y charcos,  
playas y desiertos, montañas y llanos,  
y la casa tuya, tu calle y tu patio.

Gracias a la vida que me ha dado tanto.  
Me dio el corazón que agita su marco  
cuando miro el fruto del cerebro humano;  
cuando miro el bueno tan lejos del malo,  
cuando miro el fondo de tus ojos claros.

Gracias a la vida que me ha dado tanto.  
Me ha dado la risa y me ha dado el llanto.  
Así yo distingo dicha de quebranto,  
los dos materiales que forman mi canto,  
y el canto de ustedes que es el mismo canto  
y el canto de todos, que es mi propio canto.

Gracias a la vida que me ha dado tanto.

(VIOLETA PARRA – 1917-1967)

## RESUMO

Este trabalho se propõe a fazer um recorte de uma investigação, realizada no âmbito da Informática na Educação Especial em prol da inclusão digital e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Tal estudo teve como objetivo a adaptação e apropriação da Tecnologia Assistiva (TA) em sujeitos com necessidades educacionais especiais, procurando responder: *Como ocorre o processo de adaptação e apropriação dos recursos da Tecnologia Assistiva dos sujeitos com deficiência física na interação com ambientes virtuais/digitais de aprendizagem, com vistas à sua inclusão sociodigital?*

O referencial desta pesquisa baseou-se na teoria Sócio-Histórica de Vygotsky, que evidencia o desenvolvimento humano através da interação e apropriação de instrumentos de mediação. Nesta perspectiva, ofereceu aos sujeitos com necessidades educacionais especiais (NEEs) adaptações como a Tecnologia Assistiva, com o intuito de tornar acessível sua interação nos ambientes virtuais/digitais. Para analisar o processo de adaptação e apropriação da Tecnologia Assistiva de pessoas com deficiência física em ambientes virtuais/digitais de aprendizagem, optou-se pela metodologia qualitativa, e para coleta de análise de dados, o estudo de caso, focando-se em três sujeitos com deficiência física, através de observações diretas e interações com esses sujeitos. O transcurso deste processo ocorreu no Núcleo de Informática na Educação Especial (NIEE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Os resultados apontaram para uma bem sucedida adaptação da tecnologia, pois os sujeitos passaram a fazer melhor uso das ferramentas após a inserção de alternativas que supriam as suas necessidades. Além disso, percebemos que a TA possibilitou melhorias em termos de tempo e precisão de uso, o que corroborou para torná-los independentes e com mais autonomia em suas interações nos ambientes virtuais/digitais de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Educação Especial, Informática na Educação, Tecnologia Assistiva, Inclusão Digital e Deficiência Física.



## ABSTRACT

This project has a purpose of making an investigation cut, realized in the Informatics in the Special Education scope in favor of the digital inclusion and the Information and Communication Technologies (ICT).

Such study had as an objective the adaptation and appropriation of the Assistive Technology (AT) with individuals that have special education necessities, seeking the answer to: *How occurs the process of adaptation and appropriation of the Assistive Technology resources of the individuals with physical deficiencies in the interaction with digital/virtual learning environments, looking for their social-digital inclusion?*

This research's referential was based on the Social-historical theory of Vygostsky, which makes it evident the human development thru the interaction and appropriation of mediation instruments. In this perspective it offered the individuals with special education needs (SEN) adaptations such as Assistive Technology (AT) with the intent of making it assessable it's interaction on the virtual/digital environments. To analyze the process of adaptation and appropriation of the Assistive technology of individuals with physical deficiencies, in virtual/digital learning environments, the qualitative methodology was selected and to collect and analyze the data the study of a case focusing in three individuals with physical deficiencies, through the direct observation and interactions with these persons. All this process occurred at the Nucleus of Special Education Informatics (NSEI) of the Federal University of Rio Grand do Sul.

The results pointed out a well succeeded adaptation of the technology, since the individuals started to make a better use of the tools after the insertion of alternatives that supplied their needs. Besides that we've noticed that the AT enabled improvements in terms of using time and precision, which contributed to turn them more independent and with more autonomous with their interactions at the digital/virtual learning environments.

**Key words:** Special Education, Informatics on Education, Assistive Technology, Digital Inclusion and Physical Deficiency.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 – Logotipo Eduquito .....	51
Ilustração 2 – Logotipo Acessibilidade .....	71
Ilustração 3 – Simulador de Mouse .....	72
Ilustração 4 – Simulador de Teclado do NIEE .....	72
Ilustração 5 – Simulador Teclado PUC/PR .....	73
Ilustração 6 – Simulador de Teclado TFlex .....	73
Ilustração 7 – Simulador de Teclado Amigo .....	74
Ilustração 8 – Teclado Virtual do Windows .....	74
Ilustração 9 – Click-N-Type .....	75
Ilustração 10 – HeadDev .....	75
Ilustração 11 – Notevox .....	76
Ilustração 12 – Motrix .....	77
Ilustração 13 – Cobshell .....	77
Ilustração 14 – Exemplo do Sistema Bliss .....	78
Ilustração 15 – Exemplo do Sistema PCS .....	78
Ilustração 16 – Exemplo do Sistema PIC .....	78
Ilustração 17 – Exemplo de Prancha de Plaphoons.....	79
Ilustração 18 – Exemplo de Prancha de BoardMaker .....	79
Ilustração 19 – Exemplo de Prancha de Speaking Dynamically Pro .....	80
Ilustração 20 – Exemplo de Prancha de Writing with Symbols.....	80
Ilustração 21 – Modelos de Teclados.....	81
Ilustração 22 – Modelo de Teclado de Conceito .....	81
Ilustração 23 – Modelo de Colméia .....	82
Ilustração 24 – Modelo de Teclado Sensível .....	82
Ilustração 25 – Modelo de Wireless Table.....	83
Ilustração 26 – Modelo de Tela Tátil.....	83
Ilustração 27 – Modelos de Câmera Mouse .....	83
Ilustração 28 – Modelo de uso de Magic Key.....	84

Ilustração 29 – Modelos de Acessórios Magic Joystick.....	84
Ilustração 30 – Modelo de Uso de Magic Key.....	85
Ilustração 31 – Modelos de Magic Vision.....	85
Ilustração 32 – Modelo de Uso de Dasher.....	86
Ilustração 33 – Modelo de Programação do Via Voice.....	86
Ilustração 34 – Roller Mouse.....	87
Ilustração 35 – Switch Mouse.....	88
Ilustração 36 – Plug Mouse.....	88
Ilustração 37 – Modelo de Uso do Jouse.....	89
Ilustração 38 – Modelo de Mouse Ocular.....	89
Ilustração 39 – Modelo de Rastreador de objetos (cursor).....	90
Ilustração 40 – Modelo de Mouse Tash.....	90
Ilustração 41 – Modelo de Acionador de Pedal.....	91
Ilustração 42 – Modelo de Acionador de Puxe Clik.....	91
Ilustração 43 – MigMouse.....	92
Ilustração 44 – Modelo de Pulseira de Pesos .....	92
Ilustração 45 – Modelo de Punho e Abdutor .....	93
Ilustração 46 – Modelo de Ponteira de Cabeça.....	93
Ilustração 47 – Modelo e Uso de Apoio Ergonômico de Teclado.....	94
Ilustração 48 – Modelo de Acoplador de Mouse.....	95
Ilustração 49 – Modelo de Acoplador de Cervical.....	96
Ilustração 50 – Modelo de Máscara de teclado.....	96
Ilustração 51 – Modelo de Plano Inclinado .....	97
Ilustração 52 – Modelo de Uso de Antiderrapante .....	97
Ilustração 53 – Modelo de Uso de Mouse com Sinalização.....	97
Ilustração 54 – Modelo de Uso de Mouse Agarradinho .....	98
Ilustração 55 – Modelo de Apoio de Pés.....	98
Ilustração 56 – Foto Sujeito 1.....	112
Ilustração 57 – Foto Sujeito 2.....	120
Ilustração 58 – Foto Sujeito 3.....	127

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Fatores de risco para paralisia cerebral .....	35
QUADRO 2 – Adaptação da TA .....	108
QUADRO 3 – Apropriação dos Ambientes Virtuais/Digitais .....	109
QUADRO 4 – Níveis de Apropriação da TA.....	110
QUADRO 5 – Períodos do Processo de Apropriação da TA.....	110
QUADRO 6 – Dados do Sujeito 1.....	111
QUADRO 7 – Fala 1 do Sujeito 1.....	113
QUADRO 8 – Fala 2 do Sujeito 1.....	113
QUADRO 9 – Fala 3 do Sujeito 1.....	113
QUADRO 10 – Fala 4 do Sujeito 1.....	114
QUADRO 11 – Fala 5 do Sujeito 1.....	115
QUADRO 12 – Resultados da Adaptação da TA do Sujeito 1.....	115
QUADRO 13 – Resultados da Apropriação dos AVAs do Sujeito 1.....	117
QUADRO 14 – Dados do Sujeito 2.....	118
QUADRO 15 – Fala 1 do Sujeito 2.....	120
QUADRO 16 – Fala 2 do Sujeito 2.....	121
QUADRO 17 – Fala 3 do Sujeito 2.....	121
QUADRO 18 – Fala 4 do Sujeito 2.....	122
QUADRO 19 – Resultados da Adaptação da TA do Sujeito 2.....	122
QUADRO 20 – Fala 5 do Sujeito 2.....	123
QUADRO 21 – Resultados da Apropriação dos AVAs do Sujeito 2.....	124
QUADRO 22 – Dados do Sujeito 3.....	126
QUADRO 23 – Fala 1 do Sujeito 3.....	128
QUADRO 24 – Fala 2 do Sujeito 3.....	129
QUADRO 25 – Fala 3 do Sujeito 3.....	129
QUADRO 26 – Resultados da Adaptação da TA do Sujeito 3.....	130
QUADRO 27 – Fala 4 do Sujeito 3.....	131
QUADRO 28 – Resultados da Apropriação dos AVAs do Sujeito 3.....	131

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Análise geral do grupo.....	133
GRÁFICO 2 – Navegação na área de trabalho do grupo.....	135
GRÁFICO 3 – Navegação em Website do grupo.....	135
GRÁFICO 4 – Criação de textos do grupo.....	136
GRÁFICO 5 – Criação de desenhos do grupo.....	136
GRÁFICO 6 – Desenvolvimento de vídeos do grupo.....	137
GRÁFICO 7 – Conversação Virtual do grupo.....	137
GRÁFICO 8 – Correspondência Virtual do grupo.....	138

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AEP - Amiotrofia Espinhal Progressiva

AVAs /ADAs - Ambientes Virtuais/Digitais de Aprendizagem

DM - Deficiência Mental

DNM - Doenças Neuromusculares

NIEE - Núcleo de Informática na Educação Especial

PC - Paralisia Cerebral

PF – Professor Facilitador

PNEEs - Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais

PROINESP - Programa de Informática na Educação Especial

S1 – Sujeito 1

S2 – Sujeito 2

S3 – Sujeito 3

TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>23</b>
2.1 DA EXCLUSÃO À INCLUSÃO: EVOLUÇÃO HISTÓRICA.....	<b>23</b>
2.2 CARACTERIZANDO A DEFICIÊNCIA FÍSICA.....	<b>27</b>
2.3 A INCLUSÃO COMO CONCEITO.....	<b>41</b>
2.4 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E INCLUSÃO.....	<b>44</b>
<b>2.4.1 Inclusão Sociodigital de Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais</b> .....	<b>46</b>
2.5 A BUSCA DA ACESSIBILIDADE: AS TICS PARA PNEES.....	<b>54</b>
2.6 ERGONOMIA E DESENVOLVIMENTO DE AUXÍLIOS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA.....	<b>56</b>
2.7 TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA DEFICIENTES FÍSICOS.....	<b>63</b>
2.8 INTERAÇÃO, APROPRIAÇÃO E MEDIAÇÃO EM AMBIENTES VIRTUAIS DIGITAIS NA PERSPECTIVA DA CONCEPÇÃO SÓCIO-HISTÓRICA DE VYGOTSKY APLICADA A PESSOAS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA.....	<b>94</b>
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>101</b>
3.1 O PROBLEMA.....	<b>101</b>
3.2 JUSTIFICATIVA.....	<b>101</b>
3.3 OBJETIVOS .....	<b>102</b>
<b>3.3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>102</b>
<b>3.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>102</b>
3.4 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	<b>102</b>
3.5 PROCEDIMENTOS.....	<b>103</b>
3.6 AMOSTRA DOS SUJEITOS.....	<b>104</b>
3.7 INSTRUMENTOS.....	<b>104</b>

<b>4 ANÁLISE DE DADOS</b> .....	<b>105</b>
4.1 ANÁLISE SOBRE O SUJEITO 1.....	<b>107</b>
4.2 ANÁLISE SOBRE O SUJEITO 2.....	<b>15</b>
4.3 ANÁLISE SOBRE O SUJEITO 3.....	<b>122</b>
4.4 ANÁLISE GERAL DO GRUPO.....	<b>129</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>137</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>140</b>
<b>SITES PESQUISADOS</b> .....	<b>147</b>



## APRESENTAÇÃO

O estudo aqui descrito, que ora se converte na presente dissertação, constituindo-se em um dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Educação no Curso de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, consiste em uma investigação no âmbito da Informática na Educação Especial, referente à acessibilidade às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Tais Tecnologias são utilizadas como aporte de interação por Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais (PNEEs) em Ambientes Virtuais/Digitais de Aprendizagem (AVAs/ADAs).

Orientado pela a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucila Maria Costi Santarosa, o referido estudo propõe-se a investigar como se estabelece a apropriação da tecnologia assistiva em pessoas com deficiência física ao interagirem em ambientes virtuais digitais, podendo, assim, ampliar o acesso ao mundo virtual, facilitando a inclusão social. A inquietação que me estimulou à pesquisa nasceu a partir de minha atuação no setor de pedagogia da AACD (Associação de Assistência à Criança Deficiente) onde, nos últimos oito anos, tenho tido um contato efetivo com crianças especiais, vivenciando a problemática da inclusão sociodigital.

A AACD é uma instituição filantrópica, sem fins lucrativos, especializada no tratamento e reabilitação de deficientes físicos, que atende a diversas patologias, tais como: Amputados, Doenças Neuromusculares, Lesão Encefálica Adquirida, Lesão Medular, Malformação Congênita, Mielomeningocele, Paralisia Cerebral, Poliomielite etc. Este atendimento conta com uma equipe interdisciplinar formada por médicos (Fisiatra, Neurologista, Ortopedista e Urologista) e terapeutas especializados (Fisioterapeuta, Terapeuta Ocupacional, Fonoaudiólogo, Hidroterapeuta, Psicólogo, Pedagogo

e Musicoterapeuta). Resulta, assim, em um acompanhamento global ( evolução da pessoa com deficiência, interligando as áreas da reabilitação, preparando-a para integrar-se à sociedade.

O trabalho pedagógico desenvolvido nesta instituição busca despertar o desejo de aprender e observar o desenvolvimento e a aprendizagem. Proporciona aos sujeitos atividades lúdicas que promovam sua autonomia, considerando suas limitações, auxiliando na inclusão escolar e acompanhando esse processo com orientação a pais, escolas e equipe.

Dentre as atividades exercidas no setor pedagógico, destacam-se: Avaliação dos processos e modalidades de aprendizagem; Tratamento das dificuldades de aprendizagens; Estimulação Pedagógica e Cognitiva; Encaminhamento escolar adequado e acompanhamento sistemático. Além disso, dispõe-se de um grupo de Informática, que busca atender os sujeitos a partir de quatro anos, com o intuito de desenvolver experiências com uso de softwares educativos, visando à inclusão digital. Sendo assim, observou-se, por diversas vezes, crianças com necessidades educacionais especiais iniciarem o processo de interação com o meio através das tecnologias.

Durante minha atuação nessa Associação, pude observar a dedicação e força de vontade de muitas crianças e adolescentes para superarem as barreiras impostas pela deficiência, como é o caso de um menino que nasceu com má-formação, o que lhe acarretou a ausência dos membros superiores (braços) e alguns dedos dos pés, encurtamento do fêmur (prejudicando sua locomoção) e, em conseqüência, escoliose. Sua mãe soube de seu problema aos cinco meses de gestação e decidiu que levaria a gravidez até o fim. Hoje, com apenas cinco anos de idade, ele faz uso do computador com agilidade utilizando os dedos dos pés. Encontra-se em período de pré-alfabetização (usando o computador como “caderno eletrônico”) e atualmente locomove-se em cadeira motorizada. Seu maior sonho? Ser jogador de futebol, como muitos ganhos. Porém, com o tratamento e dedicação da equipe, este menino vem buscando outras formas de interagir com seu meio, pensando que “quando crescer”, quer ser cantor.

Outro caso é o de uma menina que nasceu com seqüela de paralisia cerebral por prematuridade e não possui coordenação em seus membros, o que dificulta seu andar, sua exploração de objetos e sua comunicação. Com os

recursos da Tecnologia Assistiva, frequenta a 6ª série de uma escola regular no interior do estado. Faz uso de um computador na sala, capacete na cabeça com ponteira para digitar e teclado com colméia para restringir seus movimentos.

Deriva dessa vivência, a necessidade de saber como estes sujeitos se vêem a si mesmos, quais as suas percepções, bem como as mudanças de paradigma que ocorrem ao se depararem com tantas novas possibilidades. Além disso, questiona-se também se a compensação advinda pela utilização da Tecnologia Assistiva pode propiciar a superação dos estigmas com os quais tais sujeitos são vistos por conta de sua deficiência. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de estudo de caso, que teve como sujeitos pessoas com deficiência física, na qual foram observados tais aspectos.

Visando contemplar essa temática, apresento uma introdução na qual exponho o conteúdo do problema a ser investigado. A seguir, o referencial teórico que embasa esta pesquisa, a qual, ao ser implementada, foi subsidiada por reflexões, como o resgate histórico da Inclusão; contextualização da Deficiência Física; estudos atuais sobre Tecnologia da Informação e Comunicação, além de contribuições do paradigma sócio-histórico – mais precisamente, os estudos de Vygotsky. Estes temas foram selecionados devido a sua importância para a compreensão e reflexão na área da educação especial emergindo, assim, suposições de inclusão no contexto vivencial dos sujeitos em questão.

Posteriormente, apresento o problema desencadeador da pesquisa e a justificativa ressaltando a importância deste estudo no âmbito inclusivo da educação nos tempos atuais. Em seguida, pontuo os objetivos que foram previstos neste trabalho, bem como a metodologia aplicada. Por fim, exponho a análise da coleta de dados individual e de grupo, resultados e considerações finais.

## 1 INTRODUÇÃO

“Deficiente” é aquele que não consegue modificar sua vida, aceitando as imposições de outras pessoas ou da sociedade em que vive, sem ter consciência de que é dono do seu destino.

(RENATA ARANTES VILLELA)<sup>1</sup>

Conforme o censo demográfico de 2000, 14,5% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência. A definição de deficiência seria:

[...] aquela pessoa que apresenta, em caráter permanente, perdas ou anomalias de sua estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica, que gerem incapacidade para o desempenho de atividades, dentro do padrão considerado normal para o ser humano. (BRASIL, Decreto Federal nº. 914, 1993).

Segundo os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000), 24,5 milhões de brasileiros apresentam algum tipo de anomalia, sendo os estados com maior número de casos a Paraíba (18,76%), o Rio Grande do Norte (17,64%), o Piauí (17,63), Pernambuco (17,4%) e Ceará (17,63). Já os estados que apresentam as menores taxas de pessoas com deficiências: São Paulo (11,35%), Roraima (12,5%), Amapá (13,28%), Distrito Federal (13,45%) e Paraná (13,57%).

Em resposta ao comportamento mundial excludente, onde pessoas com necessidades especiais eram segregadas e ignoradas, formulou-se a

---

<sup>1</sup> Recentemente, tem-se atribuído o texto do qual este trecho faz parte ao poeta gaúcho Mário Quintana. Entretanto, a verdadeira autora chama-se Renata Arantes Villela, professora carioca que fundou, em São Vicente de Minas – MG, a Escola Especial Flor Amarela que, desde 1991, oferece atendimento especializado a pessoas com deficiências. Para conhecer seu trabalho, visitar o site: <http://www.floramarela.com.br>

Declaração de Salamanca, documento assinado em 1994 na Espanha. Ela é fruto de uma abordagem que fortaleceu a educação inclusiva, e teve sua origem embasada nos movimentos dos direitos humanos, que defendiam a desinstitucionalização, freqüentes nas décadas de 60 e 70. No item 1 ela relata:

Nós, delegados à Conferência Mundial sobre as Necessidades Educativas Especiais, representando noventa e dois países e vinte e cinco organizações internacionais, reunidos aqui em Salamanca, Espanha, de 7 a 10 de Julho de 1994, reafirmamos, por este meio, o nosso compromisso em prol da Educação para Todos, reconhecendo a necessidade e a urgência de garantir a educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educativas especiais no quadro do sistema regular de educação, e sancionamos, também por este meio, o Enquadramento da Ação na área das Necessidades Educativas Especiais, de modo a que os governos e as organizações sejam guiados pelo espírito das suas propostas e recomendações (1994, p. 09).

Portanto, o Brasil, seguindo essa visão, vem empenhando-se para beneficiar esta parcela da população, que muitas vezes é excluída ou simplesmente ignorada, acreditando que, independentemente de suas necessidades, são capazes de desempenhar tarefas e cumprir metas, podendo necessitar de um aporte tecnológico (ajudas técnicas).

Considerando que atualmente o mundo é regido através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), faz-se necessário falar em inclusão, aliada à proposta de acesso a todos. Para tanto, políticas que visam popularizar e democratizar o uso das TICs vêm sendo cada vez mais implementadas, porém, ainda com muitas restrições, como: falta de formação de profissionais, escassez de verbas destinadas especificamente para aquisição de recursos e avaliação do uso efetivo de tal suporte para cada sujeito.

Contudo, para pessoas com determinados tipos de necessidades especiais, de nada vale ter ao seu alcance tais recursos, se não houver alguns dispositivos que supram suas necessidades. As ajudas técnicas surgem ampliando as possibilidades para que pessoas deficientes possam atuar em um contexto que hoje é chamado de cibercultura.

Segundo Lemos (2003, p. 12):

Vivemos já a cibercultura. Ela não é o futuro que vai chegar, mas o nosso presente (home banking, cartões inteligentes, celulares, palms, pages, voto eletrônico, imposto de renda via rede, entre outros). Trata-se assim de escapar, seja de um determinismo técnico, seja de um determinismo social. A cibercultura representa a cultura contemporânea sendo conseqüência direta da evolução da cultura técnica moderna.

Sob esta ótica, não saber ou não poder manejar-se dentre os recursos tecnológicos é fator determinante na exclusão da cultura de nosso tempo. O mesmo autor supracitado complementa:

A cibercultura também é responsável pela criação de novas formas de se comunicar. Ela é recheada de novas maneiras de se relacionar com o outro e com o mundo. Não se trata, mais uma vez, de substituição de formas estabelecidas de relação social (face a face, telefone, correio, espaço público físico), mas do surgimento de novas relações mediadas. Trata-se de uma nova forma de religiosidade social trazida à tona pelas tecnologias digitais. Assim, ver o outro e ser visto, trocar mensagens e entrar em fóruns de discussão é, de alguma forma, buscar o sentimento de religação. (LEMOS, 2003, p.15)

Este sentimento de religação é observado quando a pessoa com alguma deficiência faz uso da Tecnologia Assistiva. Nesse momento, o objeto pode passar a suprir a sua “falta” e, ao dispor desta capacidade que anteriormente estava anulada, poderá fazer com que o mesmo sinta-se um sujeito atuante, capaz de interagir com o mundo ao seu redor.

Faz-se necessário um estudo que visualize como estas tecnologias podem ser introduzidas na vida das pessoas com necessidades especiais, tema que será abordado ao longo desta dissertação.

Cabe salientar que incluir e aceitar que pessoas com deficiência sejam atuantes nem sempre foi uma preocupação da sociedade. A seguir, veremos como se deu o processo de inserção social desses sujeitos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DA EXCLUSÃO À INCLUSÃO: EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Para abordarmos o tema da deficiência, cabe neste momento resgatarmos a história que a compõe. Na antiguidade, não existiam cuidados para com as pessoas deficientes; geralmente a prática adotada era o extermínio. Em sociedades onde o corpo sadio recebia extremo valor, em função da produção de guerreiros, bebês que nasciam com algum tipo de comprometimento eram eximidos. Segundo Fonseca (2000), os hebreus viam, na deficiência física ou sensorial, uma espécie de punição de Deus, e impediam qualquer portador de deficiência de ter acesso aos serviços religiosos. A Lei das XII Tábuas, na Roma antiga, autorizava os patriarcas a matar seus filhos defeituosos, o mesmo ocorrendo em Esparta, onde os recém-nascidos, frágeis ou deficientes, eram lançados do alto do Taigeto (abismo de mais de 2.400 metros de altitude, próximo de Esparta).

Na idade média, com a difusão da cultura cristã, seguia-se a idéia de que os deficientes eram seres demoníacos e passíveis de morte. Porém, neste período, passou-se a ter certa tolerância ao convívio. Da literatura, retira-se a história do Corcunda de Notre Dame - Victor Hugo. Ambientada na Paris medieval, ela retrata o pensamento da época e a dificuldade humana de conviver com a diferença. O personagem principal é um deficiente, filho de ciganos, que ao ficar órfão é recolhido para morar e servir na igreja de Notre Dame. Observa-se, então, que a prática do extermínio já não ocorre, mas sim, a ocultação e a exclusão dos diferentes.

Já no século XX, durante a segunda guerra, o holocausto vitimou em primeiro lugar os deficientes, por serem considerados o oposto do modelo

idealizado. A raça “pura Ariana” não aceitava quaisquer “desvios”, fossem eles físicos, intelectuais ou filosóficos. Como resultado, então, milhares de deficientes foram mortos em campos de concentração.

A segunda guerra tornou-se, ainda, um marco importante na história da inclusão. Ao seu final, restaram diversos soldados mutilados, os quais, por direito, deveriam receber tratamento adequado. Tal fato obrigou os governos a desenvolverem pesquisas na área médica, psicológica e educativa. Segundo Fernandes (2008), em entrevista ao portal da Coordenadoria Estadual para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CEID), do estado do Piauí:

Um dado histórico importante é que a história da reabilitação teve grandes impulsos no mundo pós-Segunda Guerra Mundial, quando existiam batalhões de pessoas inválidas. Eram os inválidos pela guerra, os amputados, os paraplégicos, os tetraplégicos, pessoas com traumatismo craniano. Existiam também os batalhões de crianças e adultos sobreviventes com doenças que não tinham nem tratamento, nem cura, como paralisia cerebral e paralisia infantil. Essas pessoas não tinham nenhuma expectativa de tratamento, nem de reintegração na sociedade. Então, nesse mundo pós-guerra, tanto nos Estados Unidos como na Europa, passaram a investir, tanto o governo como as instituições privadas, em novas tecnologias e em novos tipos de tratamento para que essas pessoas pudessem voltar a fazer parte da sociedade.  
(<http://www.seid.pi.gov.br/noticia.php?id=79>)

Vinculado a estes fatos pós-guerra, nos anos 60 inicia-se um forte movimento social no sentido de desinstitucionalizar sujeitos com necessidades especiais, e começa-se a falar em integração destas pessoas no âmbito social.

Na década seguinte, já se consegue observar organizações gerenciadas pelos próprios deficientes, obrigando a sociedade a legitimar os seus direitos. Nesta época, passou-se a discutir maneiras de remover as barreiras arquitetônicas e os espaços coletivos começaram a ser pensados de forma inclusiva.

Em 1962 nos EUA iniciaram-se programas especiais com incentivo do Presidente Kennedy e apoiado por Reynolds (1962). Porém somente em 1977 uma promulgação causa maior impacto nesta área. Lei pública nos Estados Unidos (USA, 1977), que assegurou educação a todas as crianças com deficiências, chamado então de processo de *mainstreaming*, ou seja, “corrente



principal”. Através da integração escolar, supunha-se que todos os alunos teriam acesso às escolas através de um leque de possibilidades educacionais. Iniciativas essas reformuladas por Deno (1970), considerando a estrutura organizacional dos serviços nos EUA, propondo o sistema em cascata, com diferentes níveis ou graus de integração, envolvendo: 1) classe comum, com ou sem apoio; 2) classe comum associada a serviços suplementares; 3) classe especial em tempo parcial; 4) classe especial em tempo integral; 5) escolas especiais, 6) lares; 7) ambientes hospitalares ou instituições residenciais. Este sistema poderia dar a possibilidade de mudança de nível para o aluno, buscando um grau maior de integração escolar com base nas potencialidades e no progresso do aluno.

Já em 1975 um comitê apresenta no Reino Unido o “*Warnock Report-Special Needs*”, conhecido como “*Relatório Warnock*”, movimento para a integração total das crianças com dificuldades e/ou deficientes no ensino regular. Movimento este apoiado no modelo de serviços de educação especial pelo sistema de cascata, propondo a conjugação de serviços sociais e escolares (classe regular a escola especial), destacando-se por introduzir o conceito de “necessidades educacionais especiais”.

No ano de 1976, a OMS (Organização Mundial da Saúde) aprova a resolução de WHA 29.35, que retira o caráter patológico das deficiências, excluindo-o da Classificação Internacional das Doenças (CID). A atenção para com a pessoa com deficiência passa a ser dada, prioritariamente, pela educação/pedagogia, e não mais pela ênfase médico/diagnóstico.

Na Suécia em 1980, Söder buscou o início do movimento pela integração escolar, porém houveram restrições, quanto ao conceito de normalização.

No relatório C.O.P.E.X., publicado em 1986 no Quebec, apresenta-se um esquema que engloba oito níveis educativos distintos que partem do ensino em instituição ou centro hospitalar e vai até à classe regular com professor de ensino regular (sendo este o primeiro responsável pela prevenção, identificação, avaliação e correção das dificuldades ligeiras do aluno).

Nos anos 80, surgem leis trabalhistas que garantem o direito ao deficiente de desempenhar atividades remuneradas. Em 1983, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) instituiu a Convenção 159-OIT, que trata da Reabilitação Profissional em Emprego de Pessoas Portadoras de Deficiência,

determinando a formulação, aplicação e revisão da política profissional para este público.

Em 1986 nos EUA, o movimento “*Regular Education Initiative*” (REI), foi o precursor do princípio da Inclusão. Onde às NEE passava pela adaptação da classe regular a todos os alunos e pela diversificação de estratégias para atender todos os alunos.

No Brasil, encontra-se na Constituição Federal de 1988 muitos artigos sobre o tema. Em seu art. 7º - item XXXI, proíbe qualquer discriminação no tocante a salário e critério de admissão do trabalhador “portador” de deficiência. Já no art. 37º - item VIII assegura-se a reserva de percentual dos cargos e empregos públicos para as pessoas deficientes. O art. 203º - item V garante um salário mínimo ao “portador”<sup>2</sup> de deficiência que não pode prover à sua manutenção.

Em meados dos anos 90, o processo de globalização já estava instalado, fato que influenciou nas relações sociais profundamente. Esta nova ordem social política e econômica transformou os paradigmas e mudou a forma de trabalho e diversas políticas públicas. No que tange à questão das deficiências inseriu-se, neste período, a idéia de inclusão social e educação para todos, substituindo a visão da integração de pessoas deficientes. Pensava-se, antes, apenas em aceitar os incapazes; porém, nesta nova perspectiva, visa-se criar adaptações e políticas sociais voltadas aos mesmos.

Este enfoque da inclusão social é o que está regendo as políticas até hoje. Nele, aborda-se a questão de que a sociedade, muito além de acolher, deve estar preparada para abarcar a diversidade. Corroborando com estes pensamentos, foi elaborada, no ano de 2008, a nova Política Nacional da Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva. Ela foi elaborada por um grupo de pesquisadores, credenciados pela Secretaria de Educação Especial – SEESP, e contou com a participação do Professor do Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Prof. Dr. Claudio Roberto Baptista.

Em seu texto, a nova Política situa historicamente quando surgiram as primeiras instituições no Brasil:

---

<sup>2</sup> Grifos nossos: por ser um termo que já se encontra em desuso.

O atendimento às pessoas com deficiência teve início na época do Império com a criação de duas instituições: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, atual Instituto Benjamin Constant – IBC, e o Instituto dos Surdos Mudos, em 1857, atual Instituto Nacional da Educação dos Surdos – INES, ambos no Rio de Janeiro. No início do século XX é fundado o Instituto Pestalozzi - 1926, instituição especializada no atendimento às pessoas com deficiência mental; em 1954 é fundada a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE; e em 1945, é criado o primeiro atendimento educacional especializado às pessoas com superdotação na Sociedade Pestalozzi, por Helena Antipoff (BRASIL. Ministério da Educação, p. 6).

Desde a fundação da primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE em 1954, até os dias de hoje, muitos aspectos foram repensados. Esta instituição filantrópica, de caráter assistencialista, desempenhou papéis significativos para o desenvolvimento de políticas e estudos sobre o tema. Além disso, as APAES se propuseram historicamente a realizar o processo de integração dos sujeitos com necessidades especiais.

Em termos de legislação, a LDB (Leis de Diretrizes e Bases) de 1996 dispõe, em seu artigo 58:

Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais (BRASIL. Ministério da Educação, p. 17).

Essa mesma lei ainda cita que instituições especializadas serão requisitadas somente se não for possível a integração na escola “regular”. Já a nova política nacional tem como objetivo principal assegurar a inclusão escolar e garantir o acesso de todos ao ensino regular.

Cardoso (2008, p. 57) cita que:

A inclusão social constitui, então, um processo bilateral no qual as pessoas, ainda excluídas, e a sociedade buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos.

Esta pesquisa nasce contextualizada em sua época, na qual a informática ocupa um papel importante nas relações humanas. Como é sabido,

então, é de interesse geral a busca pela inclusão. Portanto, não poderia ser justamente essa área que ficaria à parte das adaptações metodológicas inclusivas no âmbito das tecnologias digitais.

Quando se fala em acesso a todos, deve-se levar em conta as singularidades, criando estratégias que supram as necessidades de cada sujeito. A Tecnologia Assistiva deriva deste movimento, onde uma prótese física ou cognitiva preenche uma lacuna, efetivando assim o acesso funcional e dinâmico do sujeito deficiente no contexto do mundo da informação.

## 2.2 CARACTERIZANDO A DEFICIÊNCIA FÍSICA

A conceituação de deficiência ao longo dos tempos vem passando por diversas modificações em sua denominação. Este fato não excluiu a discriminação e estigma que tais denominações acarretam aos sujeitos que apresentam essa característica.

No século XVII, Locke apresentou o pressuposto de que os sujeitos nascem como uma “tabula rasa”. Entretanto, surgiram teóricos como Rosseau, Condillac, Itard, Pestalozzi, que desencadearam uma série de movimentos em relação aos pensamentos e propostas educacionais, apresentando uma visão naturalista humanista, expondo algumas tentativas de inclusão de pessoas com deficiências, buscando estimular suas capacidades.

Na Contemporaneidade, apoiado no princípio de que os seres humanos estão em constante transformação, observa-se que a prática excludente ora se repetiu em determinados contextos, ora enfraqueceu em outros. O uso da quantificação de inteligência e a busca de produtividade na sociedade foram ferramentas que ajudaram a segregar os sujeitos com deficiência, sob a justificativa de incapacidade.

Atualmente, a busca da quebra do parâmetro de “normalidade” e s ênfase na visão de funcionalidade vêm destacando que a pessoa pode vir a ser produtiva em muitas áreas, independente de suas limitações, contrariando a visão anterior de que os “necessitados” eram impedidos de realizar quaisquer atividades da vida diária.

Neste estudo, vamos nos ater à fundamentação do termo “deficiência”, não pretendendo, aqui, realizar um resgate histórico em relação a sua

definição, uma vez que o interesse por ela despertado se limite ao objetivo de embasar o seu significado na pesquisa.

Ressalta-se que após a Declaração de Salamanca, onde se discutiu, dentre outras questões, a nomenclatura para caracterizar pessoas com deficiência, passou-se a utilizar o termo necessidades educacionais especiais. Porém, este novo termo não se refere apenas à pessoa com deficiência, pois engloba toda e qualquer necessidade considerada atípica e que demande algum tipo de abordagem específica por parte das instituições, seja de ordem comportamental, social, física, emocional ou familiar.

No Brasil, o IBGE considerou deficiente toda pessoa que tiver dificuldade e com ela persistir, mesmo através do uso de correção, óculos, aparelhos para surdez e próteses. Tal conceito foi ampliado, sendo compatível com a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF 2001) amparada pela OMS (Organização Mundial da Saúde).

Estatisticamente, a referência brasileira que se tem, até o momento, de uma estimativa da população, é que o Censo Demográfico de 2000 incorporou não apenas uma maior variedade de tipos de deficiência, como seus respectivos graus, distribuídos da seguinte forma: deficiência mental (11,5%); tetraplegia, paraplegia, ou hemiplegia (0,44%); falta de um membro ou parte dele (5,32%); alguma dificuldade de enxergar (57,16%); alguma dificuldade de ouvir (19%); alguma dificuldade de caminhar (22,7%); grande dificuldade de enxergar (10,50%); grande dificuldade de ouvir (4,27%); grande dificuldade de caminhar (9,54%); incapaz de ouvir (0,68%); incapaz de caminhar (2,35); e incapaz de enxergar (0,6%) (Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000).

Ao reconhecermos os sujeitos, não necessariamente devemos nos deter em suas condições físicas ou mentais. Entretanto, situamos os sujeitos que apresentam uma determinada deficiência em uma série de nomenclaturas específicas.

Para caracterizar a deficiência física, foco principal deste trabalho, faz-se necessário utilizar termos atuais em educação especial/inclusiva, com intuito de disseminar tal nomenclatura, afastando o mau uso e práticas discriminatórias em nossa sociedade que, devido à falta de conhecimento, não acredita na potencialidade de sujeitos que apresentam alguma deficiência. Deixa de ser,

portanto, uma questão de semântica, a qual se empregaria, além do termo propriamente dito, estigmas em relação ao seu uso.

Sassaki (2006) nos apresenta algumas definições declaradas por organizações e órgãos do governo que regulamentam a denominação das deficiências, que cabem ser destacadas. A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2007), aprovada pela Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas em 13/12/06, define pessoas com deficiência no Artigo 1º como:

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de natureza física, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em condições iguais com as outras pessoas.

Já o ordenamento jurídico brasileiro, o Decreto nº. 3.298, de 20 de dezembro de 1999, no Art. 4º, que considera cinco tipos de deficiência (a física, a auditiva, a visual, a mental e a múltipla), assim definidos após redação dada pelo Decreto nº. 5.296, de 05/12/04:

Deficiência Física: "Alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções".

Deficiência Auditiva: "Perda bilateral parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas freqüências de 500 Hz, 1.000Hz, 2.000 Hz e 3.000Hz".

Deficiência Visual: "A cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores".

Deficiência Mental: "Funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: a) comunicação; b) cuidado pessoal; c) habilidades sociais; d) utilização dos

recursos da comunidade; e) saúde e segurança; f) habilidades acadêmicas; g) lazer; e h) trabalho”.

Deficiência Múltipla: "Associação de duas ou mais deficiências". (BRASIL, 2004, p. 24).

A AAIDD (American Association on Intellectual and Developmental Disabilities)<sup>3</sup> ressalva que as limitações associadas à “deficiência mental” abrangem áreas de habilidades adaptativas. No documento brasileiro, faltou destacar a “autonomia” e a “vida familiar”, habilidades estas muito significativas tanto quanto as outras citadas.

Além disso, cabe pontuar que no que tange à deficiência múltipla, Kassir (1999) nos mostra, segundo o resgate histórico político que fez desta patologia no Brasil, que é de difícil classificação devido à sua complexidade. Refere que pessoas com deficiência múltipla são aquelas que apresentam déficit em duas ou mais áreas, caracterizando uma associação, com amplas possibilidades de combinações. Como por exemplo, pessoas com surdocegueira (combinação de deficiência auditiva e visual) ou com deficiência mental e física comprovada, não sendo decorrentes uma da outra, implicando assim em uma denominação diferenciada.

O Decreto nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004, no Art. 5º amplia o leque de deficiências, se comparado ao Decreto nº. 3.298. Pois, além de incorporar com correções as definições dadas pelo decreto anterior, ele traz no mesmo Art. 5º o conceito de pessoa com mobilidade reduzida:

II – Pessoa com mobilidade reduzida, aquela que, não se enquadrando no conceito de pessoa portadora de deficiência, tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentar-se, permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção.

Parafraseando Amaral (1998), observa-se os sujeitos com alguma deficiência sob três grandes parâmetros, definidos por suas diferenças significativas, desvios ou anormalidades. São eles:

---

<sup>3</sup> Anteriormente denominada AAMR (American Association on Mental Retardation). Fundada em 1876, esta organização americana sem fins lucrativos congrega diversos profissionais que pesquisam acerca da deficiência mental. Seu manual serviu de referência para a elaboração do DSM-IV e CIF, entre outros manuais de diagnóstico. Para maiores detalhes, visitar: <http://www.aamr.org>

- estatísticos, que infere duas vertentes: a média e a moda. A primeira vertente refere-se a critérios de variáveis estatísticas, como altura e outros parâmetros físicos, e a segunda corresponde a um máximo de frequência em uma curva de distribuição;
- estrutural/funcional, referente a competências, “vocação”,
- tipo ideal, fazendo a comparação entre determinada pessoa e um grupo, sendo tal tipo construído pelo grupo dominante.

A exposição de uma variedade de critérios e parâmetros acerca da definição de deficiência nos faz refletir sobre a diversidade humana como fundamento primordial para compreensão de uma proposta de capacitação de todos no meio em que estão inseridos, conforme suas necessidades singulares e subjetivas.

Quando se focaliza em quem são as pessoas com Deficiência Física, alguns conceitos relacionados às “deficiências” devem ser definidos. A Organização Mundial de Saúde/1976, revisada pela Rehabilitation Internacional/1980 e traduzida para o português em 1989, cita que:

Deficiência (impairment): refere-se a uma perda ou anormalidade de estrutura ou função: Deficiências são relativas a todas as alterações do corpo ou da aparência física, de um órgão ou de uma função, qualquer que seja a sua causa; em princípio deficiências significam perturbações no nível de órgão.

Incapacidade (disability): refere-se à restrição de atividades em decorrência de uma deficiência. Incapacidades que refletem as conseqüências das deficiências em termos de desempenho e atividade funcional do indivíduo; as incapacidades representam perturbações ao nível da própria pessoa.

Desvantagem (handicap): refere-se à condição social de prejuízos resultante de deficiência e/ou incapacidade: Desvantagem: dizem respeito aos prejuízos que o indivíduo experimenta devido à sua deficiência e incapacidade, as desvantagens refletem, pois a adaptação do indivíduo e a interação dele com seu meio.

Amaral (1998) acredita que a deficiência pode ser pensada como fenômeno global, distribuída em dois subfenômenos: deficiência primária (deficiência e incapacidade) e deficiência secundária (desvantagem social). O que nos permite fazer uma aproximação teórica com o que aborda Vygotsky (1983), quando considera aspectos relacionados à deficiência, sendo eles



primários (de ordem orgânica) e secundários (de ordem social), pois em ambos os autores, a primeira estaria se referindo às questões da patologia propriamente dita, e a segunda seria às questões de barreiras sociais e limitações funcionais.

Na maioria das vezes, as pessoas com deficiência física se encontram em desvantagens, pois, segundo Vygotsky (1997), as conseqüências sociais são o que realmente definem o destino da pessoa, e não sua deficiência.

O Decreto nº. 5.296, 02/12/04, ainda complementa, afirmando que quanto à caracterização de Deficiência Física, a mesma pode ser:

[...] ocasionada, dentre outras, por: patologias degenerativas do sistema nervoso central (escleroses); Miopatias (distrofias musculares); Artropatias; Seqüelas de queimaduras; Doenças osteomusculares (DORT). (BRASIL, 2004, p. 24).

Embasados neste aporte teórico, deficiência física, neste trabalho, é observada como uma especificidade da característica motora dos sujeitos, devido a um quadro orgânico, que em primeira ordem afeta a sua acessibilidade e, conseqüentemente, na sua inclusão ao meio, fato este que, sob nenhum aspecto, pode subjugar suas capacidades intelectuais e possibilidades funcionais.

Dentre as diversas patologias das quais decorre a deficiência física, serão aprofundadas as seguintes:

- **Paralisia Cerebral**, por ser a de maior índice de prevalência para a deficiência destacada;
- **Má formação congênita**, devido à dificuldade de acessibilidade e, em alguns casos, a ausência dos membros;
- **Amiotrofia Espinhal Progressiva (AEP)**, pela característica degenerativa, acometendo também as questões funcionais ao longo de sua progressão.

### **Paralisia Cerebral**

Destaca-se a paralisia cerebral (PC), como sendo uma gama de sintomas relacionados às questões motoras. Segundo Baladi, Castro e Filho (2007, p.15) apud Fernández (2007) por um consenso de diversas definições, entende-se Paralisia Cerebral como:

Um termo amplo que abrange um grupo de desordens com comprometimento motor, não progressivo, mas sujeitas a mudanças, secundárias a lesões ou anomalias do cérebro, que se originam nos estágios precoces de seu desenvolvimento.

O termo Paralisia Cerebral (PC) foi inicialmente descrito por um ortopedista inglês chamado William John Little, em 1843, que descreveu 47 crianças com rigidez espástica com predomínio em membros inferiores. Ele apostava que tal etiologia se derivava das circunstâncias desfavoráveis ao nascimento. Ainda nessa época, ao estudar os casos descritos por Little, Freud, em 1897, levantou a possibilidade de que tal lesão poderia estar associada a anormalidades no processo do nascimento, por conseqüências de causa pré-natal, introduzindo então o termo PC. Posteriormente, após o Simpósio de Oxford (1959), o termo Paralisia Cerebral passou a ser denominado como encefalopatia crônica não evolutiva da infância.

Sua real incidência é ainda questionável, uma vez que temos serviços de pré e perinatal precários para grande parte da nossa população, além de um alto índice de mortes prematuras. Atualmente, tem-se comprovado estatisticamente que a prevalência das formas moderadas e severas está entre 1,5 e 2,5 por 1000 nascidos vivos. Em países subdesenvolvidos, onde se considera todos os graus de paralisia cerebral, chega a 7 por 1000 nascidos vivos. Já os prematuros com peso inferior a 1500 gramas, considerados crianças de alto risco perinatal, podem apresentar com freqüência de 25 a 31 vezes a paralisia cerebral.

Em nosso país ainda não existe uma pesquisa mais aprofundada que aponte um índice de crianças nascidas com paralisia cerebral, mas, segundo Edelmuth (1992) *apud* Baladi, Castro e Filho (2007:16), surgem cerca de 17.000 novos casos por ano; porém, existem trabalhos que estimam até cerca de 30.000 a 40.000 casos por ano.

Quanto à sua etiologia, destacam-se múltiplos fatores que englobam situações gestacionais até incidentes ocorridos durante o nascimento ou nos primeiros dois anos de vida. Tais fatores encontram-se citados no quadro a seguir:

**QUADRO.1 – Fatores de risco para paralisia cerebral**

<b>Maternos pré-natais</b>	<b>Gestacionais</b>	<b>Perinatais</b>	<b>Neonatais</b>	<b>Pós-Natais (lesão adquirida no SNC até os 2 anos)</b>
Doenças crônicas	Más-formações congênicas	Complicações obstétricas e mecânicas	Eventos neurológicos	Síndromes epiléticas Estado de mal epilético
Uso de drogas/álcool/tabaco	Gemelaridade	Prematuridade (<37semanas/pós-maturidade)	Septicemia	Desnutrição
Doenças metabólicas (diabetes, desnutrição)	Reposição de hormônio tireoideano ou estrógeno	Peso baixo (<2500 g)	Hiperbilirrubinemia	Traumatismo cranioencefálico
Aborto prévio/natimorto	Hemorragias com ameaça de aborto	Apresentação fetal anômala		Meningoencefalites virais e bacterianas
Intervalo menor que 3 meses ou maior que 3 anos da gestação anterior	Circulatórias (fenômenos hipóxico-isquêmicos, hipotensão)	Hemorragia intracraniana (peri e intraventricular)	Meningoencefalites bacterianas e virais	Processos vasculares e tumorias do SNC
Genéticas e/ou hereditárias	Desnutrição e/ou anemia grave	Distúrbio metabólico e ácido-básico	Distúrbios metabólicos e ácido-básico	Anóxias/Hipóxias
Desnutrição e/ou anemia grave	Tóxicas (medicamentos, drogas, álcool, tabaco)	Infecção pelo canal do parto	Circulatórias (fenômenos hipóxico-isquêmicos, hipotensão)	Encefalopatias desmielinizantes (pós-vacinas ou pós-infecções)
Ciclos menstruais longos e irregulares	Físicas (radiações, raios X)	Crises epilética		Intoxicações (produtos químicos e drogas)
	Infecção intra-uterina (corioamnionite) e infecções pré-natais (Torch)	Circulatórias (fenômenos hipóxico-isquêmicos, hipotensão)		
	Eclampsia e toxemia gravídica	Parto prolongado e difícil		

Fonte: (BALADI; CASTRO e FILHO, 2007, p.17)

Quanto ao seu diagnóstico clínico, é baseado em avaliação física e neurológica, onde se observa as aquisições motoras, ou seja, na definição do tônus muscular e na evolução dos reflexos infantis. Este diagnóstico é baseado em: retardo no desenvolvimento neuropsicomotor (RDNPM); persistência de reflexos primitivos; presença de reflexos patológicos; anormalidade tônico-postural; e não desenvolvimento dos reflexos de proteção. A paralisia cerebral é, portanto, uma desordem motora não progressiva e sem perdas de aquisições motoras já estabelecidas; caso a criança apresente progressão hipotônica para hipertônica ou vice-versa, deve ser investigado seu diagnóstico, podendo caracterizar uma doença degenerativa.

Quanto à classificação, existem tipos específicos que devem ser observados, conforme Baladi, Castro e Filho (2007) *apud* Fernández (2007, p. 20):

Espástica ou piramidal (75%): sendo uma síndrome deficitária e de liberação piramidal com exacerbação dos reflexos tendinosos profundos, clono e sinal de Babinski. Oscilando entre espasticidade e hipotonia;

Extrapiramidal ou discinética, coreoatetóide, distônica (9 a 22%): havendo lesão nos núcleos da base, caracterizando movimentos involuntários, sendo subdividido dependendo do tipo de hipercinesias isoladas ou associadas: atetóide (movimentos presentes nas extremidades, mais distais, lentos, serpenteformes, parasitam o movimento voluntário); coréico (presentes nas raízes dos membros, rápidos, às vezes interferindo na realização de um movimento voluntário) ou distônico (movimentos que levam a distúrbios na postura);

Atáxico (2%): comprometendo o cerebelo e suas vias, é uma forma mais rara da paralisia cerebral, apresentando períodos de hipotonia, podendo haver também incoordenação estática e cinética, dismetria, marcha atáxica e fala disártrica;

Misto (9 a 22%): refletindo na combinação das formas citadas anteriormente, classificando-os em grau máximo a primeira nomenclatura e em grau mínimo sua associação.

Já em relação à classificação anatômica, podem ser divididas em:

Tetraparesia (9 a 43%): acometimento motor dos membros inferiores, sendo este igual ou menor do que nos membros superiores;

Diparesia (10 a 35%): comprometimento dos membros inferiores é maior do que os membros superiores;

Hemiparesia (25 a 40%): quando apenas o hemicorpo é comprometido, geralmente afetando mais o membro superior.

Cabe enfatizar que em todos os tipos de paralisia cerebral, o tônus muscular é alterado, sendo observado pela movimentação passiva dos segmentos de um membro, sendo examinado e classificado através de exame clínico.

Esta patologia pode ter fatores em comorbidade, como:

Oftalmológico: ametropias, estrabismos, ambliopia, atrofia óptica, déficit visual cerebral, perda de percepção visual e baixa-visão;

Gastroenterológicos e Nutricionais: disfagias orofaríngeas, refluxo gastroesofágico, desnutrição em graus variados, falência no crescimento;

Pneumológicos: pneumonias de repetição;

Odontológicos: más oclusões dentárias;

Otorrinolaringológicos: respiração bucal, sialorréia e déficit auditivo;

Distúrbios na integração sensorial: dificuldades nas ações, no reconhecimento das ações motoras, aprendizagem e formação de conceitos;

Ortopédicos: dificuldades no nível dos pés, joelhos, articulação coxo-femural, membros superiores, deformidades na coluna vertebral, escoliose e osteopenia;

Epilepsia: podendo iniciar no período neonatal, as crises variam conforme a forma clínica. Bruk (2001) *apud* Baladi, Castro e Filho (2007, p. 24) observou que a do tipo generalizada (61,3%) e parcial (27,4%) foram as predominantes;

Deficiência Mental (DM): encontra-se déficit intelectual de graus variados, existindo uma forte correlação entre a forma clínica da paralisia cerebral. Porém, estes dados ainda vêm sendo pesquisados, uma vez que as pessoas que possuem a patologia apresentam dificuldades em realizar testes psicométricos, em decorrência do déficit motor ou da fala;

Outros: distúrbios de linguagem, transtornos de conduta, entre outros.

Segundo Andrade (1996), *apud* Heidrich (2004, p. 23):

As palavras Paralisias e Cerebrais são usadas para descrever uma condição de ser, um estado de saúde, uma deficiência física adquirida, um Distúrbio de Eficiência Física que durante muito tempo foi significado de "invalidez".

Pessoas com paralisia cerebral podem apresentar algum tipo de comprometimento na sua interação com o meio devido ao seu quadro motor, mas isso não significa que elas não possam ou não consigam aprender e reter informações. Requerem apenas uma escuta, ou um olhar embasado nas suas "necessidades educacionais especiais" como, por exemplo: métodos de ensino apropriados na área da Educação Especial, integração social e escolar e o uso de recursos tecnológicos que poderão auxiliar no desenvolvimento global.

### **Má Formação Congênita**

Os autores Herbert, Neves e Abreu (2007) *apud* Fernández (2007, p. 35), salientam que se deve conhecer a evolução do crescimento normal e

patológico das questões relacionadas ao desenvolvimento do sistema musculoesquelético, para o entendimento das más-formações. Quanto ao crescimento normal, observa-se na fecundação do embrião o primeiro processo, que é definido como gametogênese, ou seja, a divisão meiótica que divide o número de cromossomos, podendo obter materiais genéticos normais ou com defeitos. Após, o embrião primitivo, que abarca o período de duas semanas entre a fecundação e a implantação do embrião, é responsável pela divisão e transformação do zigoto, implantando-se na parede posterior do útero e formação da cavidade amniótica e do disco embriogênico. Em alguns casos, se ocorrer um defeito fetal, tal embrião é abortado. Posteriormente, este embrião passa por um período de oito semanas onde, na fase embriogênica, ocorre a formação dos órgãos e sistema do corpo humano, e a diferenciação dos tecidos. Já no período fetal, ocorre um crescimento nas proporções do corpo. Cita-se, então, a evolução de outras estruturas fetais, como: tecido conjuntivo (que é formado por colágeno e os proteoglicans); articulação sinovial (responsável pela elasticidade necessária ao desempenho da função respiratória juntamente com a estrutura de elementos ósseos, peças cartiláneas e músculos); formação do osso (que ocorrem em estágios); cartilagem de crescimento (responsável por produzir o crescimento longitudinal do osso, a velocidade do crescimento ósseo, que pode ser retardada por vários fatores, como traumas, doenças e medicamentos); desenvolvimento do sistema nervoso (onde, ao longo de seu processo, forma sua distribuição sensorial, que altera seu formato pela rotação dos membros); e o desenvolvimento dos músculos (as fibras musculares crescem durante a formação e após o nascimento).

Já em relação ao crescimento anormal, as doenças que afetam o sistema musculoesquelético são comuns. Destacando-se:

**Defeitos Congênitos:** derivados por fatores hereditários, podem afetar 3% dos recém-nascidos. 3% só são diagnosticados na infância (por fatores ambientais, má nutrição, infecção ou trauma) e 20% podem morrer na fase perinatal. As desordens musculoesqueléticas contribuem com cerca de 1/3 dos defeitos congênitos.

**Anomalias cromossômicas:** podem ocorrer alterações no número, estrutura, ou conteúdo dos cromossomos.

Doenças Hereditárias: caso o óvulo e o espermatozóide sejam portadores de genes defeituosos podem provocar um zigoto anormal. São transmitidas por vários mecanismos: herança dominante, recessiva ou hereditária, ligados ao cromossomo X.

Cabe ressaltar que há uma distinção que deve ser explicada entre deformidade e má-formação. Deformidade é entendida como: anomalias causadas por compressão ou desequilíbrio em tecidos normais (podendo ser durante o final da gravidez ou no desenvolvimento pós-natal, como por exemplo: artrogripose, osteogênese imperfeita etc.). Já a má-formação é uma anomalia resultante dos problemas intrínsecos nos tecidos embrionários (podem ocorrer nos três primeiros meses da gravidez, tratando-se de um defeito morfológico, como por exemplo: mielomeningocele, pé torto eqüino-varo aduto, agenesia parcial ou total de um membro etc.).

Tal característica física pode derivar-se de questões isoladas ou sindrômicas, durante a gestação, mais especificamente até o segundo mês gestacional, supondo alterações em membros superiores e/ou inferiores. Sua prevalência é de 0,1 a 0,2 por 1.000 crianças, sendo 3 homens para 2 mulheres. Os membros inferiores são 2 vezes mais afetados que os superiores, sendo que em 80% dos casos apenas um membro é afetado. Quanto às questões isoladas, Shepard (1989) *apud* Herbert (2007, p. 38) refere:

[...] alguns agentes teratológicos já são conhecidos como causadores de más-formações dos membros, como: androgênios, warfarina, ciclofosfamida, d-penicilina, antitireoideanos, mercúrio, fenitoina, tetraciclina, talidomida, ácido valpróico, citomegalovírus, rubéola, sífilis, toxoplasmose, alcoolismo, diabetes, melitus, fenilcetonúria, radiação ionizante.

Para o diagnóstico desta patologia, são utilizados métodos não invasivos no acompanhamento pré-natal, como: ultra-som, estudo bioquímico e genético do líquido amniótico, sendo estes dois últimos através da aminiocentese ou análise do soro materno. Cabe, além deste teste, orientar os pais quanto ao aconselhamento genético para futuras gestações.

Pode-se classificar a má-formação nos membros em:

- membros superiores que se formam entre a 4<sup>a</sup> e a 8<sup>a</sup> semana do desenvolvimento do feto: amelia (ausência total dos elementos esqueléticos);

hemimelia parcial (ausência de uma grande parte da metade distal do membro, comumente abaixo do cotovelo); hemimelia radial (defeito longitudinal do bordo radial da extremidade superior, podendo estar associado a algumas síndromes); hemimelia ulnar (defeito longitudinal da ulna, classificado por diferentes graus de comprometimento da ulna, com desvio ulnar da mão e instabilidade do cotovelo); focomelia (ausência congênita da porção proximal de um membro);

- membros inferiores: ocorrem duas vezes mais do que nos membros superiores, afetando freqüentemente os meninos, sendo de difícil classificação, uma vez que o recém-nascido apresenta pouca ossificação, podendo ser modificada com o crescimento. Também divididos em: hemimelia completa (ausência do membro inferior abaixo do joelho); hemimelia tibial (deficiência longitudinal paraxial da tíbia); hemimelia fibular (deficiência longitudinal paraxial – encurtamento da perna, com pé rodado para fora); amelia (ausência completa de todas as estruturas do membro inferior); focomelia (todos os elementos proximais do membro inferior estão ausentes e o pé está acoplado diretamente na pélvis); e deficiência congênita do fêmur.

### **Amiotrofia espinhal progressiva**

As doenças neuromusculares (DNM), que também fazem parte da divisão de deficiência física, compõem um grupo de desordens, hereditárias ou adquiridas, afetando a unidade motora (corpo neuronal na medula, nervo periférico, placa mioneural e tecido muscular). Segundo Zanotelli, Mantovani, Mota e Beteca (2007), *apud* Fernández (2007, p.115) doenças que afetam o trato córtico-espinhal na medula espinhal, o cerebelo e as vias espinocerebelares têm sido incluídas dentre as DNM devido ao importante comprometimento motor.

Encontram-se ainda poucos dados de ordem funcional específica sobre a AEP, tendo apenas dados neurológicos na reabilitação física. A causa desta doença é genética e a herança é do tipo autossômica recessiva. Isto significa que ambos os sexos são afetados igualmente e que, para aparecer a doença, é necessário um gene herdado da mãe e um gene herdado do pai. Quando os pais são portadores do gene, a probabilidade de terem uma criança com AEP é igual a  $\frac{1}{4}$  ou 25%. Em estudos de DNA, em mais de 95% dos casos de AEP



dos Tipos I, II e III, encontra-se uma área anormal (chamada deleção) no gene survival motor neuron (SMN).

Existem diferentes tipos de AEP, que são classificados de acordo com a importância do acometimento e a idade do início dos sintomas:

- Tipo I ou atrofia muscular espinhal progressiva (doença de Werdnig-Hoffmann). A doença manifesta-se intra-útero ou durante os dois primeiros meses de vida, sendo freqüente o relato de movimentos fetais diminuídos. O que mais chama a atenção na fase inicial é a diminuição do tônus muscular. Essas crianças têm dificuldade para segurar a cabeça, para sugar e para deglutir. A dificuldade respiratória surge com certa precocidade, devido à fraqueza da musculatura respiratória. Neste tipo de AEP, os núcleos dos nervos cranianos (responsáveis por funções como visão, audição e deglutição) são freqüentemente envolvidos. A sobrevida, com poucas exceções, não ultrapassa os primeiros dois anos de vida.
- Tipo II ou atrofia espinhal intermediária. Neste tipo de atrofia espinhal, as alterações surgem entre seis meses e dois anos de idade. Algumas crianças conseguem permanecer sentadas se colocadas nesta posição e, mais raramente, ficam de pé e andam com apoio.
- Tipo III ou atrofia espinhal juvenil (doença de Kugelberg-Welander). Os primeiros sintomas aparecem entre dois e 17 anos de idade. As alterações são menos graves e a progressão da doença é lenta. O envolvimento dos membros inferiores tende a ser mais importante do que dos membros superiores e os pacientes com freqüência requerem apenas pequena ajuda.
- Tipo IV ou atrofia espinhal forma adulta. Este tipo de atrofia espinhal acomete adultos entre 30 a 40 anos de idade. O início dos sintomas é insidioso e a progressão é muito lenta.

Dentre as principais doenças neuromusculares, os autores supracitados destacam (2007, p.115):

[...] as que afetam o trato piramidal, esclerose lateral amiotrófica e a paraparesia espástica familiar (doença de Strümpell), o cerebelo e as vias cerebelares podem ser envolvidos nas ataxias hereditárias (Friedreich e Machado-Joseph), o neurônio motor inferior, seja lesando o corpo do neurônio no corno anterior da medula espinhal (amiotrofia espinhal) ou produzindo lesões ao longo do nervo (polineuropatias periféricas hereditárias – doença de Charcot-

Marie-Tooth) ou adquiridas (polineuropatias diabética e alcoólica)... a miastenia grave caracterizada pela produção de auto-anticorpos contra receptores da acetilcolina na placa motora, resultando em paresia e fadigabilidade da musculatura ocular, bulbar e dos membros, as miopatias podem ser de causa adquirida (polimiosite, a dermatopolimiosite e as miosites infecciosas tóxicas) ou genética (distrofia muscular).

Independente das características físicas dos sujeitos, para se ter um olhar acerca da subjetividade dos mesmos deve-se, em primeiro lugar, respeitar suas singularidades e estabelecer um trabalho em equipe multidisciplinar com profissionais das diversas áreas, como: médicos especialistas, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos, psicopedagogos, psicólogos, musicoterapeuta e assistentes sociais. Para que haja um trabalho promissor nas áreas sócio-educacionais, esta equipe deve estabelecer constantemente contato com a família, engajando-os como atuantes significativos do processo de inclusão de sujeitos com deficiência. Assim, seu prognóstico depende de uma equipe capacitada para a estimulação de habilidades que aparentemente podem estar “aprisionadas” em um corpo que não responde a todos os estímulos e de suportes específicos necessários para cada caso.

A deficiência física, independentemente da sua forma de manifestação, pode afetar a imagem corporal do indivíduo. Segundo Schilder (1994, p. 19), imagem corporal é: “[...] a figuração de nosso corpo formada em nossa mente”, ou seja, como o nosso corpo se apresenta para nós e como o percebemos. A reconstrução da auto-imagem, quando este esquema corporal se reconfigura, tende a alimentar em pessoas com deficiência sentimentos de inferioridade, baixa auto-estima, tristeza e, em alguns casos, depressão.

Vash (1988) fala sobre o processo de aceitação da deficiência por meio da classificação em níveis. Destaca-se que tais níveis podem ser fases comuns, mas não inevitáveis ao processo de amadurecimento do sujeito em relação ao seu estado físico. São eles:

Existem sujeitos que, ao tornarem-se pessoas com necessidades educacionais especiais, se aceitam dessa forma, e a busca pelo normal não faz sentido, visto que se valorizam como pessoas incomuns de aspectos

diferenciados que os enaltecem. Chama-se a este processo de transcendência à normalização, sendo tal processo raro e de caráter resiliente.

A resiliência vem sendo entendida como a possibilidade de o indivíduo garantir sua integridade, mesmo nos momentos mais críticos e desafiadores da sua vida, pois ela oferece uma visão otimista para a superação de suas dificuldades. Segundo Grotberg (1996), resiliência pode ser: “[...] capacidade humana universal de enfrentar as adversidades da vida, superá-las, ou até ser transformado positivamente por elas”. Esta autora reflete ainda que:

[...] as crianças precisam se tornar resilientes para superar os desafios que a vida lhes apresentam. Na maioria das vezes elas precisam de adultos que possam promover atitudes e situações de resiliência, como por exemplo fazer com que ele se sinta capaz de enfrentar os problemas e não que encontre barreiras e obstáculos na sua trajetória de vida. (p.23)

Em interação com sujeitos nas mesmas condições físicas, as pessoas com deficiência podem encontrar uma âncora e, assim, desenvolver sua resiliência. Afinal, mesmo sendo um fator de ordem intrínseca, ninguém se faz resiliente sozinho, mas com uma rede de apoio e experiências similares, podem dar um salto qualitativo neste aspecto.

A resiliência pode encontrar estímulo externo em pessoas ou objetos, sendo a tecnologia assistiva, neste trabalho, entendida como um agente propulsor deste processo. Acreditamos que este seja um ponto importante para os PNEEs na aceitação ou não do suporte da TA, principalmente em sujeitos onde a busca pela autonomia esteja acumulada devido às suas limitações. Porém, esses níveis não podem ser delimitados para os sujeitos em questão, pois os mesmos oscilam constantemente devido a suas transformações e são estáveis pela sua evolução.

Observa-se que os conceitos e classificações de deficiente foram construídos a partir da exigência e valorização de uma produtividade intelectual e funcional, sendo que os que estão incapacitados de realizar alguma destas funções são caracterizados “incapazes”, estando excluídos da sociedade.

### 2.3 A INCLUSÃO COMO CONCEITO

No contexto de uma sociedade inclusiva, sabe-se que muitos paradigmas podem ser apenas fantasiosos, como nos remete Glat (1997). A noção de uma inclusão total pode até ser uma utopia, no entanto, cabe ressaltar que devemos pisar com passos firmes na busca de um traçado seguro, para não recair e voltar atrás em algumas questões.

Segundo Amaral (1998), mais que um paradigma, a inclusão passa a ser um desdobramento da idéia anteriormente sugerida de integração, uma vez que se refere a uma postura social. O significado da palavra *inclusão*, do verbo incluir (do latim *includere*), etimologicamente, representa conter, compreender, fazer parte de ou participar de.

Corroborando com Masini (2008), a inclusão pode ser um processo baseado em um princípio fundamental, onde se destaca a valorização de toda diversidade humana. De acordo com esse autor, o movimento de inclusão no Brasil apresenta duas correntes: uma que entende a inclusão como forma de combater a exclusão das pessoas com deficiência no ensino regular; e outra, dos que discordam da inclusão indiscriminada, em que não se consideram as necessidades requeridas para atendimento das pessoas com deficiência, sejam esses recursos humanos ou materiais.

Por volta dos anos 70, surgiu a possibilidade de oferecer espaços inclusivos para sujeitos antes segregados. Este avanço se deu com a Organização das Nações Unidas (ONU) 12/12/75 – Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes, e em Maio 76, com a OMS – Nona Assembléia Mundial de Saúde – Resolução WHA 29.35.

Na década de 80, iniciou-se uma forte reflexão sobre a participação de pessoas com deficiência vinculada a prática de inserção social (social, educacional e lazer). Conforme a ONU na Resolução 45/91 da Assembléia Geral 90, estabeleceu como meta que até 2010, haverá uma “sociedade para todos”, com apoio do Fundo Voluntário das Nações Unidas sobre Deficiência, aprovado pela Assembléia Geral por meio da Resolução 40/31.

Como marco mundial da Inclusão, cita-se a Conferência Mundial de Educação Especial, realizada em Salamanca, Espanha, de 7 a 10 de junho de 1994. Dela resultou a criação de um documento muito conhecido: a Declaração

de Salamanca (já citada), norteador de uma nova práxis na educação de crianças com necessidades especiais, em vários países participantes. O problema crucial não reside apenas na representação social que se verifica na sociedade com relação a essas crianças, mas nas posturas concretas que se observa no contexto, ou seja, com freqüência assistimos a uma prática limitadora, que subjuga e castra os potenciais humanos e funcionais das pessoas com necessidades especiais. Muitas delas poderiam desenvolver e adquirir uma maior autonomia pessoal, social e profissional, porém isto não ocorre, devido aos controles e cerceamentos sociais.

Em 2001, a Declaração da Guatemala na Convenção da Organização dos Estados Americanos, em seu DECRETO Nº 3.956, promulgou a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência, pontuando que todos os seres humanos nascem livres e iguais, em dignidade e direitos, e que esses direitos e liberdades de cada pessoa devem ser respeitados sem qualquer distinção e preconceito.

Sasaki (2006, p. 13) conceitua inclusão social como:

[...] o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade. A inclusão social constitui, então, um processo bilateral no qual as pessoas, ainda excluídas, e a sociedade buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos [...].

Os sujeitos, por estarem constantemente em condições de adaptação ao meio, podem apresentar algum déficit em seu comportamento ou em áreas de atuação, social (individual ou em grupo), pois muitas vezes, em um ou outro aspecto do seu desenvolvimento físico, social ou cultural, sofrem transformações, por evoluírem pouco a pouco.

A inclusão social de PNEEs demonstra que a sociedade acolhe os excluídos, já não mais como meros ocupantes de posições, mas sim, como sujeitos que dispõem de reciprocidade nas relações. Passa-se, pois, por uma resignificação das expectativas em relação ao que pode desempenhar um sujeito com deficiência. Segundo Heidrich (2004, p.39), "Incluir não é uma

ameaça, nem uma mera questão de terminologia. Ela é uma expressão lingüística e física de um processo histórico que não se iniciou e nem terminará hoje”.

Mantoan (1997) traz à tona a discussão de como podemos situar as instâncias que observamos e, conseqüentemente, interagimos com pessoas com deficiências, uma vez que o sujeito pode “ser ou estar deficiente”. A autora explica que ao tratar-se de deficits reais, ou seja, orgânicos, o sujeito é deficiente, mas se abordarmos os deficits circunstanciais, criados pela situação de interação do sujeito com o meio, devido a suas incapacidades físicas e/ou mentais e os obstáculos que socialmente estão interpostos entre ele e meio, então, nesta situação, pontuaríamos que o sujeito “está deficiente”.

Baptista (2006) discorre algumas discussões no sentido da inclusão de pessoas com deficiência na contemporaneidade, dando ênfase à reflexão de questões como: a história da escolarização, a mudança paradigmática ou de apenas novos modos metodológicos mudando alguns argumentos. Salienta que pode-se pensar em inclusão, sendo ela “traduzida” em diferentes enfoques/vozes associadas a abordagens ou perspectivas:

[...] podemos destacar a compreensão de que somos sujeitos imersos em processos históricos complexos, produtores e produzidos por tais processos; seres em constante transformação que não podem ser descritos por instrumentos que nos fragmentam e que supõem a possibilidade de uma apreensão estática (BAPTISTA, 2006, p.23).

Como salienta Carneiro (1996), no Brasil, até o século passado, tinha-se uma organização social essencialmente rural e oral, que exigia menos dos indivíduos. Em uma sociedade urbana a exigência é maior, onde a escrita é mediação marcante com o processo de industrialização da economia brasileira, dentro de um modelo capitalista de organização, no qual se colocam requisitos de conhecimentos mais elaborados, em prol da produtividade. Sendo assim, os diferentes são considerados improdutivos. O que se observa é que ainda no século XXI, vemos práticas excludentes imersas em uma globalização, que tanto pode beneficiar um sujeito, quanto discriminá-lo ainda mais. A visibilidade nesse modelo econômico mostra-se progressivamente maior, sendo que os efeitos das atitudes tomam proporções de forma que todos, em questão de

minutos, podem tomar conhecimento dos fatos através das tecnologias da informação (TICs).

São consideradas tecnologias da informação e comunicação aquelas que se mostram de forma interativa, possibilitando a comunicação e a transferência de informações entre pessoas, de forma síncrona ou assíncrona, não importando a distância entre os envolvidos.

## 2.4 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E INCLUSÃO

Na pós-modernidade, a velocidade da informação, em muitos momentos, pode nos levar a pensar que o novo, ao nascer, já está ultrapassado. Devido ao ritmo descontrolado de informações, esta demanda urge para experiências inovadoras. Os avanços científicos, como a tecnologia a serviço do reconhecimento das potencialidades dos sujeitos com limitações motoras, seria uma forma de estabelecer uma inclusão no ambiente informatizado e oferecer recursos a esses sujeitos.

Falar em inclusão atualmente, sem considerar questões tecnológicas, demonstra que o discurso é meramente demagógico. Já não é possível dizer que um sujeito é atuante na sociedade de hoje, se não considerarmos que para desempenhar atividades básicas, ele necessita das diferentes tecnologias e, portanto, precisa saber maneja-se e ter acesso a elas.

Segundo Levy (1999), as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vêm se tornando, de forma crescente, importantes instrumentos de nossa cultura e sua utilização, um meio concreto de inclusão e interação no mundo.

A tecnologia avança de forma a se fazer presente nas coisas mais simples do cotidiano, como por exemplo, a carteira de identidade que está sendo implementada no Brasil. Neste novo modelo de documento, será instalado um chip, que irá conter uma série de dados sobre o cidadão, desde características físicas até registros criminais e etc. Essa implementação submeterá todos a uma tecnologia que une diferentes contextos, pois ao entrar em um aeroporto, em órgão do governo ou mesmo em um estabelecimento hoteleiro, ao entregar o documento, o sujeito estará divulgando uma série de informações sobre sua vida que serão decodificadas através de informações em rede.

A nova ordem mundial pressupõe que tudo é interligado, num conceito de que as redes, sejam elas redes sociais, de conhecimento ou de tecnologia, regem o desenvolvimento, de forma que não ser integrante delas, é assumir um papel passivo. Ou seja, o sujeito que se nega a utilizar-se dos adventos tecnológicos está fadado a viver excluído.

A sociedade, como pontua Castells, tem o poder de definir se irá participar ou não desses movimentos, assumindo, assim, suas possibilidades frente a esta decisão. Segundo ele (2003, p. 26):

Sem dúvida, a habilidade ou inabilidade de as sociedades dominarem a tecnologia e, em especial, aquelas tecnologias que são estrategicamente decisivas em cada período histórico, traça seu destino a ponto de podermos dizer que embora não determine a evolução histórica e a transformação social, a tecnologia (ou sua falta) incorpora a capacidade de transformação das sociedades, bem como os usos que as sociedades, sempre em um processo conflituoso, decidem dar ao seu potencial tecnológico.

Sendo um exemplo: se enquanto país, decidimos usar urnas eletrônicas nas eleições, devemos garantir que os eleitores saibam utilizarem-se dessa nova forma de votar. Essa mera definição traça uma característica, ou seja, fazendo essa opção, definimos que teríamos eleições mais rápidas e com menores possibilidades de fraudes. Contudo, assumimos possíveis desvantagens por um processo muito mais custoso e passível de percalços, como falta de energia elétrica e etc. Neste exemplo, é possível observar que a tecnologia veio otimizar um processo, pois em diversos outros países, continuam sendo aplicadas as formas de voto manual.

As tecnologias, sendo elas de comunicação ou não, tinham caráter optativo; até pouco tempo, fazíamos uso delas ou não. A pessoa determinava se pretendia mandar uma carta ou um e-mail, digitar seus documentos ou usar a máquina de escrever. Mas como um movimento natural, as antigas opções caem em desuso por não se renovarem, ou mesmo por não encontrarem mais receptores. É o caso do disco em vinil que foi substituído pelo CD (Compact Disc), sendo este último substituído pelo mp3 (armazena e reproduz arquivos de áudio), ou mesmo a fita VHS (Video Home System) que deu lugar ao DVD



(Disco Digital Versátil). Tecnologias que obrigam os sujeitos a se renovarem para que estejam em consonância com a cultura mundial.

#### **2.4.1 Inclusão Sócio-Digital de Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais**

Sob esta perspectiva pontua-se que a exclusão, sendo ela social ou de outras naturezas, pressupõe que indivíduos participam de uma realidade e que outros ficam aquém dela. Em dado momento, esta realidade torna-se algo indispensável ou de extrema importância, despertando assim, a necessidade de participação dos demais, em direção à sua inclusão. É o que ocorreu com o mundo digital, pois o que antes apenas era mais um meio de suporte, tornou-se hoje uma das principais vias de construção de conhecimento, comunicação e entretenimento.

Sampaio *apud* Schlünzen, Spigaroli; Santos; et al. (2005, p. 213), ao falar sobre inclusão digital, afirma que: “É o direito de acesso ao mundo digital para o desenvolvimento intelectual (educação, geração de conhecimento, participação e criação) e para o desenvolvimento de capacidade técnica e operacional”.

Conceitua-se habitualmente esse “pertencer ao meio digital” exatamente pela perspectiva da ausência, ou seja, pela exclusão. Castells (1998) diz que pensar em exclusão digital não significa, meramente, pensar na falta de equipamentos ou sistemas computacionais de informação acessíveis à população; trata-se, também, de um processo de exclusão social, econômica e cultural.

Ainda sob esta visão, Schwartz (2000), pontua que a exclusão digital não significa somente deixar de ter acesso a bens eletrônicos como computadores, *Internet*, telefones celulares e televisores via satélite, mas sim, continuarmos incapazes de pensar, de criar e de organizar novas formas mais justas e dinâmicas de produção e distribuição de riqueza simbólica e material.

No Brasil, a inclusão digital é vista pelo governo através uma política universal fundamentada como sendo um direito de cada cidadão. Pretende-se, através de implementações abrangentes, beneficiar não só indivíduos pontuais,

mas sim, disseminar e transformar a vida da sociedade por meio do uso de recursos tecnológicos.

Neste sentido, as diretrizes da Inclusão Digital do governo federal dispõem:

Nas presentes condições do Brasil, não faz sentido focalizar da política inclusão digital em promoção do acesso individual à *Internet*. Assim, a criação de uma infra-estrutura pública para extensão do acesso à *Internet* aos setores impedidos de ter acesso individual deve ser o centro da estratégia do governo federal (2004, p.12.).

Uma das ações do Governo Federal junto ao Ministério da Educação, através da Secretaria de Educação Especial – SEESP, foi o desenvolvimento do Programa de Informática na Educação Especial – PROINESP. Este programa, que já está em sua 6ª edição, tem o objetivo de estender aos alunos com necessidades educacionais especiais o acesso às novas tecnologias. Para tanto, o governo implanta laboratórios de informática em escolas públicas municipais e estaduais, e capacita professores, através de cursos à distância.

Na última edição, o programa vem capacitando mais de 1200 professores das diversas regiões do país, o que só é possível por intermédio de um curso via *Internet*. Isto facilita a preparação de um maior número de professores, com a possibilidade de atuação junto aos seus alunos. Nesta metodologia de trabalho, o processo de apropriação se dá por parte dos professores e alunos, minimizando as barreiras que ainda hoje existem de segregação dos PNEEs.

A inclusão social-digital de pessoas com necessidades educacionais especiais é o foco de trabalho do Núcleo de Informática na Educação Especial – NIEE da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Criado com a transformação do CIES/EDUCOM, o NIEE vem, ao longo das últimas duas décadas, desenvolvendo pesquisas e softwares na área de Informática na Educação Especial, coordenado pela professora Dra. Lucila Maria Costi Santarosa. O núcleo, com sede na Faculdade de Educação, tem hoje como um dos principais projetos em vigência, a produção de um ambiente virtual inteiramente acessível – O Eduquito. Ele pretende ser um espaço interativo que

ofereça a possibilidade de criação de trabalhos por projetos que vinculem pessoas com interesses semelhantes.

Segundo Santarosa, Passerino, Basso e Dias (2007), tal ambiente:

[...] se caracteriza como um espaço para ação na produção/desenvolvimento de temas de interesse, através de projetos definidos e gerenciados pelos próprios usuários participantes, de interação, para a troca de idéias e estabelecimento de vínculos com outros indivíduos com interesses semelhantes, de reflexão sobre as próprias ações de cada participante (CIIEE, 2007, p. 2).

O Eduquito foi desenvolvido valendo-se da plataforma já desenvolvida pelo Teleduc, sendo este último um Projeto do NIED/Unicamp que visou a um ambiente para a criação, participação e administração de cursos na Web. Ambos diferenciam-se basicamente em seus propósitos, afinal, o Eduquito pretende trabalhar sob a forma de projetos, nos quais são disponibilizadas e integradas diferentes ferramentas de ação, que podem ser mediadas ou não por um usuário mais experiente. Além disso, o foco principal deste ambiente é contemplar a acessibilidade, pois desde sua concepção, foi planejado para propiciar a inclusão digital de PNEEs, abarcando as tecnologias de acessibilidade.

É pensando em cada vez mais integrar e aproximar os diferentes que esta ferramenta foi elaborada. Meios sonoros de leitura de tela para os deficientes visuais, aumentadores para baixa visão, são exemplos de recursos que se encontram disponíveis.



Ilustração 1 – Logotipo Eduquito

Disponível em: [http://solaris.niee.ufrgs.br/~eduquito/pagina\\_inicial/index.php](http://solaris.niee.ufrgs.br/~eduquito/pagina_inicial/index.php). Acesso em: 03 de abril de 2008.

Quanto à inclusão digital de pessoas com deficiência física, o NIEE já desenvolveu uma série de pesquisas ao longo de sua trajetória. Cabe destacar os estudos de Ana Vilma Tijiboy, Luiza Hogetop, Cláudia Uchoa Lima e Regina Heidrich, que incluem sujeitos com paralisia cerebral, tendo sido orientados pela coordenadora do núcleo.

Tijiboy (2001), em sua tese de doutorado, teve como tema: “Apropriação das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação por Pessoas com Paralisia Cerebral: Um Desafio para a Prática Educacional”. Seu estudo de caso contou com a participação de dois sujeitos com paralisia cerebral espástica, sendo um paraplégico e o outro tetraplégico. Teve como foco a análise dos processos psicológicos superiores, evidenciados na apropriação das novas tecnologias.

Luiza Hogetop (2003) discorreu sobre a “Mediação com PNEEs em Ambientes de Aprendizagem Virtuais: Desvelando Caminhos para Atuação na Zona do Desenvolvimento Proximal - ZDP”. Os resultados apontaram para a importância da competência pedagógica do professor quanto à qualidade e adequação de seus suportes, que devem acompanhar o delineamento e deslocamento do aluno na sua ZDP, suscitando processos internos de aprendizagem e desenvolvimento.

Em sua dissertação de mestrado, Lima (2003) desenvolveu o estudo sobre: “Acessibilidade Tecnológica e Pedagógica na Apropriação das Tecnologias de Informação e Comunicação por Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais”, no qual interagiu com três sujeitos, sendo um com paralisia cerebral, um com deficiência auditiva e outro com deficiência visual. Utilizando-se das modalidades de suporte (intenso, moderado e suave), ela supõe que a experiência com pessoas que, em princípio, teriam necessidades educacionais especiais tão distintas, também apresentaram traços similares. Tal modalidade foi também desenvolvida por pesquisa coordenada pela professora Lucila Maria Costi Santarosa, vinculada ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Brasil) em 2003, com o título de “Ambientes de aprendizagem virtuais: Inclusão social de portadores de necessidades educativas especiais”. Nesta pesquisa, considerou-se que a principal contribuição de seu trabalho é a tentativa de sistematizar os recursos

tecnológicos e pedagógicos utilizados na apropriação das ferramentas computacionais para os PNEEs.

Por último, Heidrich (2004) teorizou em sua tese, sobre a “Análise dos Processos de Inclusão Escolar de Alunos com Paralisia Cerebral Utilizando As Tecnologias De Informação e Comunicação”. Interagiu com três sujeitos com paralisia cerebral, um atetóide, outro com paralisia e baixa visão e o último com paralisia coréica. Visualizou o computador como um instrumento de apoio à aprendizagem e inclusão em sala de aula. Como resultado encontrou a possibilidade de que através das TICs, os alunos com paralisia cerebral poderão ser incluídos no ensino regular, bastando que os professores sejam preparados e criem novas estratégias de ensino.

Encontramos no Rio Grande do Sul outros núcleos que vêm realizando trabalhos em prol da acessibilidade de pessoas com deficiência. Cabe destacar alguns, como:

– Em Porto Alegre (capital do Rio Grande do Sul), o NITAS (Núcleo Interdisciplinar de Tecnologia Assistiva e Simbiogênese): Inaugurado em 2008, este núcleo de pesquisa e atividades envolve a temática e interface de reabilitação e inclusão social com tecnologia assistiva e simbiogênese. Sob a guarda de diferentes áreas do saber (sociologia, neurociência, engenharia, fonoaudiologia, fisioterapia, física, terapia ocupacional, educadores) e diferentes setores do Centro Universitário IPA/RS (Mestrado de Reabilitação, Curso de Fisioterapia, Curso de Engenharia da Computação, Sala de Cuidados, Núcleo de Tecnologia Assistiva), é um grupo de pesquisa, reflexões e atividades de criação de processos e produtos, visando expandir a reabilitação de indivíduos portadores de habilidades funcionais deficitárias. Permite ações de pesquisa em processos e produtos capazes de minimizar ou suprimir esses déficits e proporciona a pessoas com necessidades educacionais especiais uma vida mais independente, bem como uma efetiva socialização. Encontra-se sob coordenação dos professores Dr. Gilson Lima e Dr. Fleming Pedroso.

– No Vale dos Sinos (RS), o Centro Universitário Feevale, Grupo de Pesquisa Informática na Educação no LABIE - Laboratório de Inclusão e Ergonomia, projeto coordenado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina de O. Heidrich, o projeto de pesquisa intitulado Design Inclusivo utilizando as TIC'S (Tecnologias de

Informação e Comunicação) aplicadas à educação, vem desenvolvendo tecnologias assistivas, softwares e hardwares voltados a pessoas com necessidades educacionais especiais. Além de um grupo de pesquisa em Inclusão Social e Acessibilidade.

– Na serra Gaúcha, em Bento Gonçalves, o Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Especiais – NAPNE. É um órgão que foi institucionalizado no CEFET/BG por intermédio do programa TECNEP – Educação, Tecnologia e Profissionalização para Pessoas com Necessidades Especiais, desenvolvido pela SETEC (Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica) em parceria com a SEESP/MEC, ao qual, como o IFET (Instituição Federal de Educação Tecnológica), nossa instituição está diretamente vinculada. Vem desenvolvendo atividades que propiciam a inclusão de PNEEs, tais como: cursos de Informática, teatro, atividades físicas, olericultura, atendimento psicológico, livro falado e digitação de material didático, principalmente para alunos invisuais. Tal Núcleo é coordenado pela Profa. Dra. Andréa Poletto Sonza.

Existem outros importantes núcleos e entidades no país que desenvolvem atividades com vistas à inclusão de PNEEs, tais como:

– O NIED – Núcleo de Informática em Educação da Universidade de Campinas – UNICAMP, que iniciou seus trabalhos utilizando-se da metodologia Logo de ensino-aprendizagem, idealizada em Massachusetts Institute of Technology (MIT) pelo Professor Seymour Papert. José Armando Valente foi o responsável por este projeto no Brasil como professor e pesquisador desta metodologia, que propõe situações de aprendizagem em que o aluno constrói o seu conhecimento através do computador. Hoje, o núcleo atua na formação de profissionais das diversas áreas que têm uma preocupação em comum: o papel da tecnologia no processo ensino-aprendizagem.

– Já a Universidade de São Paulo – USP desenvolveu, sob a orientação de Fernando César Capovilla, o software ImagoAnaVox, É um sistema que concilia a comunicação icônico-vocálica, obtida pelos 5000 filmes, fotos e respectivos vocábulos e palavras escritas, com a comunicação silábico-vocálica, obtida pelas 1800 sílabas e respectivos vocábulos. Atualmente esse pesquisador dedica-se à confecção de materiais para pessoas com deficiência

auditiva, sendo ele o primeiro a desenvolver um dicionário trilingüe de Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS.

– O Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – CTI, situado em Campinas, São Paulo. É uma unidade de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) que congrega competências na qualificação de produtos e processos da Tecnologia da Informação, engenharia de protótipos e produtos da Tecnologia da Informação, projetos especiais de pesquisa e desenvolvimento, na informatização de sistemas sócio-econômicos de meio-ambiente e infra-estrutura, aplicações na internet. O Centro de Pesquisa Renato Archer (CenPRA) tem desenvolvido muitos projetos em prol dos deficientes, sendo o AUXILIS seu mais recente projeto. Coordenados pelo pesquisador Antônio Beiral, eles abordam o desenvolvimento de um conjunto de dispositivos de baixo custo que permitam a interação de PNEEs (de diferentes classes de deficientes, bem como idosos) com sistemas computacionais. Os dispositivos compreendem diferentes tipos de sensores, *hardware* e *software* dedicados; os protótipos resultantes serão disponibilizados ao setor produtivo nacional.

O Projeto AUXILIS envolve cooperação com a FCS/UNIVAP, parcerias com a APAE de Sumaré, de Pinhal (SP), Casa da Criança Parálitica de Campinas, entre outros, e conta com o apoio da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social – SECIS do MCT.

– Também na Universidade do Estado do Pará – UEPA, coordenado pela Profa. Ms. Ana Irene Alves de Oliveira, existe o Projeto NEDETA (Núcleo de Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade). Seu objetivo é pesquisar e desenvolver estratégias e tecnologias que minimizem ou eliminem as limitações das deficiências física, sensorial e /ou mental, contribuindo para a inclusão social, permitindo o aumento da autonomia e independência através de recursos de tecnologias assistivas voltadas à criança/adolescente deficiente, visando principalmente à inclusão escolar.

– A Universidade Federal do Rio de Janeiro possui o Núcleo de Computação Eletrônica – NCE, sob orientação do Prof. Ms. José Antonio dos Santos Borges. Desenvolve projetos de acessibilidade para deficientes, tais como:

- DosVox: sistema que estabelece um diálogo amigável, por meio de programas específicos e interfaces adaptativas, entre o computador e o deficiente visual. A comunicação é realizada por síntese de voz.
- Habilitar: projeto de capacitação profissional nas áreas técnica e administrativa para as pessoas com deficiência física e visual, que visa à inserção das pessoas com deficiência no mercado de trabalho, favorecendo sua autonomia e o pleno exercício da cidadania.
- Motrix: software que permite que pessoas com deficiências motoras graves, em especial tetraplegia, possam ter acesso a microcomputadores, em especial à Internet, permitindo, dessa forma, um acesso amplo à escrita, leitura e comunicação.
- Mexvox: versão em espanhol do sistema DOSVOX, que incorpora características peculiares do idioma castelhano. O Mexvox foi criado em uma parceria entre o NCE/UFRJ e a Universidad de Las Américas, Puebla, México.
  - A Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob a coordenação do Prof. Dr. Percy Nohama, vem desenvolvendo o projeto AMPLISOFT, que é composto de aplicativos que possuem licença de Software Livre e executáveis em ambiente Windows. O objetivo geral dos softwares é propiciar uma melhora no sistema de comunicação alternativa através de técnicas que permitam uma utilização otimizada dos programas com o menor desgaste possível, como: predição e antecipação de palavras e símbolos, sintetizador de voz, autoclique e varredura.
  - O Centro de Reabilitação e Prevenção de Deficiências - CRPD, em Salvador-BA, amparado pela Obra Social Irmã Dulce, implantou o Programa Informática na Educação Especial (InfoEsp), sob a coordenação do Prof. Teófilo Alves Galvão Filho. O InfoEsp atende pessoas com deficiência física, sensorial e mental da comunidade. Em seus laboratórios, além de utilizar-se de equipamentos e softwares de acessibilidade que auxiliam no potencial cognitivo e estimulam o raciocínio lógico-dedutivo dos alunos, eles desenvolvem tecnologias que auxiliam no acesso ao computador.
- No Rio Grande do Norte, a Associação Alberto Santos Dumont para Apoio à Pesquisa (AASDAP), presidida por Miguel Nicoletis é responsável pela administração do Instituto Internacional de Neurociências de Natal Edmond e Lily Safra (IINN-ELS). Busca captar e administrar recursos públicos e privados



destinados a patrocinar pesquisas científicas e projetos sociais no Brasil. Tendo como principal missão promover a realização e o crescimento da pesquisa científica de ponta que pode contribuir para o desenvolvimento educacional, social e econômico de toda região nordeste do Brasil.

- Na Amazônia a Fundação Desembargador Paulo Feitoza foi criada em outubro de 1998 dentro do sonho de desenvolver esta potência desta região. É uma instituição privada sem fins lucrativos, que tem como objetivo principal, criar e realizar projetos de Pesquisa e Desenvolvimento nas áreas de informática, automação, biodiversidade e biotecnologia, assim como apoiar atividades culturais. Desde sua criação, trabalha com a geração de projetos de pesquisa e desenvolvimento de software e hardware, biodiversidade e biotecnologia, formação de recursos humanos e apoio a projetos sociais. Um dos pesquisadores pioneiros é o engenheiro eletrônico Manoel Cardoso.

Neste trabalho foram contempladas as instituições brasileiras, uma vez que neste momento buscamos os projetos desenvolvidos a nível nacional, não sendo o foco principal as outras instituições internacionais que vem desenvolvendo projetos importantíssimos na área de Ajudas Técnicas. Todas estas tecnologias desenvolvidas por estes locais de pesquisa, são conhecidas como ajudas técnicas que, a grosso modo, podemos caracterizar como próteses físicas ou mentais que, naquele momento, se dispõem a auxiliar o sujeito com deficiência, permitindo a acessibilidade às TICs. Sobre essa temática, discorreremos no subcapítulo a seguir, por acreditarmos ser este o foco de toda a nossa prática durante esta pesquisa.

## 2.5 A BUSCA DA ACESSIBILIDADE: AS TICS PARA PNEES

De nada vale termos ao nosso alcance um recurso tecnológico de otimização da vida diária, se com ele não pudermos interagir. Seja por falta de conhecimento ou mesmo pela falta de meios capazes de suprir as “necessidades” humanas, como no caso de PNEEs.

A acessibilidade no Brasil é estabelecida pela Lei n.º 10.098 de 23 de março de 1994, dizendo em seu artigo 1º:

As normas gerais e critérios básicos de acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação (p. 01).

A “Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência” – de Brasília (Setembro/2007) no segundo artigo traz algumas definições que cabem ser discutidas:

“Ajustamento razoável” significa as modificações e os ajustes necessários e adequados que não acarretem ônus desproporcional ou indevido, quando requeridos em cada caso, a fim de assegurar que as pessoas com deficiência possam gozar ou exercer, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, todos os direitos humanos e liberdades fundamentais;

“Desenho universal” significa a concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados, até onde for possível, por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico. O “desenho universal” não excluirá as ajudas técnicas para grupos específicos de pessoas com deficiência, quando necessárias (p. 04).

Quanto à Acessibilidade, esse mesmo documento, no artigo 9º, refere que a acessibilidade pode com alguma deficiência uma vida independente participando disponibilizar às pessoas da sua sociedade, tendo acesso e igualdade de oportunidades, em todos os contextos: meio físico, transporte, à informação, comunicação e tecnologias.

Entendem-se como barreiras, tudo aquilo que bloqueie o acesso, impeça os movimentos e a livre interação do sujeito com o meio. Neste estudo em tela, abordam-se não as questões de barreiras arquitetônicas, mas sim as barreiras no âmbito das TICs. Conforme a lei acima citada, são barreiras nas comunicações: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa.

Sob esta óptica, Amengual (1994) *apud* Tavares Filho (2003) pontua que a acessibilidade surge como atributo imprescindível na sociedade, permitindo que todos possam desfrutar das mesmas oportunidades, a saber: educação,

trabalho, habitação, lazer, cultura e as novas tecnologias da informação e comunicação.

Para o *World Wide Web Consortium* – W3C – sendo essa uma organização que visa ao compromisso com o acesso na rede mundial, “a acessibilidade diz respeito a locais, produtos, serviços ou informações efetivamente disponíveis ao maior número e variedade possível de pessoas [...]”. Isto pressupõe a disponibilidade de comunicação, de acesso físico, de equipamentos e programas adequados, de conteúdo e apresentação da informação em formatos alternativos.

O cuidado com o desenvolvimento de interfaces na web que contemplem a interação de todos os usuários é hoje uma das prioridades, dadas as proporções que a *Internet* tomou na vida dos sujeitos, tornando-se importante meio de inclusão social/digital. Melo e Baranauskas (2006, p.12), pontuam que a acessibilidade é “[...] um requisito contemporâneo ao design de interfaces de usuários de aplicativos web”. Deve-se pensar, ao idealizar um site, que ele será visitado por diferentes pessoas, com diversas características e necessidades.

Conforto e Santarosa (2002, p. 94) dizem que “[...] acessibilidade passa a ser entendida como sinônimo da aproximação, um meio de disponibilizar a cada usuário interfaces que respeitem suas necessidades e preferências [...]”.

Contudo, apenas o desenvolvimento de sites não garante a aproximação de todos à tecnologia. Muitas vezes a carência do sujeito é física, como por exemplo, a falta de um dos membros superiores, impossibilitando o usuário de fazer uso do mouse ou do teclado. Surge, então, a necessidade de desenvolver sistemas de ajudas tecnológicas ou técnicas capazes de contemplar o que está previsto em lei como direito do cidadão com alguma deficiência.

É a partir da capacidade humana de criar/adaptar instrumentos em prol de seu benefício e de sua qualidade de vida que trazemos à tona os estudos sobre ergonomia.

## 2.6 ERGONOMIA E DESENVOLVIMENTO DE AUXÍLIOS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA

A palavra ergonomia deriva da junção dos termos gregos *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras), e nasceu da possibilidade de gerar conforto e saúde aos sujeitos durante as suas práticas, considerando ainda a eficiência.

Murrel (1949), como precursor da ergonomia, cita esta área como um conjunto de conhecimentos científicos projetados para o homem e necessários para os engenheiros criarem ferramentas, máquinas e conjuntos de trabalho que viabilizem o máximo de conforto, segurança e eficiência na utilização desses aparatos. Tal definição evidencia, assim, que este conceito, em um primeiro momento, surgiu na área industrial.

Conforme mostram as pesquisas, em 1949 fundou-se a Ergonomic Research na Inglaterra, e nos EUA, em 1961, a International Ergonomics Association, estabelecendo, desta maneira, a junção entre tecnologia e ciências humanas (engineering psychology). Sua meta principal era disseminar atividades diárias cada vez com menos esforço físico e mental, sendo aplicáveis em: domicílio, transporte, lazer, escola e trabalho.

A Ergonomics Research Society (ILIDA, 1990) define este campo como o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e a aplicação dos conhecimentos da anatomia, fisiologia e psicologia na busca de soluções para os problemas derivados desse relacionamento.

Laville (1977) define ergonomia como um conjunto de conhecimentos sobre o homem, a fim de aplicá-los na execução de atividades, junto aos instrumentos, às máquinas e aos sistemas de produção. O autor ainda pontua que a ergonomia pode ser de correção ou de concepção, sendo que a primeira busca uma melhor condição de desempenho nas tarefas, e geralmente tem um resultado remediador, com menor taxa de satisfação. Já a segunda considera estes estudos desde sua essência conduzindo, assim, o uso dos instrumentos de forma a não prejudicar as condições das pessoas e, na medida do possível, agregando em qualidade de vida.

Observa-se que existem duas tendências ergonômicas: uma que diz respeito a métodos e tecnologias (Americana), buscando a necessidade de adaptação da máquina ao homem, e outra (Européia) preocupada com a organização do trabalho.

A ergonomia focada para as questões psicofisiológicas, através de seus conhecimentos, permite conceber equipamentos ou modificá-los, e não o contrário, isto é, aplicar o conhecimento em máquinas para depois procurar a pessoa certa para manuseá-la. Mostra a importância da tríade básica: conforto, segurança e eficiência.

Segundo os estatutos da ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia (2007):

Entende-se por Ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar de forma integrada e não dissociada a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas.

Esta Associação afirma ainda que este campo de conhecimento é dividido em:

- Ergonomia física – refere-se às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação com a atividade física. Os tópicos relevantes incluem o estudo da postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde.
- Ergonomia cognitiva – diz respeito aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora, conforme afetem as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem o estudo da carga mental de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializado, interação homem-computador, stress e treinamento, conforme esses se relacionem a projetos envolvendo seres humanos e sistemas.
- Ergonomia organizacional – concerne à otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e de processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações, gerenciamento de recursos de tripulações (CRM – domínio aeronáutico), projeto de trabalho,

organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, novos paradigmas do trabalho, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, tele-trabalho e gestão da qualidade.

Seguem algumas recomendações para aplicação da ergonomia:

- Mobiliário: sempre usado por uma determinada pessoa, por isso tudo o que permitir regulagens, flexibilidade e variações é preferível a modelos básicos;
- Bom equipamento: mostradores visíveis, claros e bem distribuídos e comandos manuseáveis de maneira fácil;
- Análise do trabalho mental: na ergonomia cognitiva, os condicionantes do funcionamento do sistema de tratamento da informação.

Portanto, entende-se que a ergonomia vem ao encontro das perspectivas que colocam o bem-estar do homem em evidência. Não mais se pretende, pois, que o sujeito se adapte aos ambientes, mas sim, que estes sejam desenvolvidos para corresponderem às necessidades humanas. As pessoas estão mais atentas ao próprio estilo de viver e questionam mais a qualidade de sua vida. Buscam cada vez mais o equilíbrio e a interiorização de hábitos saudáveis, entendendo que com essa prática, aumentam sua capacidade de enfrentar pressões e dissabores, levando-os a um viver mais consciente e harmônico, em relação ao meio-ambiente, às pessoas e a si mesmos. Cabe ressaltar que as pessoas com deficiência ficam excluídas desta possibilidade, quando não são atendidas suas necessidades.

O desempenho na interação do sujeito em um ambiente digital/virtual é estabelecido a partir de seu suporte e sua adaptação. Muitos usuários que encontram dificuldades de acesso ao computador apresentam diferentes dificuldades ao relacionarem-se fisicamente com os hardwares.

Sabe-se que o desempenho nesses ambientes está ligado à qualidade que algumas interfaces oferecem ao usuário, conhecida como Interação Humano-Computador (IHC). Bastien & Scapin (1992) desenvolveram, a partir do exame exaustivo de uma base de recomendações, o conjunto de critérios ergonômicos (C.E.), que é empregado nas intervenções praticadas. Dentre elas, cabe destacar:

- *Adaptabilidade*: sendo desde as possibilidades de personalização do sistema que são oferecidas ao usuário (*flexibilidade*) até o fato da estrutura do

sistema precisar estar adaptada a usuários de diferentes níveis de experiência (*consideração da experiência do usuário*).

- *Compatibilidade*: definida a partir do acordo que possa existir entre as características do sistema e as expectativas e anseios dos usuários.

Nesta visão, a ergonomia pode ser vista como a qualidade da adaptação de um dispositivo a seu usuário. Ainda nesta perspectiva, Cybis, Betiol & Faust (2007) definem usabilidade quando os sujeitos empregam o sistema para alcançar seus objetivos em um determinado contexto de operação. Pode-se dizer que a ergonomia está na origem da usabilidade, pois quanto mais adaptado for o sistema interativo, maiores serão os níveis de eficácia, eficiência e satisfação alcançados pelo usuário durante o uso do sistema. De fato, a norma ISO 9241 (98), em sua parte 11, define usabilidade a partir destas três medidas de base:

- Eficácia: a capacidade que os sistemas conferem a diferentes tipos de usuários para alcançar seus objetivos em número e com a qualidade necessária.
- Eficiência: a quantidade de recursos (por exemplo, tempo, esforço físico e cognitivo) que os sistemas solicitam aos usuários para a obtenção de seus objetivos com o sistema.
- Satisfação: a emoção que os sistemas proporcionam aos usuários em face dos resultados obtidos e dos recursos necessários para alcançar tais objetivos.

Jordan (2001) criou o conceito de “agradabilidade” e foi um dos primeiros defensores da idéia de que, além de eficiência e funcionalidade, os produtos também deveriam promover experiências agradáveis a seus usuários. Stanton e Baber (1996) resumiram uma década de trabalhos representada por Shackel (1981), Eason (1984) e Booth (1989) e sugeriram os fatores a seguir, que servem para delimitar o conceito de usabilidade e definir o seu esboço:

1. Fácil aprendizagem: o sistema deve permitir que os usuários alcancem níveis de desempenho aceitáveis dentro de um tempo especificado.
2. Efetividade: um desempenho aceitável deve ser alcançado por uma proporção definida da população usuária, em relação a um limite de variação de tarefas e em um limite de variação de ambientes.

3. Atitude: um desempenho aceitável deve ser atingido, considerando custos humanos aceitáveis em termos de fadiga, stress, frustração, desconforto e satisfação.
4. Flexibilidade: o produto deve ser capaz de lidar com um limite de variação de tarefas, além daquelas inicialmente especificadas.
5. A utilidade percebida do produto: Eason (1984) observou que “[...] o maior indicador da usabilidade de um produto é se ele é usado”. Booth (89) destaca que pode ser possível projetar um produto, considerando os critérios de aprendizagem, efetividade, atitude e flexibilidade, mas que simplesmente não seja usado.
6. Adequar-se à tarefa: além dos atributos considerados acima, um produto “usável” deve apresentar uma adequação aceitável entre as funções oferecidas pelo sistema e as necessidades e requisitos dos usuários.
7. Características da tarefa: a freqüência com que uma tarefa pode ser desempenhada e o grau no qual a tarefa pode ser modificada, em termos da variabilidade dos requisitos de informação.
8. Características dos usuários: outro aspecto que deve ser incluído numa definição de usabilidade refere-se ao conhecimento, habilidade e motivação da população usuária.

Assim, pode-se afirmar que a experiência da Interação Humano-Computador é individual, na medida em que cada pessoa é única em sua bagagem de conhecimento e expectativas.

Outro conceito importante a ser destacado neste trabalho é o de Design Universal, sendo este um novo paradigma que surgiu dos conceitos de “barrier-free”, “accessible design” e “assistive technology”. A idéia é que os produtos, serviços e ambientes possam ser usados por todas as pessoas independentemente da idade, habilidade ou condição de saúde e que forneçam um nível adequado de acessibilidade, inclusive às pessoas não totalmente aptas, com limitações físicas, temporárias ou definitivas. Tal conceito de Design Universal relaciona-se ao “Design Inclusivo” e ao “Design para todos”. Está ligado diretamente às questões políticas de uma sociedade inclusiva e sua importância, sendo reconhecida pelos governos, indústria, comércio e, necessariamente, devendo ser levada em conta também pelos Arquitetos, Engenheiros e Designers.



Os Princípios do Design Universal, conforme a norma básica, é de facilitar o uso de tudo por todos, ou seja, a meta é conseguir:

- Uso igualitário
- Flexibilidade de uso
- Uso simples e intuitivo
- Informações facilmente perceptíveis
- Tolerância ao erro
- Baixo esforço físico
- Tamanho e espaço adequados ao uso pelos deficientes

Na prática arquitetônica, estas idéias se transformam como:

- Superfícies suaves nas entradas, sem escadas
- Portas e corredores internos mais largos
- Alavancas para abertura de porta, nada de botões redondos
- Chaves elétricas com painéis grandes e planos ao invés de pequenas chaves de comutação
- Botões nos painéis de controle que podem ser distinguidos pelo tato
- Iluminação mais brilhante e apropriada nos locais de trabalho
- Placas de instruções com tamanho de letra adequado a quem não enxerga bem
- Uso de símbolos (ícones) ao lado das etiquetas com texto
- Linhas de visão e texturas bem demarcadas ao longo dos caminhos
- Possibilidade de escolha de diversas línguas nos auditórios
- Rampa de acesso dentro das piscinas, para crianças, animais ou pessoas em dificuldade
- Televisores com zoom

Grandjean (1998) afirma que sempre foi uma preocupação, desde a invenção da roda até o mais avançado computador, tornar o trabalho mais leve e eficiente. Considerando a sociedade atual, onde a inclusão de deficientes físicos no mercado de trabalho e nas diferentes esferas das relações sociais é cada vez mais difundida, os estudos ergonômicos visam proporcionar aos PNEEs instrumentos que possibilitem tanto o acesso quanto uma melhor interação com os meios.

Nesse sentido, Gualberto Filho (2002, p. 10) diz que:

A ergonomia se torna, pois, indispensável, tanto para maximizar as capacidades do portador de deficiência, como também para que as ocupações disponíveis para estes trabalhadores ofereçam condições ideais de trabalho, tanto em termos de acessibilidade como na adequação do ambiente de trabalho (estrutura física e organizacional), evitando principalmente o agravamento da incapacidade ou deficiência existente e/ou o surgimento de novas.

Na área das tecnologias da informação e comunicação, as soluções ergonômicas para uma melhor utilização dos ambientes virtuais/digitais pelas pessoas com deficiência física são chamadas de Tecnologia Assistiva (TA). A Tecnologia Assistiva pode ser apropriada desde o seu nível mais baixo até o mais alto de desenvolvimento em prol do acesso destes sujeitos ao meio virtual. O estado da arte indica que muitos produtos utilizados pelo sujeito com alguma necessidade especial passam a ser, além de um simples projeto técnico de implantação, uma obra-prima, pois poderá substituir funções que se encontram “aprisionadas” devido às limitações encontradas por eles.

## 2.7 TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA DEFICIENTES FÍSICOS

De acordo com Reis (2004), uma das características principais do homem é sua capacidade de criar, inventar, transformar e adaptar dispositivos que o auxiliem nas diversas tarefas da vida diária. As tecnologias, portanto, são o conjunto dessas manifestações que acompanham a humanidade desde os seus primórdios. Estas ferramentas têm adquirido suma importância ao longo das eras, de forma que não podem mais ser excluídas do cotidiano nas sociedades modernas, visto que a economia, a produção de conhecimento, as relações sociais e outros diversos campos dependem dela para se realizarem. Muitas vezes, o acesso a essas tecnologias tem de ser adaptado, devido às necessidades específicas de um sujeito. No caso dos PNEEs, existe uma área – já citada ao longo deste trabalho – que desenvolve essas próteses com o objetivo de auxiliá-los no desempenho de suas funções, chamada de Tecnologia Assistiva.

Segundo Bersch (2005), a Tecnologia Assistiva divide-se em diversas categorias que acabam por destacar a importância da TA, pelo fato de ela organizar a utilização, estudo e pesquisa destes recursos e serviços, além de

oferecer ao mercado focos específicos de trabalho e especialização. Não existe uma classificação definitiva de TA, podendo variar de acordo com diferentes autores ou serviços.

Também podemos encontrar na bibliografia existente referências a esse assunto, como a denominação de ajudas técnicas que são, segundo a ISO (International Organization for Standardization), “Qualquer produto, instrumento, equipamento ou sistema técnico usado por uma pessoa deficiente, especialmente produzido ou disponível que previne, compensa, atenua ou neutraliza a incapacidade”.

No Brasil, o Projeto de Lei 4.767/98 Cap. VIII art. 21 – II diz: “Ajudas técnicas (auto-ajudas): conjunto de recursos que, de alguma maneira, contribuem para proporcionar aos PNEs maior independência, qualidade de vida e inclusão na vida social, através do suplemento (prótese), manutenção ou devolução de suas capacidades funcionais (Hardware e Software)”.

A terminologia, traduzida por Romeu Sasaki (1996, p.10)<sup>4</sup>, vem sendo utilizada neste país, passando por algumas modificações desde então:

Mas como traduzir assistive technology para o português? Proponho que esse termo seja traduzido como tecnologia assistiva pelas seguintes razões: Em primeiro lugar, a palavra assistiva não existe, ainda, nos dicionários da língua portuguesa. Mas também a palavra assistive não existe nos dicionários da língua inglesa. Tanto em português como em inglês, trata-se de uma palavra que vai surgindo aos poucos no universo vocabular técnico e/ou popular. É, pois, um fenômeno rotineiro nas línguas vivas. Assistiva (que significa alguma coisa "que assiste, ajuda, auxilia") segue a mesma formação das palavras com o sufixo "tiva", já incorporadas ao léxico português.

Cabe salientar uma outra definição de TA, o da ADA - American Disabilities Act, (MELLO, 1997, p. 50); refere-se como:

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.

---

<sup>4</sup> Texto disponível em: <http://www.cedionline.com.br/ta.html>. Acesso em agosto de 2008.

Conforme a autora acima citada, as principais áreas de atuação da TA podem ser nas atividades da vida diária, controle ambiental, adequação da postura sentada, adaptações para déficits visuais e auditivos, equipamentos para a mobilidade, adaptações em veículos, comunicação alternativa e/ou ampliada, dispositivos para uso de computadores.

Essas ajudas tecnológicas são classificadas em diversas subcategorias, conforme a ADA (American with Disabilities Act):

1. Auxílios Diários;
2. Comunicação Aumentativa (suplementar ou alternativa);
3. Recursos de acessibilidade ao computador;
4. Projetos arquitetônicos de acessibilidades;
5. Órteses e próteses;
6. Adequação postural;
7. Auxílio de mobilidade;
8. Auxílios para cegos ou visão subnormal;
9. Auxílios para surdos ou com déficit auditivo;
10. Adaptação em veículos.

A Tecnologia Assistiva (TA), acima de tudo, poderá auxiliar aos PNEEs no seu processo de construção do conhecimento, bem como sua interação aos ambientes digitais, conforme o item 3 da relação supracitada,

Mencionam Hogetop e Santarosa (2002, p. 104) que a TA pode oferecer: “Maior independência, qualidade de vida e inclusão na vida social através do suplemento, manutenção, devolução de capacidades funcionais a PNEs”.

Montoya (1997, p. 30) acrescenta que as ajudas técnicas

[...] muito além de servirem para compensar incapacidades podem estender e valorizar o contexto do desenvolvimento e atuação das Necessidades Educativas Especiais. Sendo assim, elas propiciam: desenvolvimento cognitivo, sensorial e expressivo.

Nesse sentido, essas ferramentas abrem espaço de oportunidades, para pessoas “fora dos padrões”, cujo processo de aprendizagem não siga a normalidade de desenvolvimento. Elas podem dar suporte, segundo Santarosa (1997, p.118) como:

Próteses físicas: conjunto de dispositivos e procedimentos que tem por objetivo o desempenho de ações que o corpo não pode ou tem dificuldade de executar devido a deficiência. São também chamadas de AJUDAS TÉCNICAS, com vista a atender às diferenciadas deficiências no campo motor, visual, auditivo e oral dos PNEEs. Ex: simuladores, acionadores, sensores que possibilitem efetivar o processo de interação com esses usuários.

Próteses mentais: objetivam o desenvolvimento cognitivo, sócio-afetivo e comunicação, utilizando-se dos veículos da informação que são ambientes de aprendizagem, desenvolvimento informatizados, criados com a finalidade de intervir sobre procedimentos e estruturas mentais do indivíduo.

Em muitos procedimentos, é difícil estabelecer limites ou fronteiras para categorizar como prótese física ou mental, uma vez que elas atuam em ambas as áreas. A Tecnologia Assistiva é composta por recursos e serviços, conforme Cook (1995).

Os recursos são todos e quaisquer itens ou equipamentos em série ou sob medida utilizados para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Os serviços são definidos como aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos acima definidos (profissionais da reabilitação).

Além disso, os dispositivos da Tecnologia Assistiva podem ser agrupados conforme a sofisticação que incorporam, podendo ser assim classificados:

- a) alta tecnologia: tecnologia eletrônica, incorporada através de dispositivos, como por exemplo, cadeiras de rodas de propulsão motorizada, equipamentos de comunicação alternativa, como computadores adaptados e softwares apropriados;
- b) média tecnologia: tecnologia mecânica com grau intermediário de complexidade, como, por exemplo, cadeiras de rodas de propulsão manual;
- c) baixa tecnologia: itens de pouca sofisticação, como, por exemplo, instrumentos adaptados para alimentação, faixas ou cintos com velcro;
- d) nenhuma tecnologia: soluções que se restringem a procedimentos, serviços e outras condições ambientais existentes e não utilizam dispositivos ou equipamentos produzidos especialmente para o desenvolvimento de funções, como por exemplo, muletas improvisadas a partir de galhos em forma de forquilha, prestação de serviços.

Ainda podemos subdividi-las, conforme Mazzoni e Torres (2002), quanto aos âmbitos do trabalho, aprendizagem, comunicação e adaptação:

a) trabalhar com o computador – como dar instruções, compreender as ações executadas pela máquina, obter e analisar as saídas, acessar os periféricos etc.;

b) aprendizagem – aprender sobre ajudas técnicas específicas de interesse próprio (como o uso de um sistema que faz a leitura de telas), desenvolver a fala, aprender e desenvolver a língua de sinais, conhecer a língua de sinais de outros povos, aprender línguas e culturas de outros países, conhecimentos sobre Braille, fixar condutas esperadas, exercitar determinadas habilidades etc.;

c) comunicar-se por meio do computador – utilizar o computador como intermediário na conversa com outra pessoa, com ou sem deficiência, utilizando linguagens verbais ou linguagens não-verbais, como, por exemplo, os pictogramas;

d) adaptações de hardware ou próteses: são todos os aparelhos ou adaptações presentes nos componentes físicos do computador, nos periféricos, ou mesmo, quando os próprios periféricos, em suas concepções e construção, são especiais e adaptados.

A TA pode ser simples ou complexa, dependendo dos materiais e da tecnologia empregada. Envolve tanto o objeto, ou seja, a tecnologia concreta, quanto o conhecimento requerido no processo de avaliação, criação, escolha e prescrição, isto é, a tecnologia teórica. Ela pode ser geral, quando aplicada à maioria das atividades que o usuário desenvolve (como um sistema de assento, que favorece o usuário em suas diversas habilidades), ou específica, quando utilizada em uma única atividade (por exemplo, instrumentos para a alimentação, aparelhos auditivos).

Quando estamos buscando adaptar corretamente uma pessoa com deficiência física em sua cadeira de rodas – utilizando almofadas, faixas para estabilização do tronco, velcro, pulseira de chumbo etc. – antes do trabalho no computador, já estamos utilizando recursos ou adaptações físicas, muitas vezes bem eficazes, para auxiliar no processo de aprendizagem e desenvolvimento social. Uma postura correta é vital para um trabalho eficiente no computador.

Por fim, entendemos, então, que a TA é uma área que proporciona ou aumenta as possibilidades de pessoas com necessidades educacionais especiais na interação com o meio, visando sua mediação no meio sócio-digital. Neste estudo, conforme já referimos, as atenções foram concentradas nos auxílios para a acessibilidade às TICs. Pretendendo proporcionar acesso ao computador especificamente às pessoas com deficiência física, traremos agora, de acordo com a classificação de dispositivos da TA, alguns instrumentos; dentre eles, alguns se encontram disponíveis para uso no NIEE (Núcleo de Informática na Educação Especial – UFRGS), local onde foi desenvolvido o estudo com os sujeitos com deficiência física:

## A) Alta tecnologia

### A.1) Softwares:

– **Ferramenta Acessibilidade do Sistema Operacional Windows XP:** O sistema que foi utilizado durante o estudo. Neste sistema operacional, é possível configurar funções do teclado, do som, do vídeo e do mouse, ativar e desativar recursos, bem como aumentar e diminuir o tamanho da fonte.



Ilustração 2 – Logotipo Acessibilidade  
Fonte: windows

– **Simulador de Mouse:** programa que permite simular, por meio do teclado numérico, as ações e movimentos do mouse. Indicado para pessoas espásticas ou que acessam o computador por meio de um acionador. Exemplos: Mouse Keys, Dragger (HOGETOP e SANTAROSA, 2002). Disponível em <http://www.xtec.es/~jlagares/>

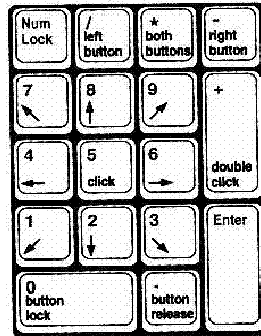


Ilustração 3 – Simulador de Mouse

Disponível em: <<http://www.daube.ch/share/win02.html>> Acesso em: 04 maio 2008.

– **Simulador de Teclado do NIEE**: desenvolvido pelo Núcleo de Informática na Educação Especial (NIEE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Permite o uso do computador a pessoas que possuem deficiências físicas ou motoras. Simula uma representação do teclado convencional, com um sistema de varredura contínua, iluminando de forma diferenciada cada um dos caracteres e símbolos representados na tela. É composto por várias janelas que são escolhidas pelo usuário, de acordo com a necessidade e acionado pelo mouse ou outro dispositivo. Foi desenvolvido dentro do programa ibero americano – CYTED e adaptado, avaliado e modificado pela equipe do NIEE da UFRGS, em 1993, para a realidade portuguesa (SANTAROSA e MARTINS, 1995).

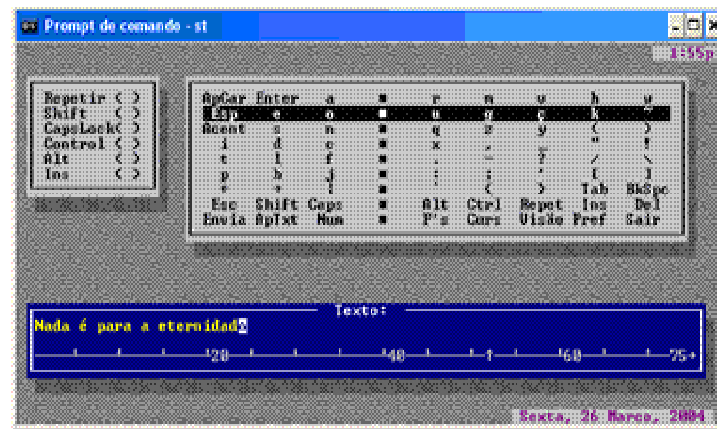


Ilustração 4 – Simulador de Teclado do NIEE

Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/st.htm>> Acesso em: 04 maio 2008.

– **Simulador de Teclado PUC/PR**: reúne características de teclado virtual, sintetizador de voz e sistema de predição de palavras (MATIAS; NOHAMA, 2003).



Recurso que objetiva auxiliar o usuário a diminuir o tempo de esforço de digitação, provendo uma lista de palavras mais utilizadas. Esta lista pode servir para antecipar a próxima palavra ou completar a palavra a ser digitada.

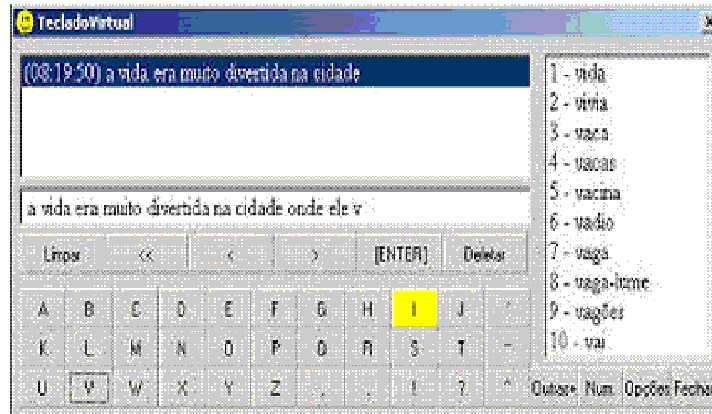


Ilustração 5 – Simulador Teclado PUC/PR

Disponível em: <<http://www.fsp.usp.br/acessibilidade>> Acesso em: 04 maio 2008.

– **Simulador de teclado TFlex:** desenvolvido por um grupo de pesquisadores do Instituto de Computação da UNICAMP. Esse teclado diferencia-se dos outros por apresentar diversos modos de varredura (binária e triária) e layouts (JULIATO et al., 2004). Esboço da tela do teclado de busca binária depois de selecionado o primeiro grupo de caracteres.

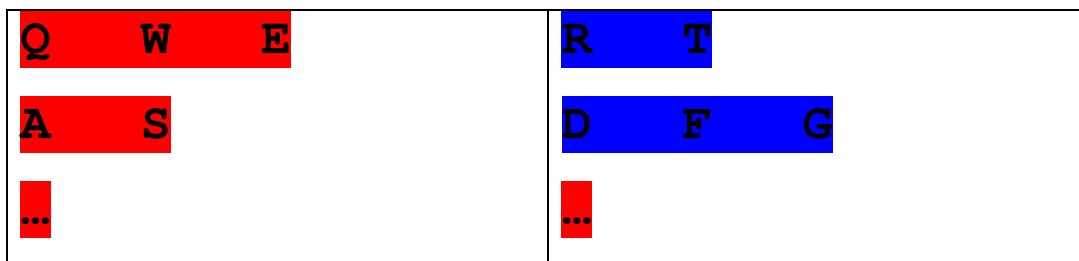


Ilustração 6 – Simulador de Teclado TFlex

Disponível em: [www.nied.unicamp.br](http://www.nied.unicamp.br)

– **Simulador de Teclado Amigo:** desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Projeto da Rede SACI, o Teclado Amigo é um conjunto de programas formados por diversos teclados virtuais com varredura, quais sejam: calculadora, editor de textos e um teclado básico. Exemplos de acionamento: mexer um dedo, fechar olhos ou soprar.

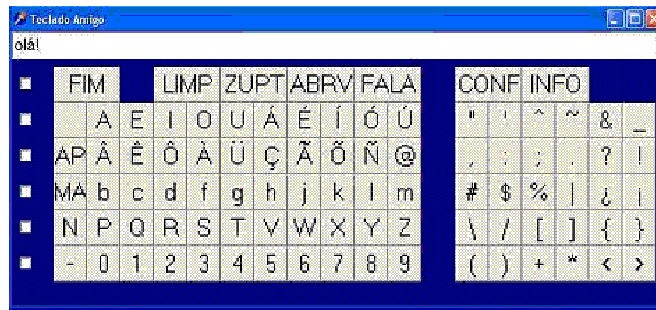


Ilustração 7 – Simulador de Teclado Amigo  
Disponível em: <http://caec.nce.ufrj.br/saci2/kitsaci2.zip>. Acesso em: 04 maio 2008.

– **Teclado virtual do Windows XP:** é um programa integrado ao Sistema Operacional, podendo ser utilizado, praticamente, junto a qualquer *software* para Windows. O tempo de varredura é configurável entre 0,5 e 3 segundos. Para acessar o teclado, escolha: Iniciar – Todos os Programas – Acessórios – Acessibilidade – Teclado Virtual. Tal teclado possui um sistema de varredura simplificado, não sendo preciso a compra e/ou a instalação de outros softwares, e é totalmente integrado ao sistema operacional, funcionando com praticamente qualquer software para Windows. Existe ainda a possibilidade de se configurar o teclado para não mostrar o teclado numérico podendo, assim, reduzir os estímulos visuais e a quantidade de itens a serem percorridos pela varredura. Também é possível acionar uma opção para emitir som de clique quando se pressiona uma das teclas.



Ilustração 8 - Teclado Virtual do Windows

– **Click-N-Type:** Distribuído gratuitamente, este software Lakefolks, é um teclado com varredura similar ao Teclado Virtual do Windows XP e funciona em qualquer programa deste sistema operacional. Mesmo no idioma em inglês,

possui um pacote que traduz a maioria das mensagens e textos nos menus para uma mistura entre o Português do Brasil e de Portugal.

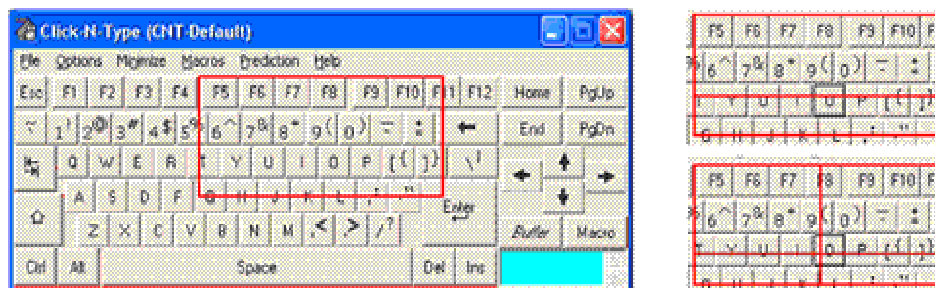


Ilustração 9 – Click-N-Type

Disponível em: < [www.freeware4pc.com/utilities/clickntype.shtml](http://www.freeware4pc.com/utilities/clickntype.shtml)> Acesso em: 04 maio 2008.

– **HeadDev**: desenvolvido pela Fundação Vodafone/Espanha em parceria com a Fundação para a Integração de Incapacidades, cujo objetivo principal é facilitar a utilização das TICs a todos os grupos sociais. Trata-se de um *software* gratuito que permite a interação homem-computador, sem necessidade do uso das mãos, cabos, sensores ou outro tipo de dispositivo. A interação é realizada por meio de uma *webcam USB* convencional, que reconhece os movimentos e gestos do rosto do usuário. HeadDev foi concebido para pessoas com limitações motoras graves, visto que o sistema utiliza a área do nariz para o movimento do *mouse*. Pode-se ainda utilizar um teclado virtual para escrever em qualquer ferramenta (<http://www.ajudas.com>).



Ilustração 10 - HeadDev

Disponível em: [www.care.org.ar](http://www.care.org.ar)

– **Notevox**: programa inspirado no sistema utilizado pelo físico britânico Stephen Hawking e desenvolvido pela equipe do Laboratório de Neuropsicolinguística Cognitiva Experimental do Instituto de Psicologia da

USP. O sistema foi concebido para servir paralisados cerebrais alfabetizados e portadores de esclerose lateral amiotrófica. O programa foi elaborado em três versões: Notevox-teclado, Notevoxmouse e Notevox-chave. O primeiro (Notevox-teclado) é indicado aos usuários que ainda conseguem digitar no teclado para produzir fala digitalizada. Notevox-mouse é indicado aos usuários que não conseguem mais digitar ao teclado e precisam selecionar palavras e sílabas diretamente a partir de um banco, por meio do *mouse*. Notevox-chave é indicado aos usuários severamente comprometidos que não conseguem operar com o *mouse* ou teclado, mas precisam selecionar palavras e sílabas a partir de um banco por meio do piscar (LIMA; MACEDO; CAPOVILLA; SAZONOV, 2000).

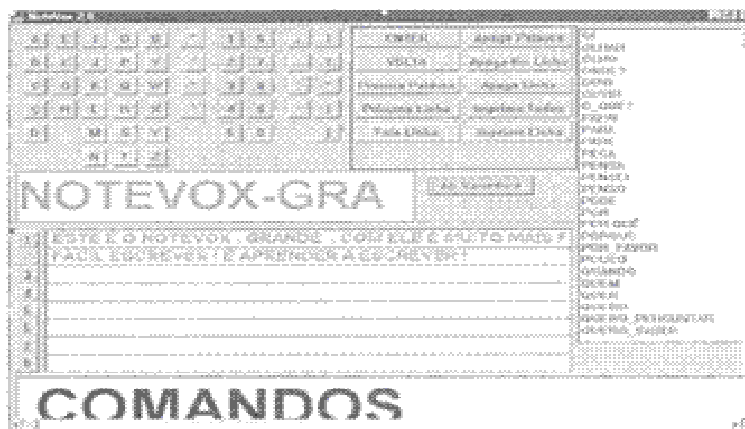


Ilustração 11 - Notevox  
Fonte: LIMA; MACEDO; CAPOVILLA; SAZONOV, 2000.

– **Comando de Voz Motrix:** desenvolvido pelo NCE/UFRJ. Possibilita acesso ao computador por pessoas com tetraplegia ou limitações motoras severas que impeçam o uso efetivo dos membros superiores. Permite que o usuário forneça comandos de voz para a maior parte das funções do computador. Este último, por sua vez, trabalha com reconhecimento da voz do usuário (PROJETO MOTRIX, 2002. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/motrix>).



Ilustração 12 - Motrix

Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/motrix/>> Acesso em: 04 maio 2008.

– **Cobshell:** É um software que funciona como comunicação alternativa para pessoas com algum tipo de limitação motora. Sua interface contém seis grandes botões que cobrem toda a tela. É possível configurar cada botão com uma imagem, um tipo de som ou para executar um determinado software.

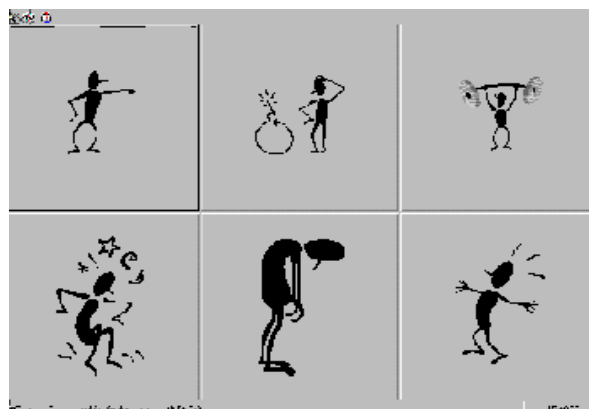


Ilustração 13 - Cobshell

Disponível: [www.educ.umu.se](http://www.educ.umu.se) – Acesso em 05 de junho de 2008.

– **Sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa:** São sistemas de componentes como símbolos, gestos, estratégias, recursos e técnicas, desenvolvidos para que os sujeitos se comuniquem. Podem ser constituídos de Símbolos Manuais ou Gráficos. Manuais são aqueles que não requerem nenhum recurso, tais como gestos, alfabeto digital e LIBRAS. Já os gráficos são desenhos com iconicidade, desenhos abstratos e a ortografia tradicional. Temos como exemplo dessa comunicação o sistema Bliss (Blissymbols), o PCS (Picture Communication Symbols) e PIC (Pictogram Ideogram Communication Symbols).

- Bliss: O Sistema Bliss utiliza basicamente símbolos ideográficos, que são organizados sintaticamente nas pranchas de comunicação, onde cada grupo sintático é representado por uma cor específica (FERNANDES, 1999).



Ilustração 14 – Exemplo do Sistema Bliss

Disponível em: < [http://www.clik.com.br/caa\\_01.html](http://www.clik.com.br/caa_01.html)> Acesso em: 04 maio 2008.

- PCS: utiliza-se de símbolos pictográficos. Dirigido para indivíduos com comprometimento na comunicação oral e que não compreendem o sistema ideográfico. (FERNANDES, 1999).



Ilustração 15 – Exemplo do Sistema PCS

Disponível em: < [http://www.clik.com.br/caa\\_01.html](http://www.clik.com.br/caa_01.html)> Acesso em: 04 maio 2008.

- PIC: sistema basicamente pictográfico. Os símbolos são desenhos estilizados em branco com fundo preto. (FERNANDES, 1999).



Ilustração 16 – Exemplo do Sistema PIC

Disponível em: < [http://www.clik.com.br/caa\\_01.html](http://www.clik.com.br/caa_01.html)> Acesso em: 04 maio 2008.

### – Programas baseados na Comunicação alternativa:

PLAPHOONS: *software* de comunicação para sujeitos com limitações motoras graves, que apresentam dificuldades na comunicação e, aliado a isso, uma falta de controle de sua motricidade. Seu objetivo é a criação de pranchas e, a partir destas, estruturar símbolos para comunicação. O programa pode ser

utilizado como: editor de pranchas para imprimir em papel; diretamente como prancha de comunicação. (PROJETO FRESSA, 2009. Disponível em: <http://www.xtec.es/~jlagares>).

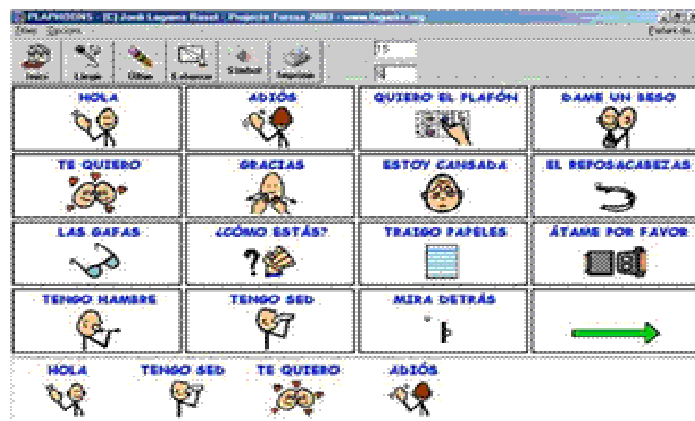


Ilustração 17 – Exemplo de Prancha de Plaphoons

Disponível em <http://www.xtec.es/~jlagares%20/eduespe.htm>. Acesso em: 04 de maio 2008

- BoardMaker: Programa gerador de pranchas de comunicação onde elas são montadas e impressas conforme a necessidade do usuário.

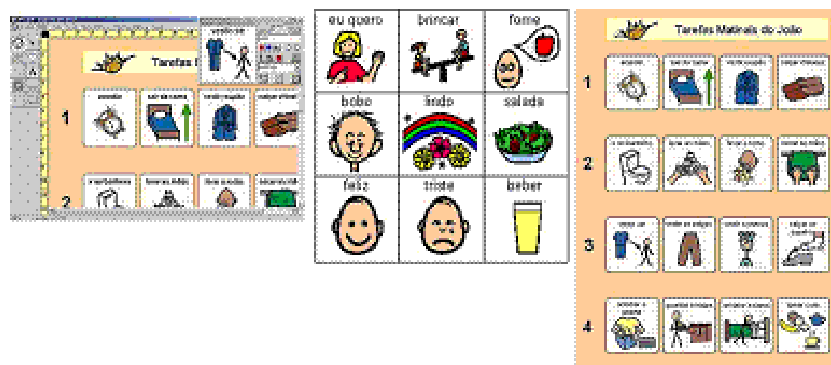


Ilustração 18 – Exemplo de Prancha de BoardMaker

Disponível em: [http://www.clik.com.br/mj\\_01.html#software](http://www.clik.com.br/mj_01.html#software). Acesso em: 04 maio 2008.

- Speaking Dynamically Pro (voz): Contém também um dicionário da Língua Americana de Sinais (disponível em [www.click.com.br](http://www.click.com.br)).

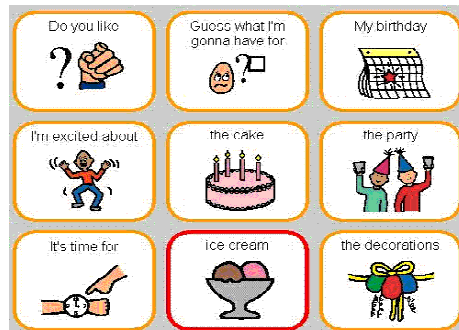


Ilustração 19 – Exemplo de Prancha de Speaking Dynamically Pro  
Disponível em: [http://www.mayer-johnson-symbols.com/communication/images/starter\\_ender.JPG](http://www.mayer-johnson-symbols.com/communication/images/starter_ender.JPG). Acesso em: 04 maio 2008.

- Writing with symbols (escrevendo com símbolos): Programa gerador de pranchas de comunicação.

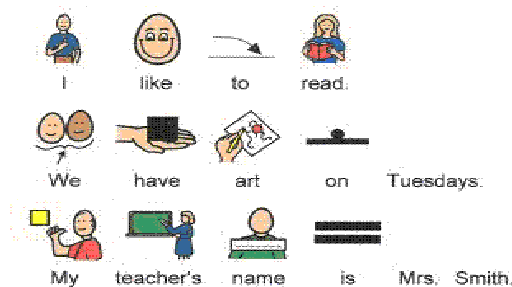


Ilustração 20 – Exemplo de Prancha de Writing with Symbols  
Disponível em: <http://education.gsu.edu> Acesso em: 04 maio 2008.

## A.2) Hardwares

– **Teclados:** Em relação às questões ergonômicas, podemos encontrar teclados adaptados: ampliados (ideal para pessoas que apresentam movimentos involuntários e amplos); reduzidos (para pessoas com movimentos nos membros superiores com pouca mobilidade); de conceitos (muitas vezes, o auxílio de algum teclado, pode facilitar o uso da interpretação de signos ou o acesso para pessoas com deficiência física); para apenas uma das mãos (quando a mesma é funcional); etc.





Ilustração 21 – Modelos de Teclados

Disponível em: < <http://www.tecnium.net/teclados.htm>> Acesso em: 04 maio 2008.

– **Teclado de Conceitos:** podem ser utilizados em conjunto ou em substituição ao teclado padrão. É acompanhado de lâminas, que permitem a programação e adaptação de acordo com as necessidades do sujeito. Um dos mais utilizados é o *IntelliKeys USB*. Acompanhado de sete lâminas básicas e um CD, permite que as configurações de cada usuário sejam salvas. Seu controle pode ser realizado via tela ou lâmina. Os mouses e teclados convencionais funcionam em paralelo (disponível em [www.click.com.br](http://www.click.com.br)).



Ilustração 22 – Modelo de Teclado de Conceito  
Fonte: NIEE (2008)

– **Colméia (máscara de teclado):** Placa de acrílico incolor perfurada nos locais das teclas, restringindo as digitações nas teclas indesejadas de pessoas com movimentos involuntários. É colocado sobre o teclado convencional.



Ilustração 23 – Modelo de Colméia  
Fonte: NIEE (2008)

– **Teclado sensível:** Esta tecnologia é uma prancha adaptada em espaços de diversos tamanhos. Exige a instalação de um programa para a sua efetividade. Serve para configurar o número de informações e local de pressão; pode ainda ser vinculado a um sintetizador de voz. Um dos teclados disponíveis é o Maximus, um teclado sensível ao toque, onde não existem teclas.



Ilustração 24 – Modelo de Teclado Sensível ao Toque  
Disponível em: [www.tugatronica.com/optimus-tactus-um-teclado](http://www.tugatronica.com/optimus-tactus-um-teclado). Acesso em: 04 maio 2008.

– **Wireless Table:** Mesa digitalizadora de baixo custo, comercializada para desenhistas e engenheiros que usam programas gráficos. Com Design ergonômico ambidestro, entrada de USB compatível ao Windows 98SE, ME, 2000 e XP. Inclui mouse e caneta sem fio com bateria. O mouse magnético possui 2 botões configuráveis e 1 Scroll Roller, sem bolinha ou sensor ótico que possa falhar, ideal para deslocamentos suaves e precisos. A caneta gráfica com 2 botões, sensível à inclinação, capaz de realizar recursos de navegação e controle que o mouse não alcança. Suporte para caneta com várias posições de manuseio, sendo adaptáveis às necessidades do usuário, pois os botões da caneta se ajustam em quase todos os programas.



Ilustração 25 – Modelo de Wireless Table  
Fonte: NIEE (2008)

– **Tela Táctil:** Sensível ao toque dos dedos, esta tela responde ao usuário conforme os comandos táteis do cursor.

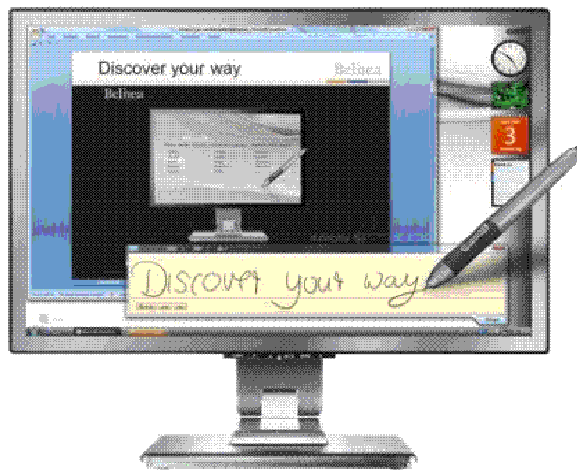


Ilustração 26 – Modelo de Tela Táctil  
Disponível em: [www.planeta-informatica.com](http://www.planeta-informatica.com). Acesso em: 04 maio 2008.

– **Câmera mouse:** Pode mover o cursor, através da captação dos movimentos das partes do corpo em maior evidência do sujeito.



Ilustração 27 – Modelos de Câmera Mouse  
Disponível em: [tajonline.tolshop.com](http://tajonline.tolshop.com). Acesso em: 04 maio 2008.

– **Magic Key:** Destinada a pessoas com deficiência física, uma WEB CAM é ligada ao computador, adquirindo imagens da face do utilizador transmitindo-as à aplicação desenvolvida. Esta aplicação determina o local do monitor para onde o utilizador está virado e posiciona nesse local o cursor do mouse. Quando o utilizador fechar o olho a aplicação interpretará esse comando como significando o click do mouse.

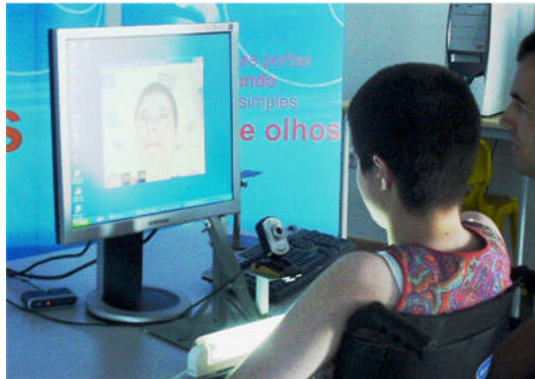


Ilustração 28 – Modelo de uso de Magic Key  
Disponível em: <http://www.magickey.jpg.pt/> Acesso em: 04 de maio de 2008.

Ainda deste mesmo software há vários outros complementares, como:

- **Magic Joystick:** permite transformar o Joystick em um dispositivo de controle de mouse. Pode-se controlar a velocidade máxima do cursor, a sua aceleração, bem como as funções dos botões. Destina-se a todas as pessoas que tenham problemas ao nível dos membros superiores e não consigam, ou tenham muitas dificuldades, na utilização do teclado e do mouse convencional.



Ilustração 29 – Modelos de Acessórios Magic Joystick  
Disponível em: <http://www.magickey.jpg.pt/> Acesso em: 04 de maio de 2008.

- Magic Key Eye Control: permite às pessoas controlarem o mouse do computador apenas com os olhos, não exigindo que a cabeça esteja imóvel. A Magic Eye utiliza uma câmara de alta definição para adquirir as imagens dos olhos do utilizador a uma frequência de 45 imagens por segundo. Através dessas imagens, com o programa desenvolvido de Processamento Digital da Imagem, é determinado o local do monitor para onde a pessoa está a olhar, o que permite controlar o movimento do cursor do mouse. Existe ainda a aplicação do MagicKeyboard, que integra funcionalidades; entre elas se destacam: escrita inteligente com um dicionário em Português (Portugal) de 700.000 palavras, ligações entre palavras, inserção de novas palavras, síntese de voz, reconhecimento de voz para ativar funções, controlador de ambiente.



Ilustração 30 – Modelo de Uso de Magic Key  
Disponível em: <http://www.magickey.ipg.pt/> Acesso em: 04 de maio de 2008.

- Magic Vision: ampliador digital com possibilidade de alteração em tempo real de cores, contraste, zoom e gravação de imagens para posterior visualização. Destinado para crianças em idade escolar com dificuldades de visão do quadro de uma sala de aula ou dos livros e cadernos, e a pessoas adultas com dificuldades de visão.



Ilustração 31 – Modelos de Magic Vision  
Disponível em: <http://www.magickey.ipg.pt/> Acesso em: 04 de maio de 2008.

– **Dasher:** Permite a escrita no computador através de um meio alternativo ao teclado físico; é uma interface para entrada de textos que utiliza um modelo de predição de palavras (em diversos idiomas, inclusive português) para tornar a escrita eficiente. O software pode ser utilizado via mouse ou qualquer outro dispositivo que substitua o mouse, como um *eye tracker* (o autor do software afirma que a versão para *eye tracker* possibilita escrever tão rápido quanto por digitação normal, sendo também mais rápido do que teclados virtuais e simuladores de teclado). Outra vantagem do Dasher é que ele é um software livre e seu código-fonte pode ser modificado e distribuído.

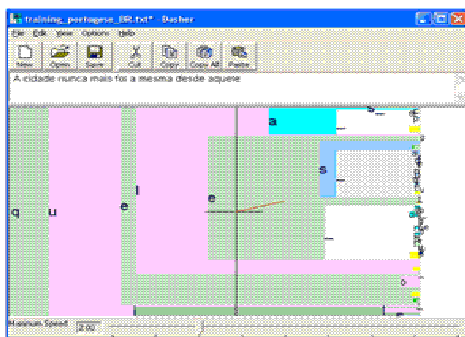


Ilustração 32 – Modelo de Uso de Dasher

Disponível em: [www.inference.phy.cam.ac.uk/dasher/](http://www.inference.phy.cam.ac.uk/dasher/) Acesso em: 04 maio 2008.

– **Via Voice sistema de reconhecimento de voz:** Com ele é possível substituir o teclado e o mouse através de um sistema de reconhecimento de voz, podendo adaptar à voz do usuário. Tal software é treinado para reconhecer e entender a fala do usuário; praticamente todos os comandos do computador podem ser dados através do microfone.

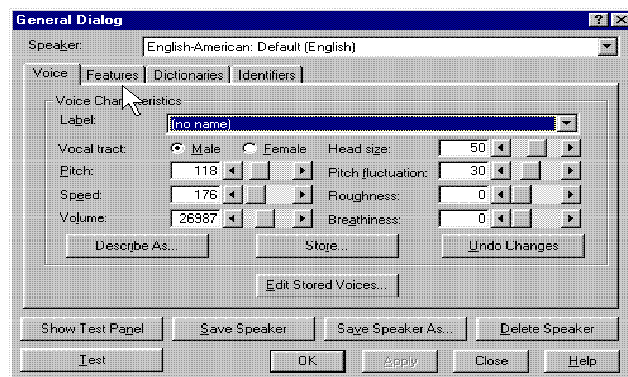


Ilustração 33 – Modelo de Programação do Via Voice

Disponível em: <http://www.w3.org/TR/2001/WD-UAAG10-TECHS-20010409/> Acesso em: 04 maio 2008.

– **Mouses e Acionadores:** De acordo com Hogetop e Santarosa (2002), existem duas vias de acesso à entrada das informações pelo computador, quais sejam: acesso direto e acesso mediado. No primeiro caso, o acesso ocorre diretamente entre usuário e máquina, por meio de diferentes dispositivos. Já no segundo, são necessários outros dispositivos, como acionadores, comutadores e/ou interruptores. Isso se faz necessário quando o usuário não possui coordenação motora suficiente para efetivar uma ação incisiva sobre o dispositivo usual. Comutadores ou acionadores são dispositivos de hardware conectados ao computador com a função de informar ao programa a ocorrência de uma resposta. Exemplos desses dispositivos são: botões, alavancas, pedais, acionadores sensíveis ao sopro, gemido, toque, proximidade, inclinação, direção do olhar, piscar ou qualquer outro dispositivo acionado por um movimento voluntário (HOGETOP; SANTAROSA, 2002).

**Roller Mouse:** substitui o *mouse* convencional. Possui dois roletes (horizontal e vertical) para controle dos movimentos direcionais do cursor, além de teclas para toque simples ou duplo e chave tipo *liga/desliga* para a função *arrastar* (*drag*) (disponível em [www.click.com.br](http://www.click.com.br)).

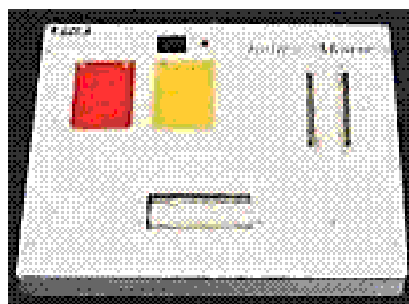


Ilustração 34 – Roller Mouse

Disponível em: [http://www.clik.com.br/shs\\_01.html](http://www.clik.com.br/shs_01.html). Acesso em: 04 maio 2008.

**Switch Mouse:** substitui a ação do *mouse* convencional por meio de sete acionadores de toque simples, permitindo os movimentos direcionais do cursor, toque simples ou duplo e tecla direita do *mouse*. Cada acionador é uma caixa independente, podendo ser disposta conforme a habilidade/necessidade do usuário. Apresenta chave tipo *liga/desliga* para a função *arrastar* (disponível em: [www.click.com.br](http://www.click.com.br)).



Ilustração 35 – Switch Mouse  
Fonte: NIEE (2008)

**Plug Mouse:** mouse adaptado, que apresenta uma entrada tipo *mini-jack* para encaixe do plugue de um Acionador. Simula o clique da tecla esquerda do *mouse*, permitindo comandar por meio de um acionador, programas de computador que possuam função de varredura (disponível em: [www.click.com.br](http://www.click.com.br)).

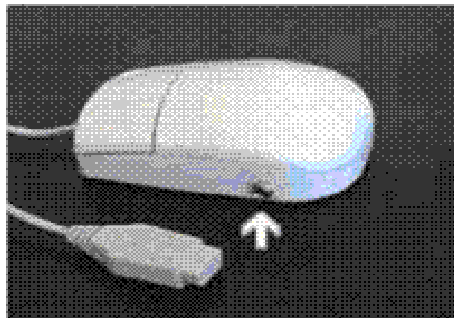


Ilustração 36 – Plug Mouse  
Disponível em: [http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#acionador](http://www.clik.com.br/clik_01.html#acionador). Acesso em: 04 maio 2008.

**Jouse:** é um mouse de sopro. Permite movimentação, clique esquerdo, direito e duplo clique. A velocidade pode ser ajustada de acordo com as necessidades do usuário. Acompanha um filtro de saliva para realizar as funções de higiene do mesmo (disponível em: [www.jouse.com](http://www.jouse.com)).



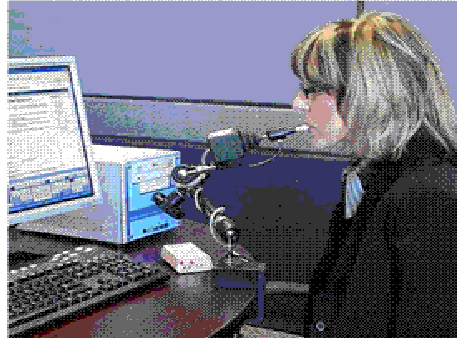


Ilustração 37 – Modelo de Uso do Jouse  
Disponível em: <http://www.jouse.com/html/about.html>. Acesso em: 04 maio 2008.

**Mouse Ocular:** utiliza movimentos oculares para controlar o cursor do *mouse*. A invenção do professor engenheiro eletrônico amazonense Manoel Cardoso possibilitará que tetraplégicos naveguem na Internet e escrevam textos com o movimento dos olhos.

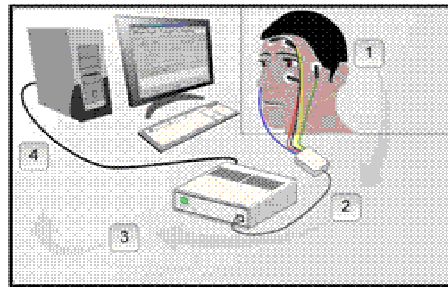


Ilustração 38 – Modelo de Mouse Ocular  
Fonte: Projeto Mouse Ocular (2005)  
<http://www.fpf.br/portal/>

**Projeto ROCC** (Rastreador de Objetos para Controle de Cursor): com o desenvolvimento do mouse ocular, citado anteriormente, foi desenvolvido também por Manoel Cardoso e sua equipe, um novo sistema de acesso ao computador para pessoas com deficiência. É um sistema mais simples, que requer apenas um computador com uma webcam e é mais intuitivo de ser usado, minimizando a questão da necessidade de treinamento. O ROCC possibilita aos portadores de deficiência motora nos membros superiores o controle de cursor do mouse na tela do computador através de movimentos da cabeça.



Ilustração 39 – Modelo de Rastreador de Objetos (ROCC)  
 Fonte: <http://www.fpf.br/portal/images/stories/sistemas/acessibilidade/rocc.jpg>

**Mouse Tash:** uma pequena pressão sobre sua tampa proporciona o acionamento de diversas aplicações. Podem ser usados para acionar desde brinquedos adaptados, controles de ambiente, até programas de computador com função de varredura (utilizado em conjunto com o *Plug Mouse*) (disponível em: [www.click.com.br](http://www.click.com.br)).



Ilustração 40 – Modelo de Mouse Tash  
 Fonte: NIEE (2008)

**Acionador de Pedal:** sensor de pedal. Devido à robustez e rigidez desse sensor, é possível acionar um dispositivo via membros inferiores. Alguns modelos fornecem *feedback* sonoro e tátil (AUSILIONLINE.IT – Ausili Tecnologidi, Itália. Disponível em: <http://www.ausilionline.it>. Acesso em 04 de maio de 2008).



Ilustração 41 – Modelo de Acionador de Pedal  
Fonte: NIEE (2008)

**Acionador Puxe-Clik:** acionador que funciona por meio de um cadarço que é puxado pelo usuário para produzir o contato elétrico. O usuário pode tê-lo amarrado ao dedo, pé, punho ou onde for indicado. Com uma pequena força (menos de 50 gramas), é possível ligar/desligar o que estiver conectado a ele, como um *PlugMouse*, por exemplo. É fixado com velcro auto-adesivo que acompanha o produto, podendo ser colocado sobre a mesa, cadeira etc. (disponível em: [www.click.com.br](http://www.click.com.br)).



Ilustração 42 – Modelo de Acionador de Puxe Clik  
Fonte: NIEE (2008)

**MigMouse:** o objetivo é ser compatível com computadores PC/Windows, apresentando todas as funções do mouse padrão, tornando possível o acesso da pessoa com deficiência física aos recursos da informática, procurando reduzir a suscetibilidade a toques equivocados do usuário, aumentando e protegendo as áreas de toque. A escolha o tipo de mouse mais adequado (funcionalidade e forma física) à necessidade e aptidão do usuário são as questões em estudo no protótipo que se encontra em fase de testes. O MigMouse, no lugar da bolinha do mouse normal, possui uma placa com o circuito eletrônico, com seis áreas (5x5 cm) sensíveis a variações de campo

elétrico. Quatro áreas sensíveis determinam os movimentos vertical e horizontal do cursor e duas áreas para as funções de click, duplo-click automático e tecla da direita. Projeto desenvolvido pelo Centro Universitário Feevale, Grupo de Pesquisa Informática na Educação no LABIE - Laboratório de Inclusão e Ergonomia, projeto coordenado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina de O. Heidrich

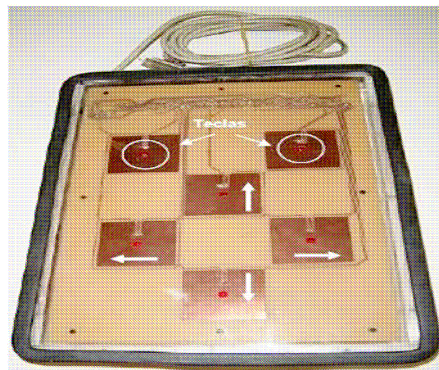


Ilustração 43 - MigMouse  
Fonte: FEEVALE - LABIE (2008)

**Pulseira de pesos:** Podem ser confeccionadas (recheadas com areia) ou adquiridas (de chumbo). São específicas para sujeitos de tônus muscular flutuante (atetóide), principalmente nos membros superiores, o que pode dificultar o manuseio do mouse e teclado.

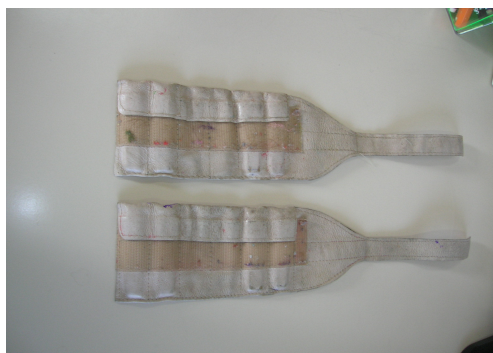


Ilustração 44 – Modelo de Pulseira de Pesos  
Fonte: NIEE (2008)

**Estabilizadores de punho e abdutor com ponteira para digitação:** são órteses adaptadas à mão e braço do usuário, principalmente para aqueles com paralisia cerebral (GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2003).



Ilustração 45 – Modelo de Punho e Abdutor

Disponível em: <http://www2.uepa.br/nedeta/ANAIS.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2008.

**Apontador ou ponteira de cabeça:** permite o acesso do indivíduo, com impossibilidade de movimentação dos membros superiores, ao teclado ou a qualquer outro dispositivo de acesso.

Os apontadores podem ser acoplados à cabeça por meio de bandas elásticas, por exemplo, podendo afixar diversos acessórios como lápis, pincéis, canetas, ímã, etc., e com esses teclar, pintar, pegar objetos, entre outras possibilidades. Podem ainda ser denominados de licórnio (HOGETOP e SANTAROSA, 2002, p.110).



Ilustração 46 – Modelo de Ponteira de Cabeça

Fonte: <http://www.acessibilidade.net/>

**Adaptador bucal:** é outro dispositivo para indicar ou apontar, semelhante ao ponteiro de cabeça, porém usado para ter acesso com a boca aos diferentes tipos de teclado, à tela sensível ao toque ou manipular objetos (HOGETOP e

SANTAROSA, 2002). Tal recurso também pode ser confeccionado artesanalmente.

**Apoio Ergonômico de Teclado<sup>5</sup>:** é um sistema que possibilita fixar e posicionar o teclado do computador, de modo que permita diferentes ajustes. Destinado à população com necessidades educacionais especiais, com foco especial nas crianças com paralisia cerebral. O equipamento desenvolvido teve como resultado final um dispositivo que cumpre a função de conter o teclado do computador, possibilitando que seja articulado em qualquer posição compreendida entre a horizontal e a vertical. O apoio ergonômico de teclado é concebido de forma que possa conter qualquer teclado de computador pessoal, independente de marca ou modelo, desde que seja tamanho padrão. Para que isto seja possível, foi previsto um sistema de agarre que fixa o teclado pelas bordas longitudinais, onde a fixação superior tem seu tamanho reduzido, de modo a permitir o escoamento do cabo de ligação por qualquer dos lados, seja o esquerdo ou o direito, conforme o modelo utilizado. Este sistema possui regulagem de amplitude de forma a ser adaptável a modelos de teclado do tipo largo ou delgado. Todos os ajustes permitidos pelo sistema são efetuados acionando os manípulos, que cumprem as funções de ajuste e aprisionamento do teclado, regulagem e fixação do ângulo de uso, bem como prender e sustentar o sistema junto à bancada do computador. Esses manípulos possuem formato, tamanho e pega adequada, por isso não oferecem risco a usuários infantis e adultos. Também desenvolvido pelo Centro Universitário Feevale, Grupo de Pesquisa Informática na Educação no LABIE - Laboratório de Inclusão e Ergonomia, projeto coordenado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina de O. Heidrich.

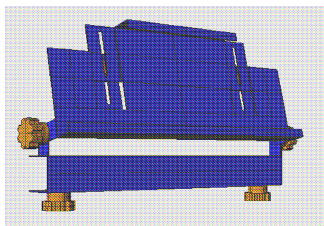


Ilustração 47 – Modelo e Uso de Apoio Ergonômico de Teclado  
Fonte: FEEVALE - LABIE Perspectiva do Apoio Ergonômico de Teclado (2008)

---

<sup>5</sup> Desenvolvido no Projeto Design Inclusivo pelo bolsista de Iniciação Científica Miguel Massoti.



### **B) Baixa Tecnologia:**

– **Acoplador de Mouse**<sup>6</sup>: o objetivo deste equipamento é minimizar os movimentos involuntários. Permite o uso do mouse, utilizando-se de um mouse ótico e uma luva contentora; o dispositivo é acoplado ao usuário pela luva e, desta forma, tem seu posicionamento mantido de maneira correta e inalterada. Funciona de forma que o usuário não necessite despende esforço na manutenção do posicionamento do mouse ótico; este, por suas características intrínsecas, permite ser utilizado em superfícies que não sejam a mesa ou bancada de computador, inclusive superfícies irregulares. O acoplador de mouse é um equipamento de baixo custo, composto de um mouse ótico de dois botões e de uma luva especial para a retenção e posicionamento deste mouse à mão do usuário. A luva é composta de tecido de cotton lycra, velcro e linha de poliéster, e confeccionada de forma que permita a maior gama de ajustes possíveis para usuários. Desenvolvido pelo Centro Universitário Feevale, Grupo de Pesquisa Informática na Educação no LABIE - Laboratório de Inclusão e Ergonomia, projeto coordenado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina de O. Heidrich



Ilustração 48 – Modelo de Acoplador de Mouse  
Fonte: FEEVALE – LABIE (2008)

- **Acoplador Ergonômico de Cervical para Pessoas com Necessidades Especiais**: desenvolvido no Projeto de Pesquisa Design Inclusivo utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), pelo Centro Universitário Feevale, Grupo de Pesquisa Informática na Educação no LABIE - Laboratório de Inclusão e Ergonomia, projeto coordenado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina de O. Heidrich. Busca auxiliar a sustentação da cabeça, sem imobilizar o usuário. São aplicadas algumas etapas metodológicas: observação do usuário, análise ergonômica e antropométrica, desenvolvimento de requisitos e restrições,

<sup>6</sup> Desenvolvido no Projeto Design Inclusivo pelo bolsista de Iniciação Científica Miguel Massoti.

análise dos similares, desenvolvimento de alternativas preliminares, desenho técnico e desenvolvimento do protótipo.



Ilustração 49 – Modelo de acoplador Ergonômico de Cervical  
Fonte: FEEVALE – LABIE (2008)

– **Máscara de teclado com tampões:** a máscara de teclado com tampões de papelão ou cartolina deixando à mostra apenas as teclas que serão utilizadas na aplicação em uso. Dessa forma, o número de estímulos visuais diminui facilitando, assim, o acesso aos usuários que possuem limitações motoras associadas à deficiência mental (DAMASCENO FILHO; DAMASCENO, 2002).



Ilustração 50 – Modelo de Máscara de teclado  
Fonte: NIEE (2008)

– **Plano inclinado:** confeccionada de madeira, espuma ou qualquer outro material mais rígido, proporciona certa inclinação do teclado ou monitor para que o usuário possa visualizá-lo melhor.



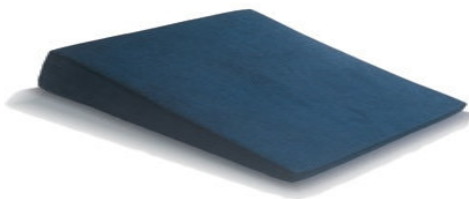


Ilustração 51 – Modelo de Plano Inclinado  
Fonte: NIEE (2008)

– **Antiderrapante:** serve para impedir que movimentos involuntários do usuário movam o teclado.



Ilustração 52 – Modelo de Uso de Antiderrapante  
Fonte: NIEE (2008)

– **Mouse com sinalização:** utilizado para indicar os botões direito e/ou esquerdo do mouse para indivíduos sem noções de direção



Ilustração 53 – Modelo de Uso de Mouse com Sinalização  
Fonte: NIEE (2008)

– **Mouse agarradinho:** mouse que dispõe de um velcro que se adapta a mão ou pé do usuário, garantindo que o uso do hardware seja estabilizado.



Ilustração 54 – Modelo de Uso de Mouse Agarradinho  
Fonte: NIEE (2008)

– **Apoio de Pés:** Eleva as pernas, dando estabilidade aos membros inferiores e facilitando a circulação sanguínea. Pode ser industrializado ou confeccionado com listas de telefone, tijolos ou madeira.



Ilustração 55 – Modelo de apoio de pés  
Fonte: <http://www.apoioparapes.com.br/>

Estas ajudas técnicas podem vir a auxiliar sujeitos com necessidades educacionais especiais na interação com os AVAS/ADAS. Contudo, não descartam a necessidade de um mediador capaz de orientar neste processo de busca por maior autonomia. Sendo a mediação/interação entre sujeitos a visão central de Vygotsky, encontramos aporte teórico para esta afirmação na teoria sócio-histórica de sua autoria, a qual abordaremos a seguir.

## 2.8 INTERAÇÃO, APROPRIAÇÃO E MEDIAÇÃO EM AMBIENTES VIRTUAIS DIGITAIS NA PERSPECTIVA DA CONCEPÇÃO SÓCIO-HISTÓRICA DE VYGOTSKY APLICADA A PESSOAS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA

Lev Semenovich Vygotsky, russo nascido em 1896, foi professor no auge da Revolução Comunista. Teórico que estudou sobre as possibilidades dentro do materialismo dialético para o conflito entre as concepções idealista e mecanicista na Psicologia. Morreu aos 37 anos, em 11 de junho de 1934. Entretanto, deixou uma obra que até os dias de hoje se mostra viva e atual, embasando diversos estudos na área da psicologia e da educação.

Como defendia a idéia básica de que a interação do indivíduo com o meio é a definição para a constituição humana, sua teoria é denominada como sócio-histórica. A concepção sócio-histórica destaca que o desenvolvimento humano está baseado na interação social, representando um elemento necessário ao processo de evolução do indivíduo, tendo como objetivo central:

[...] caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e elaborar hipóteses de como essas características se formam ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida de um indivíduo. (VYGOTSKY, 1984, p. 21).

Para Vygotsky (1998), a interação é uma relação dialética, pois o indivíduo, ao estar em constante contato com o meio, tende a incorporar as questões vivenciadas, fato que pode ocasionar mudanças que afetarão novamente este meio, em um processo cíclico. Essas trocas constroem os processos psicológicos superiores através da mediação semiótica, que primeiramente ocorre no plano social (interpsicológico) e, posteriormente, passa para o plano individual (intrapsicológico) estabelecendo, assim, a internalização e o domínio dos instrumentos mediativos.

Os Processos Psicológicos Superiores (PPS) são caracterizados pela estimulação autogeradora e pelo uso dos estímulos artificiais oferecidos pelos contextos socioculturais (signos). São subsídios basicamente humanos, capazes de regular a ação do sujeito através de um controle voluntário,

podendo então ser caracterizado como intencional. Mesmo que posteriormente venha a se tornar automatizado, seguirá ainda sendo consciente.

Mediados pelo uso de instrumentos (ferramentas simbólicas ou físicas), os PPS mobilizam a internalização das propriedades constituintes do meio. Conforme Vygotsky, (1998, p. 54) seu uso conduz os indivíduos a "[...] uma estrutura específica de comportamento que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura".

Em suma, o sujeito visualiza o meio, abstrai as aceitações sociais (cultura) e ressignifica os novos conceitos para si próprio constituindo, então, o instrumento (meio externo) em um signo (interno). Para tanto, o ser utiliza-se de uma importante ferramenta psicológica embasada no sistema de signos: a linguagem. Esta ferramenta exerce, na vida humana, duas grandes funções: a organização do pensamento (fala interna) e o estabelecimento de comunicação.

Parafraseando Baquero (1998), a linguagem pode, também, orientar a formação subjetiva e desenvolvimento cognitivo, tendo seu efeito na comunicação destas relações. Vygotsky (1989) define que a linguagem e os meios de comunicação são fundamentais para a construção dos PPS. Os domínios que o sujeito detém, tanto dos instrumentos de mediação, quanto dos sistemas de representação, estabelecem o próprio desenvolvimento. Sob a luz dessa teoria, observamos que o processo de apropriação dos conhecimentos é considerado o mais importante, pois ele precede o desenvolvimento. Ou seja, cada aprendizagem adquirida, cria o que Vygostky (1998) chama de “Zona de Desenvolvimento Proximal” – ZDP. Essa zona de desenvolvimento pode ser caracterizada como a diferença entre o que o sujeito pode realizar a partir de suas experiências (Nível de Desenvolvimento Real), e o que pode vir a realizar através da mediação com sujeitos mais experientes (Nível de Desenvolvimento Potencial).

Baquero (1998, p.100), destaca que “operar sobre a ZDP possibilita trabalhar sobre funções em desenvolvimento, ainda não plenamente consolidadas [...] realizadas em atividades conjuntas e cooperativas com sujeitos de maior domínio”.

É em função desta concepção – de que o desenvolvimento humano é construído de sujeito para sujeito – que a mediação ganha enfoque na teoria

sócio-histórica. Vygotsky enfatiza que a acumulação de experiência filogenética (ao longo da evolução da espécie) surge da necessidade de o homem atuar no meio, considerando que a criança não se adapta ao mundo, na forma como é entendida a adaptação biológica, mas sim, se “apropriando” dele (VYGOTSKY, 1984).

Uma das metas dos indivíduos, sob essa ótica, é a conquista da autonomia. O controle da sua própria atividade é muito mais do que a conquista da liberdade, ou uma forma de pensar sobre ela. É construída de forma mediada, sempre pretendendo se apropriar de conceitos e dispensar auxílios para a realização de tarefas.

Contudo, aqui se faz necessário observar sobre os estudos de Vygotsky na área que o mesmo chamou de “defectologia”. Ele pontua que as irregularidades orgânicas que são associadas às deficiências, podem ser superadas por funções diferentes, que se formam nas interações e, se internalizadas, possibilitam ao sujeito viver dentro do seu grupo social de forma mais independente.

A busca pela autonomia é uma especificidade de cada ser humano. Em pessoas com necessidades educacionais especiais, independentemente da deficiência que ela venha a apresentar, buscam-se estratégias para suprimir tais necessidades, uma vez que elas podem ser compensadas, o que Vygotsky chamou de compensação derivada da deficiência apresentada.

Ele estudou especificamente os processos de desenvolvimento cognitivo de crianças com deficiências, constatando que o foco não deve estar nas limitações, mas sim, na energia do próprio sujeito para superá-las. Neste sentido, coloca o autor (1997, p.14):

Todo defecto crea los estímulos para elaborar una compensación. Por ello el estudio dinámico del niño deficiente no puede limitarse a determinar el nivel y gravedad de la insuficiencia, sino que incluye obligatoriamente la consideración de los procesos compensatorios, es decir, sustitutivos, sobreestructurados y niveladores, en el desarrollo y la conducta del niño.

Essas limitações interpostas pela deficiência poderão funcionar como uma mola propulsora na busca de vias alternativas para a realização de

atividades. Os princípios do desenvolvimento são os mesmos para as crianças com ou sem deficiência, o que limita o sujeito são as restrições sociais, ocasionadas através da dinâmica da interação. Atingir a autonomia fica sendo, portanto, uma condição social que depende basicamente da mediação.

Atualmente, uma das ferramentas de mediação mais utilizadas são as Tecnologias de Informação e Comunicação, que podem ser vistas como renovadoras no que tange ao conceito de interação. Illera (1997) coloca o computador como um companheiro no processo do desenvolvimento e na construção de conhecimento, embasado no trabalho cooperativo.

Santarosa (2002, p. 13) afirma que:

Nesse enfoque da apropriação, que focalizamos o contexto de nossas experiências em ambientes de aprendizagem virtuais, há uma estreita vinculação com a ZDP, pois envolve a necessidade de participação do sujeito em atividades sociais, em situações de atividades conjuntas que envolvem a interatividade e a cooperação, que podem ser mobilizadas pelo compartilhamento e colaboração de arquivos “on-line”, explorando sistemas, ferramentas e software educacionais.

Para aprofundar mais os estudos sobre a interação relacionada às Tecnologias de Informação, pode-se destacar o termo “interatividade” sendo, portanto, entendida como a qualidade de interação entre sujeito-computador, através do dinamismo ou, ainda, das relações mediadoras semióticas, podendo evoluir a partir de dispositivos técnicos. As TICs podem estabelecer pontes, rompendo assim muitas barreiras, sejam elas espaciais ou temporais, aproximando os sujeitos de forma síncrona ou assíncrona, possibilitando uma atividade interativa de colaboração/cooperação. A colaboração/cooperação que se estabelece via rede, pode proporcionar aos sujeitos a possibilidade de coordenarem o pensamento e alcançarem desempenhos satisfatórios.

Para Vygotsky, os sujeitos com limitações devem usar seus sentidos “sadios” para compreenderem o mundo, isto é, devem utilizar-se de suas capacidades para compensarem seus sentidos comprometidos. Interagindo com as TICs, tendo o suporte da TA, muitas vezes esses comprometimentos são supridos. Na interação com as TICs, o sujeito pode não mais evidenciar tais diferenças.

Nesta perspectiva, podemos fundamentar que o sujeito que apresenta alguma limitação, quando em contato com os outros e com os recursos tecnológicos, sendo estes um meio de apoio, poderá se favorecer nas suas interações e, conseqüentemente, apropriar-se de questões oferecidas em seu contexto, tornando-se intrinsecamente mais confiante de sua importância na sociedade. Porém, para que este apoio tecnológico seja apropriado, acredita-se que a autovisão do sujeito como alguém que apresenta necessidades educacionais especiais, já deva previamente estar assimilada.

Por sua vasta pesquisa no campo específico da “defectologia” que ao buscarmos aporte teórico para este trabalho, encontramos na teoria Histórico-cultural o embasamento para tratarmos das questões sobre o sujeito com necessidades especiais, neste caso com deficiência física e a importância de sua relação com as TICs.

Com base no que foi exposto, o problema da pesquisa apresenta-se estruturado, como mostrado a seguir.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 O PROBLEMA**

Como ocorre o processo de adaptação e apropriação dos recursos da Tecnologia Assistiva nos sujeitos com deficiência física, na interação com ambientes virtuais/digitais de aprendizagem, com vistas à sua inclusão sociodigital?

#### **3.2 JUSTIFICATIVA**

Observar o processo de apropriação de sujeitos com deficiência física em ambientes digitais se faz pertinente, quando consideramos que o estudo desta área permite facilitar a inclusão de tais sujeitos. Muito em função da volatilidade com que se dá o advento de novas tecnologias, esta parcela da população fica aquém do mundo digital. Proporcionar o acesso a estes meios, com o uso da Tecnologia Assistiva, a qual pode vir a suprir algumas carências de sujeitos com necessidades educacionais especiais, vem corroborar com a idéia de acessibilidade para todos.

Considerando que a TA apresenta vias capazes de transportar seu usuário a um mundo no qual muitas pessoas com deficiência jamais teriam acesso, faz-se oportuno observar esse processo de interação. Atualmente, uma gama de possibilidades surge para o acesso aos ambientes digitais/virtuais. Este fato pode modificar as perspectivas desses sujeitos que, sem estes recursos, ficariam impedidos de utilizarem tais espaços e valer-se de seus benefícios para seu desenvolvimento.

Conforme nosso aporte teórico, ressaltamos que em Vygotsky podemos encontrar subsídios de defesa para a real inclusão de Pnees para que através dela, consigamos superar preconceitos, pois segundo ele:



“Provavelmente a humanidade vencerá, cedo ou tarde, a cegueira, a surdez e a debilidade mental. Mas as vencerá, muito antes no plano social e pedagógico do que no plano médico e biológico.” (VYGOTSKY, 1997b, p. 82)

Esta pesquisa, muito além de observar o processo de apropriação do uso das tecnologias e interação dos sujeitos em AVAs, pretende ser um instrumento capaz de auxiliar e facilitar a difusão do uso da Tecnologia Assistiva como forma de inclusão.

### 3.3 OBJETIVOS:

#### 3.3.1 Objetivo Geral

Analisar o processo de adaptação e apropriação da Tecnologia Assistiva de pessoas com deficiência física em ambientes virtuais/digitais de aprendizagem, com vistas à sua inclusão sócio-digital.

#### 3.3.2 Objetivos Específicos

- Integrar o uso dos ambientes digitais/virtuais ao cotidiano de pessoas com deficiência física, visando à sua inclusão social-digital através de ambientes acessíveis, com o apoio da TA;
- Adaptar o uso da TA para maior independência social e autonomia dos sujeitos com deficiência física, de acordo com suas necessidades específicas;
- Observar o processo de adaptação de pessoas com deficiência física no uso da TA;
- Observar o processo de apropriação dos recursos digitais das pessoas com deficiência física, visando ao seu desenvolvimento e inclusão social-digital;
- Construir conhecimentos com vistas a nortear a implementação de Tecnologia Assistiva e a disseminação desta prática, visando à inclusão social-digital de pessoas com deficiência física.

### 3.4 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Optou-se por desenvolver uma pesquisa qualitativa, abordando um estudo de caso. Considerando que o pesquisador não é sujeito neutro, observa-se a possibilidade de encontrarmos diversos enfoques, ou mesmo visões parciais, baseadas nas situações em que os envolvidos se encontram, visto que o investigador é, neste estudo, um sujeito ativo no processo de coleta de dados. Contudo, o registro descritivo da pesquisa, permite que os resultados sejam analisados sob diferentes ângulos. Para tanto, a fidedignidade entre o registro escrito e as situações vivenciadas foram cuidadosamente realizados.

Neste sentido, Triviños (1992, p. 96) afirma que: "Qualquer que seja o ponto de vista teórico que oriente o trabalho do investigador, a precisão e a clareza são obrigações elementares que deve cumprir na tentativa de estabelecer os exatos limites do estudo".

O referido autor descreve a intenção com a qual se iniciou este estudo, pois se buscou desenvolver a pesquisa com o maior rigor metodológico possível. A clareza da delimitação dos objetivos foi previamente traçada, a fim de situar o foco da investigação.

A pesquisa baseada em estudo de caso, segundo Lüdke e André (1986), é um tipo de pesquisa que pretende objetivar a descoberta; enfatizar a "interpretação em contexto"; buscar retratar a realidade de forma completa e profunda; e usar várias fontes de informação.

De acordo com Goldenberg (1999, p. 33):

O estudo de caso não é uma técnica específica, mas uma análise holística, a mais completa possível, que considera a unidade social estudada como um todo seja um indivíduo, uma família, uma instituição ou uma comunidade, com o objetivo de compreendê-los em seus próprios termos.

### 3.5 PROCEDIMENTOS

Para desenvolver a pesquisa, os procedimentos adotados foram:

– Seleção da amostra de pesquisa (aplicação de entrevistas e instrumentos capazes de captar as expectativas dos sujeitos);

- Preparação e instalação de recursos da Tecnologia Assistiva necessários para cada sujeito;
- Apresentação e inclusão de espaços virtuais interativos e criação de recursos para interação;
- Promoção de encontros semanais no Núcleo de Informática na Educação Especial – NIEE, com a duração de uma hora pelo período de 3 meses;
- Utilização do AVA Eduquito, que foi apresentado e utilizado durante as interações.
- Desenvolvimento de atividades pelos sujeitos de forma colaborativa no ambiente virtual “Eduquito”;
- Registro descritivo das interações focadas nos processos de adaptação e apropriação dos recursos digitais;
- Análise dos dados.

### 3.6 AMOSTRA DOS SUJEITOS

Os sujeitos da pesquisa foram selecionados considerando as seguintes subdivisões da deficiência física, conforme já foi citado anteriormente:

- Paralisia cerebral.
- Amiotrofia muscular progressiva (AEP II).
- Má formação congênita.

Como critérios para fazer parte da investigação, foram observados os seguintes itens:

- apresentar uma das deficiências elencadas;
- ter idade entre 6 e 15 anos;
- ser alfabetizado;

Estes sujeitos foram submetidos a uma entrevista prévia, além de assinarem os termos de consentimento de publicação e divulgação de dados/imagem.

### 3.7 INSTRUMENTOS

- Registros escritos das interações;

- Filmagem do uso de algumas Tecnologias Assistiva, bem como a testagem das mesmas durante a apropriação dos usuários;
- Fotos de momentos significativos do uso da TA;
- Gravação com depoimentos sobre o uso das TAs e interações com outras pessoas;
- Registros de interações nos ambientes digitais: correio eletrônico, bate-papo etc.
- Registro dos sites mais visitados.

#### 4 ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados desta pesquisa ocorreu através de interações realizadas no Núcleo de Informática na Educação Especial – NIEE – UFRGS. Três sujeitos foram selecionados<sup>7</sup>. Cada sujeito foi denominado por codinomes para ter sua identidade preservada. Todos eles participaram de 12 (doze) encontros, sempre mediados por um ou mais professor.

Para a análise dos dados obtidos, foi desenvolvida uma tabela de dados, que pretende mostrar os momentos do processo de adaptação e apropriação das tecnologias.

##### A – Quanto à adaptação da TA, destacaremos:

Adaptação da TA			
	Antes da TA	Inserção	Depois da TA
Domínio de mouse			
Domínio de teclado			
Postura corporal diante do computador			
Mobilidade perante o computador			

Quadro 2 – Adaptação da TA

<sup>7</sup> Inicialmente foram selecionados quatro sujeitos, porém houve desistência de um sujeito do sexo feminino, devido à dificuldade de locomoção até o Núcleo.

- Domínio de mouse: refere-se ao manuseio do mouse com destreza;
- Domínio de teclado: refere-se ao conhecimento dos principais comandos do teclado;
- Postura corporal diante do computador: refere-se à postura em que o sujeito se encontra para manusear o computador;
- Mobilidade: refere-se à possibilidade das habilidades perante o computador.

**B – Quanto ao aprendizado decorrente do processo de adaptação da TA:**

<b>Apropriação dos Ambientes Virtuais/Digitais</b>			
	Antes da TA	Inserção	Depois da TA
Na navegação na área de trabalho			
Na navegação em websites (ambientes virtuais de aprendizagem e sites de relacionamento)			
Na criação de textos			
Na criação de desenhos			
No desenvolvimento de vídeos			
Em ambientes de conversação virtual			
Em correspondência virtual			

Quadro 3 – Apropriação dos Ambientes Virtuais/Digitais

Faz-se necessário pontuar quais os conhecimentos que os sujeitos detinham antes, durante e depois do contato com a Tecnologia Assistiva. Isso demonstrará o nível de adaptação e apropriação do manejo da tecnologia, pois evidenciará não somente quando o sujeito se adapta às novas formas de acesso ao computador, mas também um melhor desempenho nas tarefas já conhecidas, bem como a apropriação de novas ferramentas.

Foram considerados os indicadores observados, conforme descritos abaixo:

- Na navegação na área de trabalho: refere-se aos conhecimentos que o sujeito tem dos comandos apresentados na área de trabalho;
- Na navegação em websites (ambientes virtuais de aprendizagem e sites de relacionamento): voltado ao conhecimento que o sujeito apresenta em identificar as websites;

- Na criação de textos: refere-se à possibilidade de criar textos, reconhecendo os comandos oferecidos pelo programa;
- Na criação de desenhos: relaciona-se à possibilidade de criar desenhos, reconhecendo os comandos do programa;
- No desenvolvimento de vídeos: refere-se à possibilidade de criar vídeos, reconhecendo os comandos do programa;
- Em ambientes de conversação virtual: refere-se à possibilidade de interagir com outras pessoas, estabelecendo uma comunicação virtual em tempo real (on-line);
- Em correspondência virtual: refere-se à possibilidade de enviar mensagens para os outros com o objetivo de informar algo e estabelecer uma comunicação em tempo não real (off-line).

Para avaliarmos o nível de apropriação, considerou-se os seguintes critérios:

<p><b>Pleno:</b> faz uso sem auxílio de mediação ou de forma autônoma;</p> <p><b>Regular:</b> faz uso com auxílio de mediação algumas vezes;</p> <p><b>Baixo:</b> faz uso na maioria das vezes, apresentando dificuldades e necessitando de auxílio constante de mediação;</p> <p><b>Inexistente:</b> não utilização.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 4 – Níveis de Apropriação da TA

Utilizamos como recorte para essa avaliação momentos da pesquisa, demarcadas por períodos do processo, sendo cada parte denominada como:

<p><b>Antes da TA:</b> período em que sujeito não conhecia a TA.</p> <p><b>Inserção:</b> período em que sujeito estava adaptando-se ao uso da TA.</p> <p><b>Depois da TA:</b> período em que sujeito já havia se adaptado a TA.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 5 – Períodos do Processo de Apropriação da TA

## 4.1 ANÁLISE SOBRE O SUJEITO 1

<b>Apelido:</b> Isabela	<b>Idade:</b> 7 anos
<b>Diagnóstico:</b> DNM – AEP Tipo II	
<b>Gestação:</b> 9 meses. Mov. fetais: normal	
<b>Parto:</b> cesárea. Apgar: 1min:9 – 5min:10 Peso: 3140 (fórceps)	
<b>Desenvolvimento Motor:</b> Controle Cervical: 1 mês. Sentar sem apoio: +-5 meses. Falar: Poucas palavras. OBS: Aos 5 meses não firmava os pés e aos 6 meses consultou com neuropediatra. Apresenta dispnéia e por isso utiliza Bipap à noite.	
<b>Escola:</b> Comum Particular - Série: 2ª série.	

Quadro 6 – Dados do Sujeito 1

Isabela é a filha mais velha do primeiro casamento de sua mãe. Nasceu com diagnósticos de uma Doença Neuromuscular (DNM), classificada como Amiotrofia Espinhal Progressiva Tipo II (AEP Tipo II) com característica degenerativa, acometendo também as questões funcionais ao longo de sua progressão. A amiotrofia espinhal é uma doença das células do corno anterior da medula que leva à fraqueza e atrofia muscular, com prejuízo de movimentos voluntários, como segurar a cabeça, sentar e andar. Tipo II ou atrofia espinhal intermediária. Neste tipo de atrofia espinhal, as alterações surgem entre seis meses e dois anos de idade. Algumas crianças conseguem permanecer sentadas se colocadas nesta posição e, mais raramente, ficam de pé e andam com apoio. Foi detectada sua doença aos 5 meses, quando sua mãe percebeu que a mesma não tinha controle cervical.

Isabela fazia uso de computador em sua casa, para jogar em sites interativos, como por exemplo: Super Mario Bros, onde manuseava apenas as setas do teclado. Estava iniciando a interessar-se por sites de relacionamento. Conforme relato de sua mãe, sempre solicitava auxílio para explorar tais ambientes. Isabela é dependente em todas as atividades da vida diária. Locomove-se com cadeira motorizada e convencional, adaptada por uma equipe de terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas. Atualmente faz uso de um BIPAP (ventilação controlada por pressão), por apresentar apnéia durante seu sono.

Foi escolhida para a pesquisa por apresentar potencial cognitivo preservado e comprometimento motor, prejudicando sua mobilidade e interação com o meio.

**Tecnologias utilizadas com o sujeito:**

– Wireless Table, Simulador de teclado, Teclado Amigo, “Intellekeys” e plano inclinado.



Ilustração 56 – Foto Sujeito 1

**Adaptação da TA**

– **Domínio do mouse:** Este sujeito futuramente necessitará de mais apoio técnico para desempenhar tal função, pois seu diagnóstico é de doença degenerativa. Já em fase de coleta de dados, notou-se que movimentos amplos, em que o hardware deve percorrer a tela inteira, não eram realizados com facilidade, pois sua força muscular já não se mostrava suficiente para a realização do comando. Portanto, seu domínio era baixo em fase inicial.



Durante as interações, o sujeito encontrou dificuldade em manter o mouse no local destinado “mouse pad”. Além disso, como vemos na interação 2, reclamava de cansaço por manter sua mão friccionada:

*S1: “Aí” puxa pra mim a cordinha do mouse. Cansa minha mão de ficar puxando. E ‘tá’ escorregando.*

PF: Então por que tu não usas as setinhas do teclado? É mais demorado pra chegar no local que tu quer, mas não tens que fazer tanta força.

*S1: ‘Tá’, mas pode colocar o mouse aqui na frente do teclado?*

PF: Bom, mas assim a cada momento que quiser usar o teclado, terá que tirar de novo o mouse da frente.

Quadro 7 – Fala 1 do Sujeito 1

Como o problema não poderia ser suprido, pensou-se em implementar o velcro como tecnologia para que não houvesse necessidade de aplicar força para agarrar o hardware. Esta tecnologia se mostrou bem sucedida, como demonstra o diálogo da interação 6:

PF: Isabela, me diz se tu achas que melhorou depois que a gente colocou este “agarradinho”.

*S1: Hum, não cansou tanto hoje, mas sei lá...*

Quadro 8 – Fala 2 do Sujeito 1

Constantemente, observávamos a menina como uma pessoa resistente à tecnologia, posicionando-se de forma pessimista. Mas mesmo assim, observou-se um crescimento em seu domínio do hardware.

Ao término das interações, a menina salientou que iria adquirir esta tecnologia, pois avaliou como facilitadora para seu manejo. Como demonstra o diálogo da interação 9:

*S1: Mãe, compra isso aqui lá pra casa, é baratinho. E eu não canso tanto, fico “na moleza”.*

Em fase final, acredita-se que manteve seu domínio regular com o uso da tecnologia.

Quadro 9 – Fala 3 do Sujeito 1

– **Domínio do teclado:** Cabe salientar que o sujeito já apresentava algum comprometimento na realização dos movimentos finos, em função de sua doença atingir as extremidades e posteriormente os outros membros. Em fase inicial das interações, observamos que por utilizar a primeira falange dos dedos, a menina por vezes apertava a tecla sem a força necessária e o comando não se realizava. Essa situação a deixava irritada e, não raro, a menina verbalizava isso. Notou-se, então, que sempre que possível, utilizava-se do mouse para realizar tarefas, pois com ele manejava com a palma da mão, sendo necessário apenas um click para o acionamento. Em fase inicial, era visível o baixo domínio sobre o teclado.

Passou-se, então, a implementar a tecnologia dos simuladores de teclado. Este fato ainda proporcionou que a menina afastasse o teclado real e dispusesse de maior espaço para mover-se com o mouse. Tal software ainda gerou motivação por ser novidade, como observamos na interação 8:

*S1: Ai que divertido, tecladinho de preguiçoso.*

PF: Tu preferes usar o mouse ou teclado?

*S1: O mouse, aí minha mão fica deitadinha, no teclado fica doendo isso aqui (o pulso) de ficar com a mão assim (inclinada).*

Quadro 10 – Fala 4 do Sujeito 1

Na fase de implementação, ressalta-se aqui que Isabela passou a ter um regular domínio sobre a função do teclado (salientando que o hardware teclado foi excluído nesse momento).

Já em fase final, apresentamos “Intelikeys”, um teclado que não necessita de pressão para ser acionado (sensível ao toque). Basta posicionar o dedo nos locais indicados que o comando será realizado. Além disso, por apresentar uma forma plana, não exigia que a menina mantivesse seus punhos inclinados. Essa tecnologia foi bem aceita por Isabela. Como demonstra o diálogo de número 9:

<p><i>S1: E vocês tinham essa maravilha guardada e não me mostraram por quê?</i></p> <p>PF: Isabela, a gente queria ver como tu te adaptarias ao simulador, que é de graça e que tu podes ter em casa.</p> <p><i>S1: Mas esse, eu também vou pedir para minha mãe comprar</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 11 – Fala 5 do Sujeito 1

Ao final, a menina teve pleno domínio da tecnologia que substitui o teclado original.

– **Postura corporal:** A menina apresenta uma peculiaridade. Por não possuir regência de seus músculos, por vezes, ao mover membros, os mesmos caíam e ela não conseguia retornar à sua postural ideal. Este fato ocorria até mesmo com seu pescoço. Portanto, sua postura perante o computador jamais dependeu de si mesma, sendo inexistente seu domínio corporal, precisando estar adaptada a uma cadeira de rodas motorizada e necessitando de auxílio para mudar de posicionamento. Tal fato é reafirmado quando descobriu-se a existência de escaras nas nádegas, exato pela falta de movimentação e redistribuição de peso (S/C: Mãe<sup>8</sup>).

– **Mobilidade perante o computador:** Pelos mesmos motivos já expostos, nas questões de postura corporal a menina não tem mobilidade perante o computador. Em fase de implementação das melhorarias de uso do computador, foi possibilitado o acesso, sendo este colocado em cima da mesa. Entretanto, nem para o botão de on/off a menina conseguia realizar a pressão necessária para atingi-lo.

<b>Adaptação da TA</b>			
	Antes da TA	Inserção	Depois da TA
Domínio de mouse	Baixo	Regular	Regular
Domínio de teclado	Baixo	Regular	Pleno
Postura corporal diante do computador	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Mobilidade perante o computador	Inexistente	Inexistente	Inexistente

Quadro 12 – Resultados da Adaptação da TA do Sujeito 1

<sup>8</sup> Segundo informação coletada.

### **Apropriação dos Ambientes Virtuais/Digitais**

– **Na navegação na área de trabalho:** Esta menina desenvolveu alguns conhecimentos sobre atalhos para que pudesse manejar-se sem exercer grandes movimentos, demonstrando ter regular domínio sobre a área de trabalho. Notamos que ao implementar as tecnologias, a menina manteve-se realizando as mesmas funções que já detinha conhecimento e permanecendo até a fase final com regular domínio da área de trabalho.

– **Na navegação em websites:** Com a facilitação de movimentos com o mouse, este sujeito passou a ter maior mobilidade na visitação de websites. O que antes não era tarefa fácil, em função da grande força que imprimia para movimentar o hardware. Ao final, notou-se que a menina navegava em websites regularmente.

– **Na criação de textos:** Este aspecto está intimamente ligado ao fato de terem sido implementadas tecnologias alternativas para o teclado. Na fase inicial, era baixa sua produção textual, pois não conseguia digitar com a força necessária. Ao implementarmos a tecnologia dos teclados virtuais, esta passou a ser regular. Ao final, seu domínio foi pleno, pois com o teclado sensível ao toque, a menina conseguia se manejar de forma rápida, ágil e precisa.

– **Na criação de desenhos:** Por não conseguir realizar grandes movimentos com o mouse, sua criação de desenhos era baixa em fase inicial. Com a implementação do mouse agarradinho, notou-se uma melhora na desenvoltura do sujeito. Contudo, em fase final, foi apresentado a ela a wireless table, observando-se que foi pleno o seu domínio sobre o hardware e a criação de desenhos. Cabe salientar que a mãe do sujeito adquiriu essa tecnologia por ter sido encarada como um diferencial no uso do computador.

– **No desenvolvimento de vídeos:** Inicialmente, a menina nunca havia tido contato com o software de criação de vídeos, sendo inexistente seu domínio.

Ao apresentarmos essa ferramenta, a menina demonstrou grande interesse, entretanto, não apresentou bom domínio, devido à sua complexidade. Em fase final, já realizava comandos sem auxílio e demonstrou ter regular domínio sobre a ferramenta.

– **Em ambientes de conversação virtual:** Sua conversação através do bate-papo on line já era feita antes da pesquisa. A menina sabia da possibilidade de fazer ligações através da voz e nunca demonstrou interesse em escrever mensagens. Sempre ligava a webcam e o microfone (com auxílio) e manteve-se assim até a fase final, demonstrando sempre ter um regular domínio dessa ferramenta.

– **Em correspondência virtual:** Esta ferramenta está relacionada à implementação das alternativas de teclados, pois no início, quando não detinha força para digitar, seu domínio e interesse eram baixos, passando a serem regulares quando foram possibilitados através dos teclados sensíveis e virtuais.

<b>Apropriação dos Ambientes Virtuais/Digitais</b>			
	Antes da TA	Inserção	Depois da TA
Na navegação na área de trabalho	Regular	Regular	Regular
Na navegação em websites (ambientes virtuais de aprendizagem e sites de relacionamento)	Baixo	Regular	Regular
Na criação de textos	Baixo	Regular	Pleno
Na criação de desenhos	Regular	Regular	Pleno
No desenvolvimento de vídeos	Inexistente	Baixo	Regular
Em ambientes de conversação virtual	Regular	Regular	Regular
Em correspondência virtual	Baixo	Regular	regular

Quadro 13 – Resultados da Apropriação dos AVAs do Sujeito 1

### Considerações sobre o sujeito

Com base na análise das interações, observamos que o sujeito apresentou uma evolução significativa no que tange à apropriação das tecnologias assistivas.

Foram inexistentes as questões que perpassam a motricidade e o estado motor, já bem prejudicado pela doença degenerativa. Todas as medidas a serem tomadas quanto à sua adaptação foram decididas por uma equipe de profissionais de reabilitação, mas as condutas são apenas para manter o que já demonstra, não havendo perspectivas de melhoras.

O domínio do mouse que se mostrava baixo em fase inicial e manteve-se regular nas fases seguintes, teve como agente modificador uma tecnologia de custo baixíssimo, mas que realmente se mostrou eficaz.

Já no domínio do teclado, é notável o poder que uma tecnologia assistiva tem de mudar a relação entre o sujeito e a máquina. Antes, quando fazia uso do teclado normal, a menina detinha baixo domínio; quando acessou um novo tipo de teclado alternativo, apresentou grande melhora e, ao final, por ter gostado do novo hardware sensível ao toque, no qual não imprimia força, chegou a ter seu domínio pleno da ferramenta.

Em fase inicial, os índices de domínio se mantiveram baixos e inexistentes. Com a implementação, passaram a ser regulares, e o que era inexistente manteve-se. Ao final, obtivemos um ótimo avanço em um dos quesitos, chegando à sua plenitude.

#### 4.2 ANÁLISE SOBRE O SUJEITO 2

<b>Apelido:</b> Leonardo	<b>Idade:</b> 9 anos
<b>Diagnóstico:</b> Má formação; possível Síndrome de Hanhart – Agenesia de Membros Inferiores (MII) e agenesia Membro Superior Direito (MSD) – Má formação Membro Superior Esquerdo (MSE) com presença de úmero, cotovelo rígido, mão malformada com presença de 2 raios com sindostilia.	
<b>Parto:</b> cesárea. Apgar: 1min:9 – 5min:10 Cirurgia: cistostomia	
<b>Desenvolvimento Motor:</b> Tem mobilidade de tronco. Locomove-se através de arrastos. OBS: Apresenta tronco com cicatriz abdominal devido a uma correção de hérnia inguinal, urostomia, sem deformidades na coluna.	
<b>Escola:</b> Comum Municipal - Série: 3ª série	

Quadro 14 – Dados do Sujeito 2

Leonardo é o mais novo dos três irmãos. Nasceu com uma má formação que foi diagnosticada como uma possível Síndrome de Hanhart, sendo esta uma deficiência rara que impede o desenvolvimento de um ou mais membros, não diagnosticada anteriormente devido à ausência do pré-natal. Desde seu nascimento, passou por diversas internações e cirurgias devido à má formação em sua genitália. Apresenta dificuldades de legibilidade em sua fala devido à má formação (hipoplasia da parte anterior do corpo mandibular). Atualmente observa-se trocas de alguns fonemas em sua pronúncia e, conseqüentemente, na escrita. Após seu nascimento, sua mãe relata que foi muito difícil a aceitação para ela, uma vez que o manuseio com o bebê era muito delicado, pois ele era muito frágil, mas aos poucos, foi percebendo que a interação dele com o meio se dava de forma satisfatória.

Leonardo fazia uso passivo do computador em sua casa, e não detinha grandes conhecimentos a respeito das ferramentas e ambientes. Muitas vezes, sua irmã realizava os comandos necessários para ele.

Foi escolhido para pesquisa por apresentar potencial cognitivo preservado e comprometimento motor, prejudicando em sua mobilidade e interação com o meio.

#### **Tecnologias utilizadas com o sujeito:**

- Wireless Table, ponteira de cabeça e mouse adaptado com velcro (ou de mão).

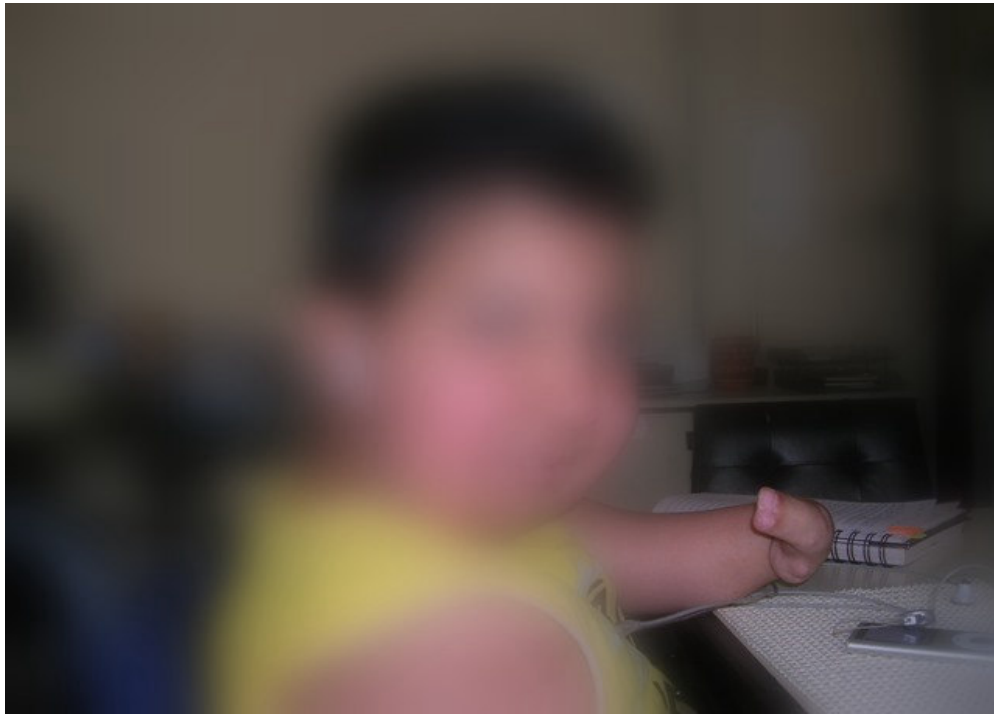


Ilustração 57 – Foto Sujeito 2

### **Adaptação da TA**

– **Domínio do mouse:** Este sujeito, antes de ter contato com a tecnologia assistiva, desenvolveu sua técnica para interagir com o mouse. Como não dispõe de dedos na única mão que possui, primeiro empurra o dispositivo e depois realiza o click. Além disso, solicitava que o mouse ficasse ao lado esquerdo, pois é este o membro superior que dispõe. Portanto, antes de ter contato com qualquer tecnologia, seu domínio era baixo. Na interação 3, o diálogo entre o mediador e o sujeito denuncia:

PF: Leonardo, tu achas que a gente pode melhorar a forma como tu usas o mouse?

*S2: Não sei.*

PF: A gente pode tentar colocar esse velcro, que daí tu não precisas largar o mouse o tempo inteiro para te movimentares.

*S2: Eu sou lerdinho mesmo, acho que não vai melhorar. É assim mesmo.*



Durante este período de avaliação do sujeito sem nenhuma tecnologia assistiva, podia-se observar que cada comando do mouse exigia um demasiado movimento corporal.

Na fase de inserção de tecnologia, foi adaptado um mini mouse, pois seu membro é de tamanho reduzido, contendo um velcro que envolve a mão ao mouse, dando firmeza ao movimento. Nesta fase, o menino apresentou uma melhora em seu domínio, tornando-se mais ágil nos comandos a serem executados, e não mais inclinando o corpo para a realização dos movimentos.

Depois da tecnologia implementada, o menino seguiu demonstrando regular domínio do mouse, como ilustra o diálogo da interação 10, em que o sujeito pontua:

*S2: Prof., olha aqui como eu vou rápido!*

PF: Tu viste Leonardo, eu te disse que esse velcro ia te ajudar.

QUADRO 16 – Fala 2 do Sujeito 2

– **Domínio do teclado:** Este sujeito possui apenas dois dedos na mão esquerda, sendo eles unidos, o que impede o rápido uso do teclado. Entretanto, se manejava com alguma habilidade, sabia a localização das letras e apenas não desempenhava comandos que fisicamente eram impossíveis (como apertar mais de duas teclas ao mesmo tempo). Então, antes da tecnologia assistiva, seu uso era baixo. Num primeiro momento, ao sugerirmos o uso da tecnologia assistiva na interação 5, houve uma relutância por parte do sujeito:

PF: Te lembrás que eu falei pra ti desse recurso? Pra que tu pudesses digitar mais rápido?

*S2: Capaz que eu vou usar isso, isso parece uma tromba de elefante!*

PF: Olha aqui, vou esconder a minha mão direita que nem tu. E vou usar só a minha mão esquerda, e depois vou colocar a ponteira e tu vais ver que vai ser bem mais fácil. Olha só!

QUADRO 17 – Fala 3 do Sujeito 2

Com a implementação de uma ponteira na cabeça, o menino teve a oportunidade de realizar mais comandos por este meio e passou, em fase de inserção, a ter um domínio regular do teclado, o que se manteve depois deste período. No entanto, sua relação com a tecnologia ainda se mostrava negativa, como podemos observar na interação 9:

PF: Tu não queres levar pra casa a ponteira?

S2: *Não .... vão rir de mim, isso eu só uso aqui!*

QUADRO 18 – Fala 4 do Sujeito 2

– **Postura corporal:** O sujeito manteve a mesma postura perante os dispositivos, pois faz uso de uma cadeira de rodas com altura adequada para as mesas disponíveis.

– **Mobilidade perante o computador:** Ao iniciarmos as interações, a CPU<sup>9</sup> localizava-se abaixo da mesa, o que não permitia a autonomia do sujeito, como por exemplo, para ligar e desligar quando necessário sendo, portanto, baixa sua mobilidade. Partindo disso, a CPU passou a ocupar um espaço em cima da mesa, o que permitiu sua mobilidade regular, pois com o braço, o sujeito conseguia alcançar todos os hardwares necessários.

<b>Adaptação da TA</b>			
	Antes da TA	Inserção	Depois da TA
Domínio de mouse	Baixo	Regular	Regular
Domínio de teclado	Baixo	Regular	Regular
Postura corporal diante do computador	Baixo	Baixo	Baixo
Mobilidade perante o computador	Baixo	Regular	Regular

QUADRO 19 – Resultados da Adaptação da TA do Sujeito 2

### **Apropriação dos Ambientes Virtuais/Digitais**

– **Na navegação na área de trabalho:** A autonomia deste sujeito está extremamente relacionada ao fato de ter sido implementado o velcro como

<sup>9</sup> Central Processing Unit, ou Unidade Central de Processamento.

tecnologia assistiva, pois seu domínio era baixo em função de não apresentar a possibilidade física de agarrar o mouse. Em fase de implementação dessa tecnologia, passou a dominar regularmente o desktop, o que permaneceu em fase final.

– **Na navegação em websites:** Novamente, a autonomia deste sujeito está relacionada ao fato de ter sido implementado o velcro como tecnologia assistiva, pois os conhecimentos ele já possuía desde quando fazia uso passivo do computador. Com a possibilidade de segurar e clicar ao mesmo tempo, o que antes era baixo, passou a ser regular em fase de implementação, e ao término das interações.

– **Na criação de textos:** O sujeito não fazia uso com frequência de um editor de textos, sendo inexistentes seus conhecimentos. Com a implementação da ponteira, houve a possibilidade de uma melhora na digitação. Mas, por uma falta de interesse pessoal, o menino não demonstrava vontade de escrever, alegando (como bem ilustra a interação de número 6):

*S2: Ai, prof. Cansa ficar com a cabeça pra Lá e pra Cá.*

*PF: Mas eu queria que tu deixasses algo escrito para a Vanessa!*

*S2: Vou escrever só isso. Chega!*

Por este motivo, seu domínio na criação de textos foi baixo nos períodos restantes.

QUADRO 20 – Fala 5 do Sujeito 2

– **Na criação de desenhos:** Sem o uso de uma tecnologia, era praticamente impossível este sujeito desenvolver algum desenho em programas do gênero sendo, então, inexistente seu domínio antes da tecnologia assistiva. Com a implementação da “Wireless Table”, o menino demonstrou muita habilidade em desenhar com a caneta adaptada (velcro que envolvia a mão e a caneta digital) apresentando, em fase de inserção, baixa destreza. Por ter gostado desta prática, fazendo diversos pedidos para realizá-la, o sujeito chegou em fase final demonstrando regular domínio e uma habilidade notável em desenvolver o seu traço, pois observou-se que sua motricidade fina era bem desenvolvida.

– **No desenvolvimento de vídeos:** O menino nunca havia tido contato com o programa de criação de vídeos “Movie Maker”, sendo inexistente seu domínio sobre essa ferramenta. Contudo, teve contato depois de implementadas as tecnologias e apresentou baixo domínio. Entende-se que, devido à complexidade deste software, o sujeito manteve-se assim até o final das interações, realizando apenas vídeos sem maiores recursos.

– **Em ambientes de conversação virtual:** Este sujeito utilizava-se destes recursos passivamente antes das tecnologias, detinha certos conhecimentos, entretanto não os praticava. Com a implementação das tecnologias, passou a freqüentar bate-papo diversas vezes, utilizando-se de emoticons<sup>10</sup> (caracteres com figuras) para não realizar a digitação e, assim, conversar com os demais sujeitos da pesquisa, sendo esta uma das tarefas de sua preferência. Por fim, apresentou regular domínio destes ambientes. E sabe-se que faz uso até hoje para conversar com os envolvidos na pesquisa.

– **Em correspondência virtual:** O sujeito não fazia uso desta ferramenta, sendo inexistente seu domínio. Mesmo com a inserção da tecnologia assistiva, o sujeito não demonstrava interesse em realizar esse tipo de tarefa. Somente quando era solicitado com grandes estímulos, ele escrevia textos da menor forma possível. Por não demonstrar interesse, manteve-se baixo o domínio até a fase final das interações.

<b>Apropriação dos Ambientes Virtuais/Digitais</b>			
	Antes da TA	Inserção	Depois da TA
Na navegação na área de trabalho	Baixo	Regular	Regular
Na navegação em websites (ambientes virtuais de aprendizagem e sites de relacionamento)	Baixo	Regular	Regular
Na criação de textos	Inexistente	Baixo	Baixo

<sup>10</sup> A palavra **emoticons** deriva da expressão inglesa “**emotion icons**”, que significa “**ícones de emoção**”. Os emoticons são formados por simples letras, parênteses, pontos, vírgulas e outros símbolos encontrados no teclado normal que podem expressar sentimentos.

Na criação de desenhos	Inexistente	Baixo	Regular
No desenvolvimento de vídeos	Inexistente	Baixo	Baixo
Em ambientes de conversação virtual	Baixo	Regular	Regular
Em correspondência virtual	Inexistente	Baixo	Baixo

QUADRO 21 – Resultados da Apropriação dos AVAs do Sujeito 2

### Considerações sobre o sujeito

Este sujeito desenvolveu ao longo das interações, um processo positivo e crescente na maioria dos aspectos avaliados sobre a adaptação da TA.

Analisando os dados, observamos que o sujeito já detinha certos conhecimentos sobre o computador, pois em nenhum dos aspectos partiu da modalidade inexistente.

O único aspecto que se manteve sem nenhuma progressão, foi o da postura corporal, pois os meios que já são utilizados para o sujeito (cadeira de rodas) já o mantêm da melhor forma possível.

Antes da TA, todas as categorias analisadas se mostravam baixas. Em fase de implementação, três delas já apresentaram avanço, demonstrando que a apropriação da tecnologia agregou em qualidade do uso do computador.

Em fase final, a melhora observada manteve-se em mesma proporção, pois seria necessário maior tempo de uso para observarmos uma progressão ao nível pleno. Cabe destacar que, com a prática, observou-se que a qualidade de suas interações estavam em um crescente, sendo de fácil dedução que, se em contato com os ambientes por mais tempo, o sujeito se adaptaria a ponto de chegar ao nível mais avançado.

Ainda cabe salientar que Leonardo foi extremamente relutante no que tange a qualquer implementação de recursos, como se ao utilizar uma Tecnologia Assistiva, ele fosse obrigado a se aceitar como uma pessoa incapaz de realizar as tarefas sem esses meios. Sempre que podia criticar ou negar o seu uso, ele o fazia. Contudo, ao final das interações, era capaz de reconhecer que aquele recurso lhe ajudou no desempenho das tarefas.

## 4.3 ANÁLISE SOBRE O SUJEITO 3

<b>Apelido:</b> Vanessa	<b>Idade:</b> 11 anos
<b>Diagnóstico:</b> Paralisia Diparética + Ataxia G80.1	
<b>Parto:</b> Trabalho de parto 7 horas/ Eutócico – Apresentação: cefálica. Apgar: 1min:1 – 5min:5 Cianose. Peso: 2660. Ventilação Motora: 20 dias. Apresentou crises convulsivas ao nascer tomou Fenobarbical por 1ano e 2 meses. OBS: Período gestacional de 8 meses, sua mãe fez uso de antibióticos até o 4º mês de gestação, não sabendo da gravidez. Segundo sua mãe, sentiu os movimentos fetais desde 5 meses.	
<b>Desenvolvimento Motor:</b> Controle Cervical: 2 anos 6 meses. Rolar: +- 3 anos. Sentar sem apoio: 2 anos e 6 meses. Engatinhar: +- 3 anos. Ficar em pé: +- 3 anos. Falou as primeiras palavras com mais de 1 ano e apresenta fala disártrica e sialorréia. Seu último eletroencefalograma demonstrou ritmos lentos nas áreas temporo-parieto occipital mais no Hemisfério Direito.	
<b>Escola:</b> Comum Particular - Série: 5ª série	

QUADRO 22 – Dados do Sujeito 3

Vanessa é filha única de um casal que logo após sua concepção, separou-se. Com o nascimento da menina, sua mãe apresentou um comprometimento emocional importante, sendo a mesma cuidada pela avó materna, com quem passa a maior parte do tempo até hoje. Há um ano mora com sua mãe, porém estão enfrentando um relacionamento difícil.

Vanessa faz uso do computador com muita dificuldade, mesmo sabendo muitos comandos, devido ao seu quadro motor, sendo que para realizar essa atividade gasta muita energia, principalmente para digitar textos.

Após sua trajetória de reabilitação física, faz uso de andador, porém vem apresentado uma progressão significativa no quadro de sua deformidade óssea.

Desde o início da pesquisa, negava-se a usar uma cadeira de rodas convencional, fazendo com que alguém a transportasse no colo ou se deslocando numa cadeira de escritório com rodas. É dependente nas suas atividades da vida diária e locomoção.

Sempre freqüentou escola comum, destacando-se dos demais. Realizou em 2007, no município de Eldorado (Escola Municipal), a prova oferecida pelo MEC relativa aos conhecimentos da sua série, onde obteve a nota mais alta da turma. Atualmente, cursa a 6ª série do ensino fundamental

em uma escola particular de Porto Alegre. Realiza muitas provas de forma oral, faz uso de um computador portátil na sala para digitação e é acompanhada por auxiliar, pois sozinha não consegue manusear o computador.

#### **Tecnologias utilizadas com o sujeito:**

- Switch mouse, acessibilidades do Windows, antiderrapante, peso de punhos, intellekeys, colméia, Wireless table, apoio de pés.



Ilustração 58 – Foto Sujeito 3

#### **Adaptação da TA**

– **Domínio do mouse:** Devido à falta de controle da motricidade fina, era inexistente o domínio do mouse deste sujeito, deixando este hardware de lado e utilizando o teclado sempre que possível, antes do contato com tecnologias alternativas.

Nas diferentes tentativas de uso do mouse, não encontrávamos sucesso nas tarefas, pois o movimento involuntário (para o simples acionamento do

mouse, desencadeava movimentos associados desde os pés até o pescoço) a impedia de coordenar o cursor.

Por vezes, chegava a bater o mouse na mesa, devido à força dispensada para a realização da tarefa, mas nunca houve realização de qualquer atividade através do mouse neste período da pesquisa.

Com a implementação de algumas tecnologias assistivas, obteve-se sucesso; o peso de punhos associado à lentidão do cursor (acessibilidade Windows) proporcionou um baixo domínio do hardware. A menina já conseguia guiá-lo, mas ainda com grande dificuldade. Como bem ilustra o diálogo da interação 6:

*S3: Agora até consigo mandar o mouse na direção que eu quero, às vezes ele passa da “casinha” mas aí é só voltar um pouquinho.*

*PF: Mas ‘tá’ melhor assim, né? Com os pesinhos no pulso?*

*S3: Hummm (pensativa e relutante)... é.*

QUADRO 23 – Fala 1 do Sujeito 3

A menina se mostrava muito incomodada em usar tecnologias assistivas acoplados ao seu corpo; este fato levou-nos a usar o Switch Mouse.

Na última fase da pesquisa, usou-se então o hardware citado, para que o movimento reflexo brusco não repercutisse no acionamento do cursor. Foi a alternativa encontrada para não ligar ao corpo da menina nenhuma tecnologia. Além disso, foi utilizado um apoio de pés, para que o movimento associado não desestabilizasse sua postura corporal.

Passou a ser regular seu domínio do mouse, pois a tecnologia proporcionava uma usabilidade contínua, sem que seus reflexos interferissem na tarefa.

– **Domínio do teclado:** A menina fazia uso do teclado de forma invejável, afinal, sabia realizar diversos comandos através de atalhos para substituir o uso do mouse (em fase inicial), sendo regular o uso deste hardware.

As tecnologias implementadas visaram somente otimizar esta prática. Em fase de implementação, apresentamos o Intellekeys. Entretanto, esta tecnologia não se mostrou favorável, pois, por ser um teclado sensível, a



menina acionava diversas teclas ao mesmo tempo sem intenção. Na interação 5, podemos observar a frase em que a menina repudia esta tecnologia:

*S3: Quero voltar pro teclado normal, nesse aqui eu não consigo escrever uma palavra!*

QUADRO 24 – Fala 2 do Sujeito 3

Partindo disso, implementou-se a colméia de teclado e esta sim, demonstrou agregar benefícios no uso do computador ainda em fase de implementação. Foi vista como uma solução simples para o fato de restringir acionamentos involuntários. Tanto em fase intermediária quanto na fase após a inserção da TA, a menina demonstrou domínio pleno deste hardware.

Demonstrou muita satisfação ao utilizar este recurso e adquiriu um para seu computador pessoal. Pensa até em desenvolver um para seu notebook da escola. Esta idéia foi relatada na interação 10:

*S3: Bah, nem erro usando o “negócio da abelhinha” (como se referia à colméia). Pra notebook não tem, né?*  
*PF: Isso é questão de mandar fazer!*  
*S3: O que tu ‘tá’ esperando, mãe? Pra mandar fazer um pro meu note da escola?*

QUADRO 25 – Fala 3 do Sujeito 3

– **Postura corporal:** Houve grande diferença no uso do computador quando a menina aceitou se locomover de cadeira de rodas. Com a antiga cadeira de escritório, ela não detinha a estabilidade necessária para fazer uso dos dispositivos, por vezes temia-se sua queda. Em fase de implementação, já freqüentando o Núcleo de cadeira de rodas, desenvolveu-se uma espécie de apoio de pés (sua cadeira de rodas não possuía tal recurso) para que a menina não sofresse reflexos dos movimentos involuntários. Manteve-se em regular postura corporal nas fases seguintes.

– **Mobilidade perante o computador:** Por deter certo domínio do centro do corpo, a menina apresentou, durante as três fases, regular mobilidade perante

o computador, desde que o mesmo fosse colocado ao seu alcance. Acionava caixas de som, puxava o microfone, inseria CDs e ligava o computador sem auxílios.

<b>Adaptação da TA</b>			
	Antes da TA	Inserção	Depois da TA
Domínio de mouse	Inexistente	Baixo	Regular
Domínio de teclado	Regular	Pleno	Pleno
Postura corporal diante do computador	Baixo	Regular	Regular
Mobilidade perante o computador	Regular	Regular	Regular

QUADRO 26 – Resultados da Adaptação da TA do Sujeito 3

### **Apropriação dos Ambientes Virtuais/Digitais**

– **Na navegação na área de trabalho:** O domínio da área de trabalho era regular, entretanto, ressalta-se que Vanessa fazia uso exclusivamente de atalhos do teclado para abrir e fechar programas e janelas. Em fase de implementação das tecnologias, com a melhoria tanto do teclado quanto do mouse, passou a ser pleno seu domínio nas fases seguintes.

– **Na navegação em websites:** Embora possuísse regular domínio na navegação, despendia muito tempo, fazendo uso da tecla “tab” até chegar ao link necessário. Na fase de implementação, notou-se uma maior agilidade em função do auxílio que o mouse trouxe, tornando-se pleno o domínio do sujeito sob este aspecto.

– **Na criação de textos:** Os textos digitados por este sujeito sempre foram efetivos. Por vezes errava algumas palavras, por apertar alguma tecla em demasia, mas ela sabia o atalho para a rápida correção ortográfica do editor de textos. Muitas vezes se utilizava do recurso autocompletar em que, ao ditar o início da palavra, o restante vinha como alternativa.

– **Na criação de desenhos:** Por apresentar movimentos involuntários amplos, nunca conseguiu realizar essa tarefa com precisão. Ao indicarmos a Wireless Table para este fim, a menina tentou fazer uso, mas não demonstrou grande interesse em mantê-lo, pois o resultado do desenho era tremido e classificado por ela mesma como “feio”, como demonstra a frase na interação 6:

*S3: Mesmo com a caneta do computador eu não consigo desenhar!  
Não quero desenhar, eu pego as figuras no Google imagens!*

QUADRO 27 – Fala 4 do Sujeito 3

– **No desenvolvimento de vídeos:** Desconhecia a ferramenta antes da pesquisa. Ao apresentarmos esse recurso, vinculado à implantação das tecnologias, a menina apresentou regular domínio sobre o desenvolvimento de vídeos, o que se manteve até o final das interações.

– **Em ambientes de conversação virtual:** Já utilizava o recurso antes da pesquisa, apresentando regular domínio dos ambientes de conversação. Na fase de inserção da TA, manteve-se em mesmo nível até a fase final, pois não utilizou o mouse como hardware de auxílio fazendo, inclusive, emoticons por códigos de letras.

– **Em correspondência virtual:** Vanessa utiliza este recurso para se comunicar com amigos desde antes da pesquisa. Teve regular domínio deste ambiente, porém não demonstra interesse em escrever textos, mas sim, reencaminhar mensagens para seus contatos. Assim se mantém até os dias de hoje, inclusive com os envolvidos na pesquisa.

<b>Apropriação dos Ambientes Virtuais/Digitais</b>			
	Antes da TA	Inserção	Depois da TA
Na navegação na área de trabalho	Regular	Pleno	Pleno
Na navegação em websites (ambientes virtuais de aprendizagem e sites de relacionamento)	Regular	Pleno	Pleno
Na criação de textos	Pleno	Pleno	Pleno

Na criação de desenhos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
No desenvolvimento de vídeos	Inexistente	Regular	Regular
Em ambientes de conversação virtual	Regular	Regular	Regular
Em correspondência virtual	Regular	Regular	Regular

QUADRO 28 – Resultados da Apropriação dos AVAs do Sujeito 3

### Considerações sobre o sujeito

Vanessa apresentou os seguintes aspectos a serem analisados, após os dados coletados:

Antes da TA, era inexistente seu domínio de mouse, baixo o seu domínio do teclado e em igual nível era sua postura corporal diante do computador. Já sua mobilidade era regular.

Observou-se que em fase de inserção da TA, houve resultados positivos quanto ao domínio do mouse, do teclado e postural corporal. Sua mobilidade, porém, manteve-se em mesma proporção da fase anterior. Após a inserção da TA, houve ainda evolução sobre o domínio do teclado; as outras categorias mantiveram-se em mesmo patamar.

Avaliando-a fora dos quesitos desta pesquisa, faz-se necessário pontuar sua extrema negação em assumir-se como alguém com necessidades educacionais especiais, fato esse reforçado pelo uso de uma cadeira de escritório no lugar de uma adaptada. Disso percebemos, pois, um distanciamento da sua condição física, não aceitando nenhum benefício que venha a se acoplar ao seu corpo.

O trabalho de inserção da TA foi permeado por momentos lúdicos que amenizavam a carga emocional de aceitação da necessidade. Durante o período da pesquisa, cogitou-se e concretizou-se a possibilidade do uso em sala de aula de um notebook para realização das anotações. Este fato auxiliou sua autonomia de escrita, pois dispensou o apoio da avó em sala de aula.

Conforme relato da menina, a presença da avó a afastava dos demais colegas, pois era vista como alguém imaturo e frágil. E, não raro, passava os recreios somente na companhia da familiar. Sentiu-se inserida no momento em que o computador passou a ser algo que lhe tornava o centro das atenções, pois dessa vez, novamente ela era diferente; entretanto, essa diferença despertava curiosidade dos que estavam à sua volta.

#### 4.4 ANÁLISE GERAL DO GRUPO

Ao analisarmos os resultados agrupados dos sujeitos, quanto à adaptação da TA, obtivemos o seguinte gráfico:

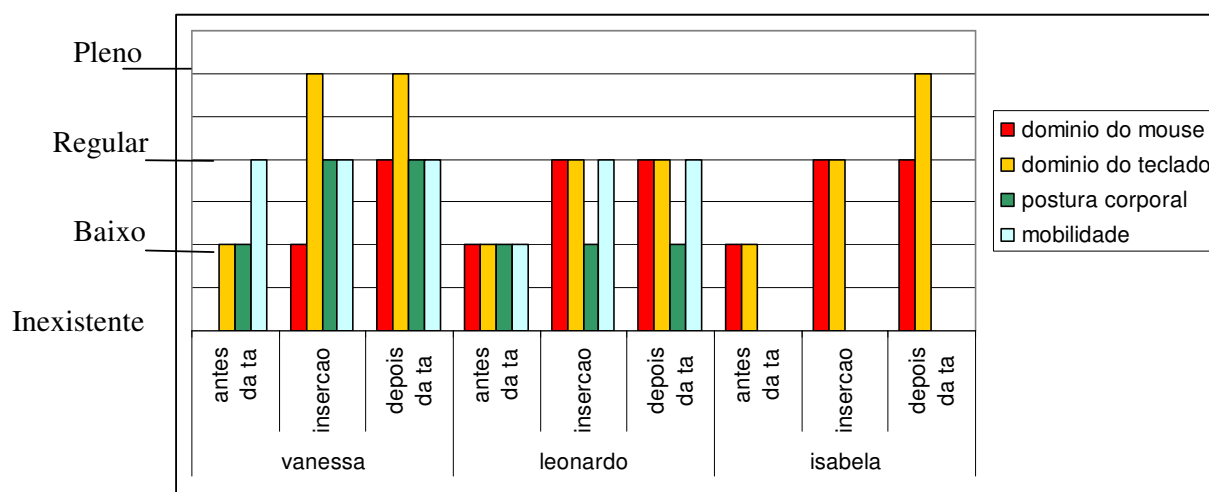


GRÁFICO 1 - Análise geral do grupo

Verificamos na leitura do gráfico, em relação ao domínio do mouse, que houve uma evolução na adaptação em todos os membros do grupo, sendo que para Vanessa era inexistente seu domínio, na fase inicial, passando a ser regular no final das interações. Para Leonardo e Isabela, o que era baixo inicialmente, passou a ser regular na fase final.

Em relação ao domínio do teclado, os três sujeitos demonstravam baixo domínio em fase inicial e, à exceção de Leonardo, que passou a ter uma regular movimentação neste hardware, as demais atingiram o pleno domínio.

A postura corporal foi inexistente em Isabela, visto que sua deficiência dificulta exatamente este aspecto. Manteve-se baixa para Leonardo, pois as tecnologias que ele já dispunha, eram as cabíveis. Já para Vanessa, observou-se uma melhora importante, passando de baixa para regular após a implementação de alguns auxílios.

Em relação à mobilidade, o grupo apresentou resultados bem diferenciados entre si, visto que Vanessa manteve-se em mesmo nível.

Leonardo evoluiu para um modo regular, e em Isabela este aspecto não se evidenciou.

O processo que observamos neste grupo assemelha-se com o que Vygotsky (1984, p.96) pontua como:

[...] o desenvolvimento da criança é um processo dialético complexo caracterizado pela periodicidade, desigualdades no desenvolvimento das diferentes funções, metamorfose ou transformação qualitativa de uma forma em outra, embricamento de fatores internos e externos, e processos adaptativos que superam os impedimentos que criança encontra.

A adaptação da TA evidenciou que os sujeitos passaram por uma transformação, uma vez que primeiro eles precisaram se deparar com as dificuldades reais na realização de algumas atividades para, posteriormente, exteriorizarem suas necessidades físicas e/ou funcionais, para aí, então, evoluir desde seu trabalho na inserção da TA, que apresentou aceitação, até a adaptação diferenciada para cada sujeito.

Opções com menor contato corporal eram mais aceitas. Infere-se que o fato de outras pessoas não conseguirem visualizar o uso do apoio era questão primordial para os sujeitos. Encontramos aí uma negação da sua condição. Este fato é endossado, no momento em que uma das meninas deslocava-se em uma cadeira de escritório não por falta de recursos, mas sim, para não aceitar que necessitava de uma adaptação para locomover-se.

Durante as interações, os sujeitos ainda buscavam identificação em um padrão de “normalidade”, sendo este comportamento entendido como uma negação da deficiência. Todos os sujeitos iniciaram a pesquisa negando-se como alguém que necessitava de apoio técnico, e mesmo ao término, nenhum deles pronunciava-se sobre suas necessidades.

Já no que tange ao processo de apropriação dos recursos digitais, foi observado, durante este período, que para cada um foi respeitado o seu tempo de aprendizado e sempre consideradas as suas singularidades. Discutiremos alguns dados, conforme resultados observados nos gráficos que seguem:

### Navegação na área de trabalho

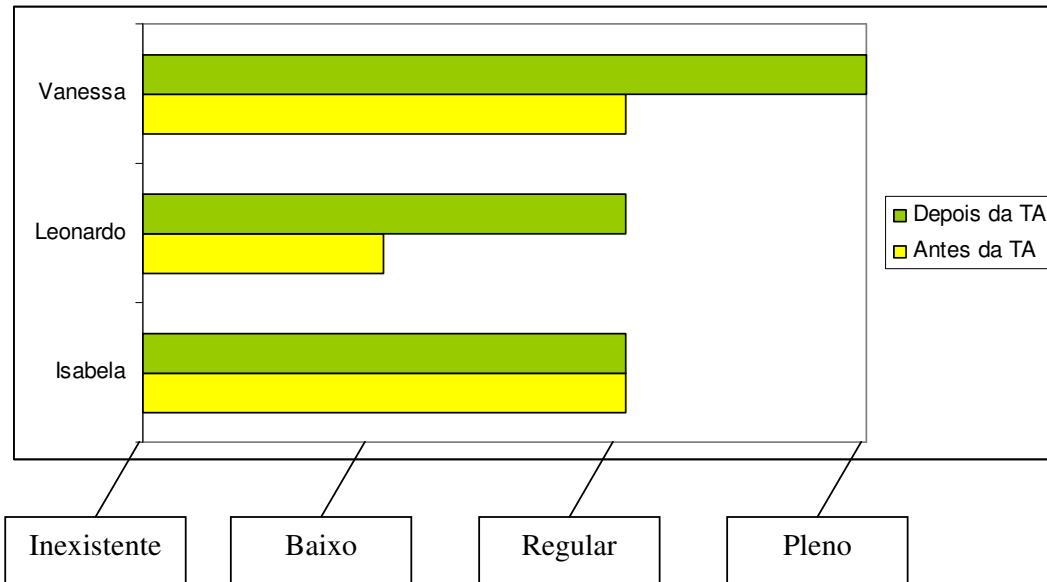


GRÁFICO 2 – Navegação na área de trabalho do grupo

### Navegação em Website

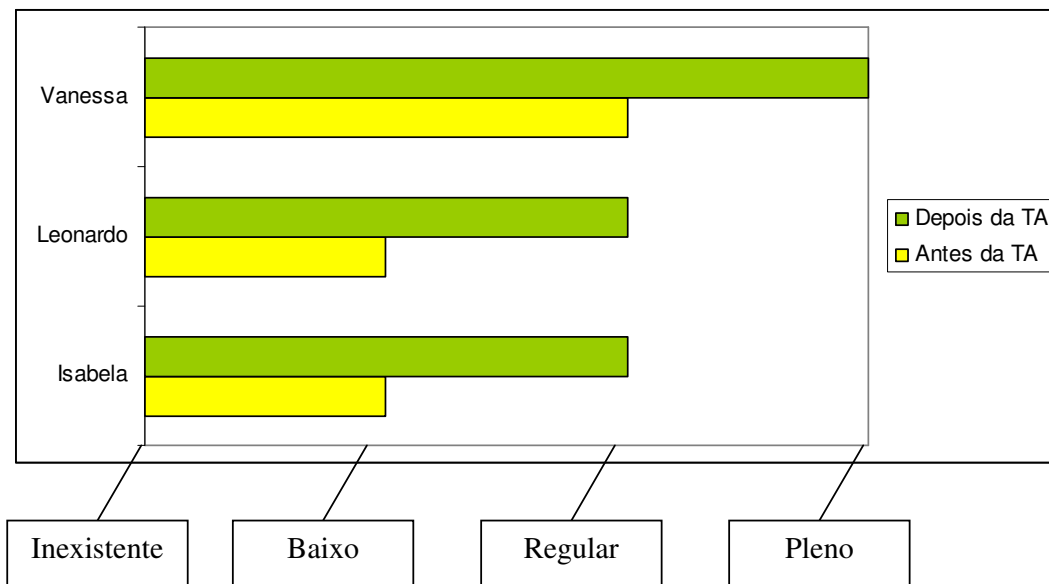


GRÁFICO 3 – Navegação em Website do grupo

### Criação de textos

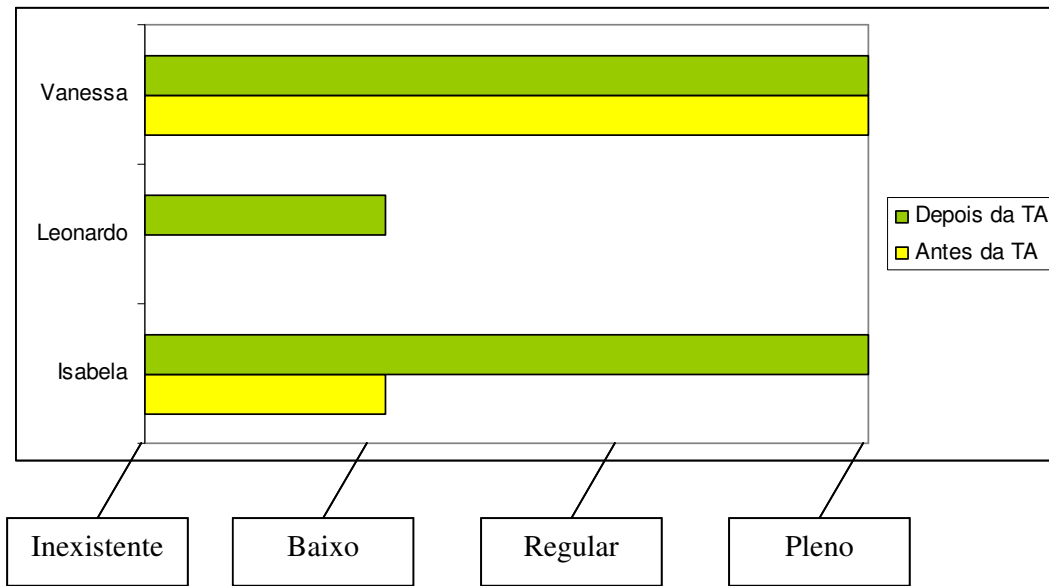


GRÁFICO 4 – Criação de textos do grupo

### Criação de Desenhos

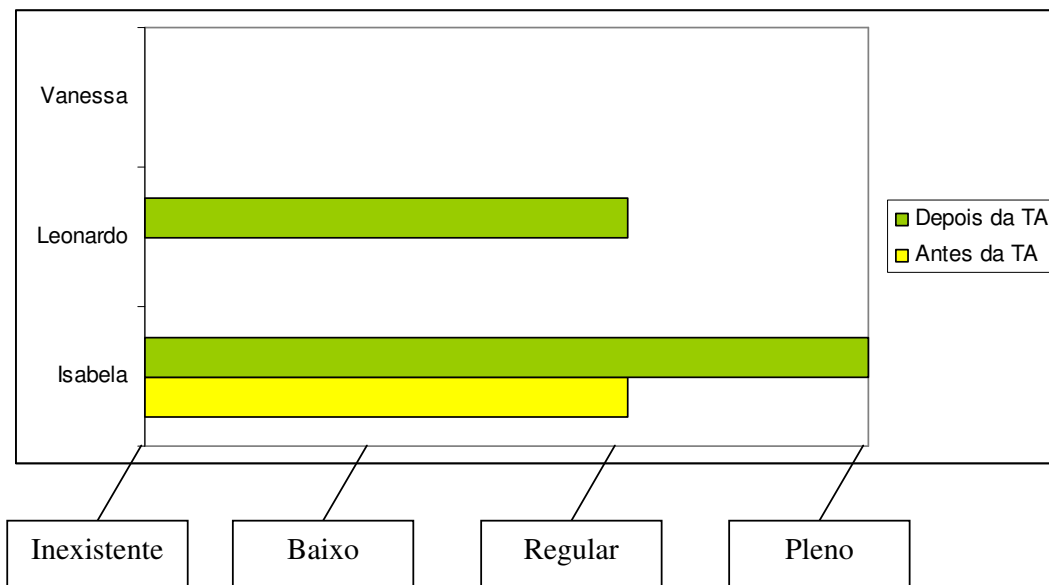


GRÁFICO 5 – Criação de desenhos do grupo



### Desenvolvimento de vídeos

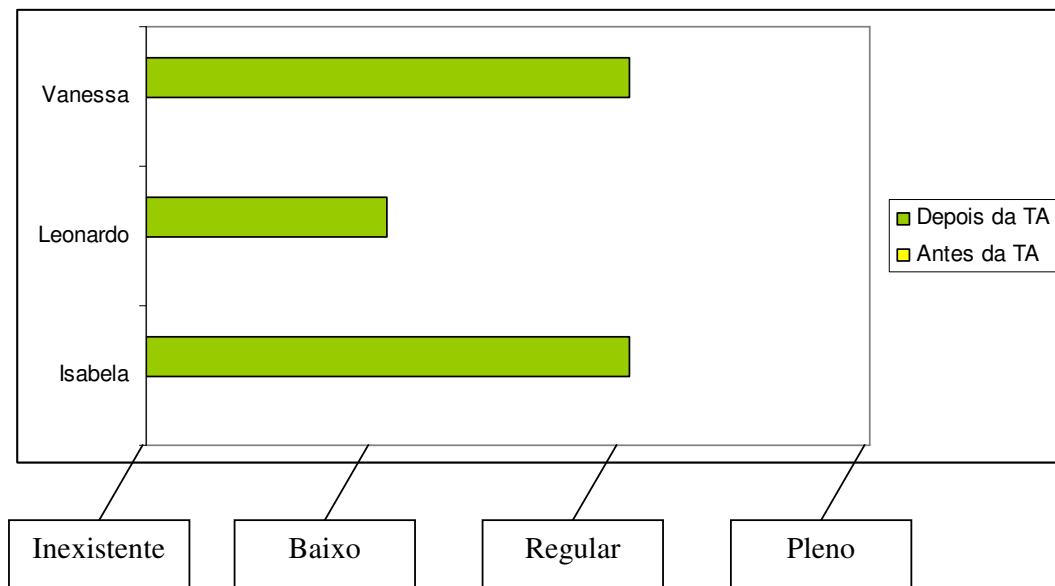


GRÁFICO 6 – Desenvolvimento de vídeos do grupo

### Conversação virtual

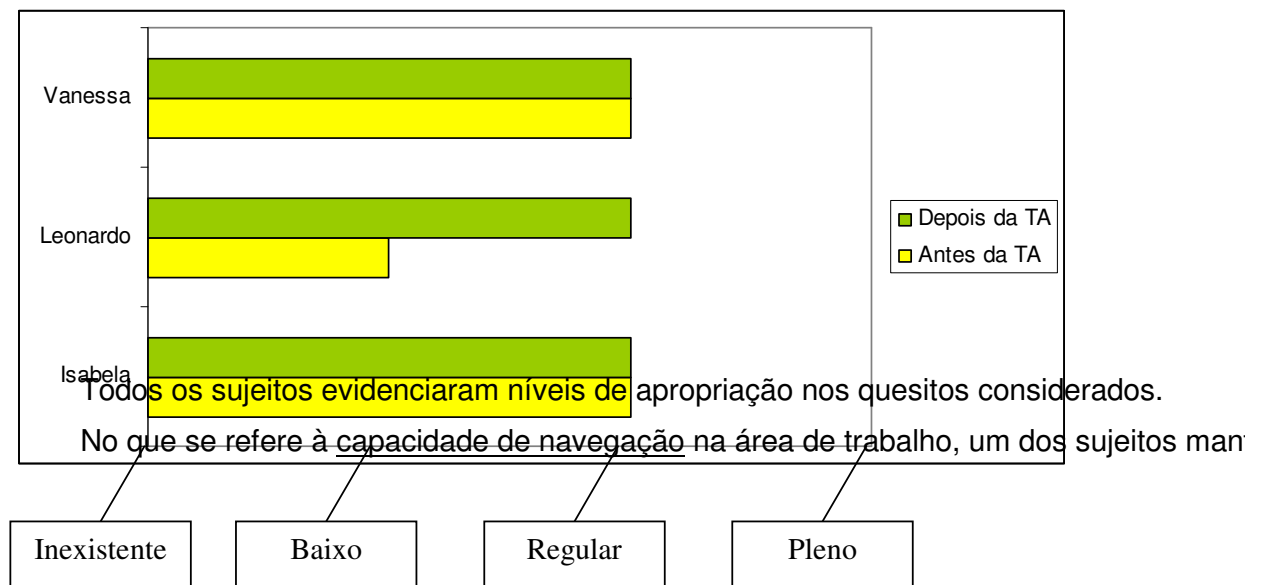


GRÁFICO 7 – Conversação Virtual do grupo

### Correspondência virtual

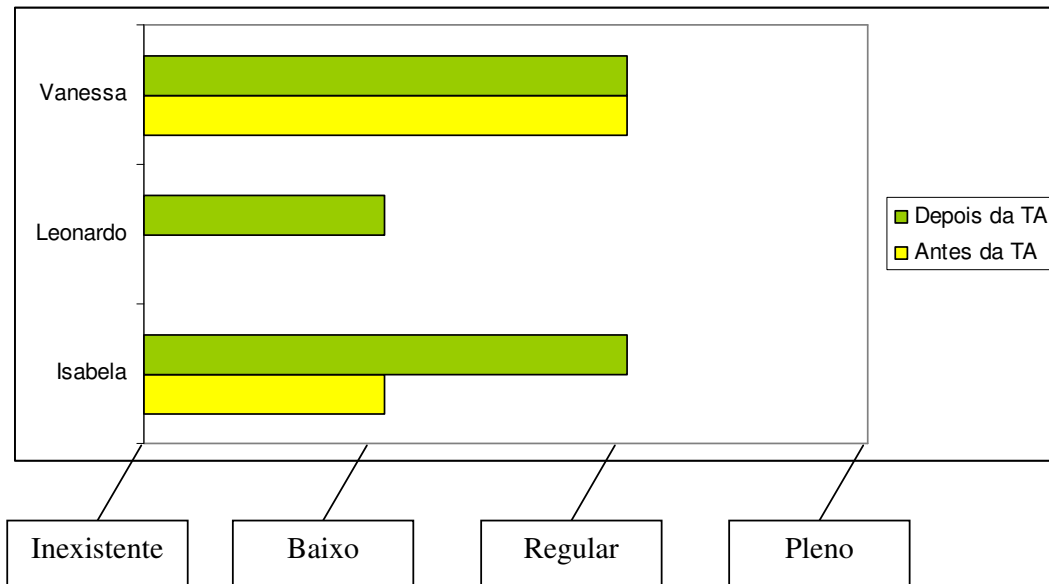


GRÁFICO 8 – Correspondência Virtual do grupo

Todos os sujeitos evidenciaram níveis de apropriação nos quesitos considerados.

No que se refere à capacidade de navegação na área de trabalho, um dos sujeitos manteve-se em nível regular de uso em todas as fases, outro apresentou evolução no nível baixo para o regular e, por último, o sujeito que já detinha conhecimentos, passou de regular para pleno após a fase de adaptação da TA.

Já no que se refere à navegação em Websites, dois sujeitos apresentaram o mesmo crescimento de baixo para regular. A terceira passou de regular para pleno, após a adaptação da TA.

Na criação de textos, mesmo não sendo uma das atividades preferidas dos sujeitos, observou-se grande evolução em um deles, passando de nível baixo para nível pleno após a adaptação à TA, proporcionando-lhe melhor desenvoltura. Em outro sujeito era inexistente devido ao quadro motor, mas conseguiu chegar a um nível baixo de desempenho. No outro sujeito, manteve-se pleno seu domínio já presente no início da pesquisa.

A criação de desenhos demonstrou-se bem diferenciada entre os sujeitos. Cada um deles possuía características específicas que impediam ou

não a destreza nesta área. Isabela apresentou evolução no desenho após o contato e adaptação com uma ferramenta específica. Leonardo, antes da implantação da TA, apresentava impossibilidade de manejar-se neste campo. Com a adaptação de TA de baixo custo, conseguiu-se atingir um nível regular. O que não foi o caso de Vanessa, que por não ter motricidade fina com precisão, não conseguiu realizar nenhuma atividade de criação de desenhos.

No desenvolvimento de vídeos, dois dos sujeitos desconheciam a ferramenta, mas alcançaram um nível regular após a adaptação da TA. Já o outro sujeito apresentou uma melhora de inexistente para baixo, pois não evidenciou apropriação da ferramenta.

Nos ambientes de conversação, dois sujeitos mantiveram-se em nível regular durante as fases de pesquisa. Apenas um dos sujeitos passou de nível baixo para regular.

O correio eletrônico não demonstrou ser a atividade atrativa dos sujeitos, visto que dependia de criação de texto. Mesmo assim, dois sujeitos que desconheciam essa ferramenta evidenciaram apropriação da mesma, tendo um deles evoluído de inexistente para regular e o outro de inexistente para baixo. O outro sujeito manteve-se em nível regular de desempenho.

Ao final desta análise de grupo, citamos Santarosa, que diz:

[. . .] as TICs são uma nova janela que se abre para amenizar a discriminação social existente em nossa sociedade com relação às pessoas que apresentam algum tipo de deficiência, vistas como incapazes de lidar e manusear com instrumentos mais sofisticados como são os computadores (2002, p. 65).

Como se observou, nenhum dos sujeitos foi indiferente à inserção e adaptação da tecnologia, para poder apropriar-se das ferramentas digitais. Além de apresentarem níveis de adaptação à TA, também apresentaram níveis de apropriação às ferramentas trabalhadas apoiadas pela TA.

Esses resultados nos mostram novas dimensões do uso da TA. Observamos que estudos sobre a negação e aceitação da deficiência pelos PNEEs possam ser realizados posteriormente, pois durante esta pesquisa, observou-se que enxergar-se ou não como alguém que necessita de apoio poderia estar influenciando diretamente no processo de adaptação e apropriação da TA.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho mostram um processo bem sucedido de adaptação à tecnologia, pois os sujeitos passaram a fazer melhor uso das ferramentas após a inserção de alternativas que supriam as suas necessidades. Além disso, percebemos que as alternativas de TA utilizadas nas interações possibilitaram melhorias em termos de tempo e precisão de movimentos.

Nossa inquietação inicial focalizou o processo de adaptação e apropriação da Tecnologia Assistiva entre pessoas com deficiência física em interação nos ambientes virtuais/digitais de aprendizagem. Nesse sentido, os dados evidenciaram que os sujeitos passaram a ter os AVAs como parte integrante do seu cotidiano. Atualmente, os AVAs ocupam espaço significativo em suas vidas. Sites de relacionamentos e programas de bate-papo são uma realidade presente para esses sujeitos, além do uso de sites de pesquisas para fins escolares ou mesmo de entretenimento.

O uso dos diferentes ambientes se modificou após uma maior adaptação dos hardwares (TA) que dão acesso a eles. O fato de ter como atividade do dia-a-dia o acesso a um meio eletrônico para conversar com os demais sujeitos, traz à tona a questão de inclusão sociodigital.

Sobre esse aspecto, cabe ressaltar a contribuição que o ambiente Eduquito trouxe para esta pesquisa, pois unia em uma mesma plataforma o acesso às diferentes ferramentas usadas para a realização de interações através dos AVAS. Este ambiente, por apresentar uma metodologia pedagógica voltada à acessibilidade, proporcionou a todos os sujeitos o início de uma caminhada com vistas à sua inclusão sociodigital. Dentro do referido ambiente, tais sujeitos puderam trocar informações com os demais participantes do ambiente sobre o uso de algumas tecnologias, além de usufruírem de recursos de acessibilidade do próprio site.

O desafio foi adaptar o uso da TA para que cada sujeito tivesse uma maior autonomia no processo de interação nos ambientes digitais/virtuais.

Cabe ressaltar que atualmente dispomos de inúmeros recursos de software e hardware, para diversas necessidades educacionais especiais. Neste sentido, o que se observou nesta pesquisa foi que cada sujeito apresenta sua especificidade destacando, portanto, que as demandas do sujeito precisam ser consideradas individualmente, ao invés de se usar as adaptações pré indicadas.

A cada implementação de uma nova tecnologia, todo um processo de conversação era realizado e, não raro, encontrava-se relutância, como se aceitar a tecnologia fosse assumir-se como alguém incapaz. Após a concordância em utilizar tais recursos, estes deveriam demonstrar alta performance para serem afirmados como algo bom; caso contrário, eram descartados e outras soluções deveriam ser encontradas.

Atingiu-se o objetivo de adaptar a TA, mas não sem antes enfrentar essa resistência por parte dos sujeitos; mas, uma vez superada, a TA proporcionou uma maior autonomia e independência, após o uso contínuo envolvendo as atividades propostas, vindo a tornar-se indispensável para os mesmos.

Delimitou-se, como meta desta pesquisa, a observação do processo de apropriação dos recursos digitais. E após acompanhar tal caminhada, acredita-se que o sujeito com deficiência está “condicionado” socialmente de forma dupla: primeiro pela conseqüência social do defeito (sentimento de inferioridade) e, posteriormente, a orientação social da compensação para a adaptação às condições do meio, que está posto para abarcar seres humanos dados como “normais”.

Segundo FERRADA e SANTAROSA (2007), as pessoas com necessidades educacionais especiais, além de apresentarem suas limitações (discapacidades), devido à questão social que estão expostas, sofrem da Síndrome da Privação Social, onde o meio não é favorável a uma aprendizagem satisfatória, seja por questões: sócio-econômicas, sócio-culturais, familiares (emocionais) e/ou falta de recursos tecnológicos. Neste viés, as tecnologias podem ser usadas como mediadoras para viabilizar o desenvolvimento humano. A deficiência, pois, deve ser encarada não como uma impossibilidade, mas como uma força, onde o uso das tecnologias desempenha um papel relevante. Assim, a apropriação de recursos digitais,

desde os espaços interativos até as ajudas técnicas, contribuem para a inclusão sociodigital.

Diversas foram as tentativas de conversa sobre assuntos como a não existência de membros ou a impossibilidade de andar; a resposta vinha em forma de um sorriso tímido, ou de um leve baixar de olhos. Todos os sujeitos agiam de uma mesma forma. Embora tenhamos notado que a TA foi o agente modificador na busca pela aceitação, seria necessário maior tempo de pesquisa para observar mudanças nas fases de aceitação da deficiência, citadas no referencial teórico deste trabalho quanto descrevemos a deficiência física.

Mesmo a TA sendo um recurso instrumentalizado e com fins comerciais, por ter esta função de suprir uma lacuna, acaba agregando a si o valor de agente modificador de vidas, passando a ser singular, pois o que serve para um, pode muitas vezes não servir para outro. Assim, o processo de seu desenvolvimento impõe uma criatividade e estratégias de adaptação.

O que antes era um velho microfone para computador, passou a ser parte de uma ponteira de cabeça adaptada ao sujeito sem um dos membros superiores. Isso prova que, mesmo com poucos recursos, podemos otimizar o uso de TA para acesso ao computador. Um simples velcro de custo extremamente reduzido exerceu a função de aderência do hardware; o que antes era tarefa dispendiosa, passou a ser rápida e eficaz. Esta experiência traz à tona a possibilidade de pensarmos que o sujeito se sente hábil a interagir em AVAS, quando a TA lhe for algo agradável e de utilização prática.

Todo este caminho percorrido só é válido se, após o processo de apropriação, o sujeito der significado aos diversos conhecimentos e estes determinarem possibilidades e novos olhares sobre as coisas de seu mundo.

Os resultados desta pesquisa nos mostram que é possível sempre descobrir novas dimensões de uso da TA, em prol da superação de limites de pessoas com deficiência.

## REFERÊNCIAS

ACHEITA, G.; MARTIN, E. Interação social e aprendizagem. IN: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento Psicológico e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

AMARAL, Lígia A. Sobre crocodilos e avestruzes: falando de diferenças físicas, preconceitos e sua superação. In: AQUINO, de Julio Groppa (coord). **Diferenças e preconceitos na escola**: alternativas teóricas práticas. São Paulo: Summus, 1998.

BALADI, A.B.P.T; CASTRO, N.M.D.; FILHO, M.C.M. Paralisia Cerebral. In FERNANDEZ, A. C. et al. (coords.) **Medicina e reabilitação**: princípios de práticas. São Paulo: Artes Médicas, 2007.

BAPTISTA, C. R. (Org). **Inclusão e escolarização**: múltiplas perspectivas. Porto Alegre: Mediação, 2006.

BAQUERO, R. **Vygotsky e a aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

BASTIEN, J. M. C.; SCAPIN, D. L. Validation of ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces. **International Journal of Human-Computer Interaction**. [S. l.], v. 4, n., 2, pp. 183-196, 1992.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2005. Disponível em: [http://www.cedionline.com.br/artigo\\_ta.html](http://www.cedionline.com.br/artigo_ta.html)

BRASIL. Ministério da Educação. **Direito à educação**: subsídios para a gestão dos sistemas educacionais: orientações gerais e marcos legais. Brasília: MEC, 2004.

\_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394. Brasília: 1996.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 3.298**, de 20 de dezembro de 1999.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 5.296**, de 2 de dezembro de 2004. Brasília: [S.n.], 2004.

CARDOSO, M. S. Educação Inclusiva e diversidade: uma práxis educativa junto a alunos com necessidades especiais. Porto Alegre: Redes Editora, 2008.

CARNEIRO, M. S. C. **Alunos considerados portadores de necessidades educativas especiais nas redes públicas de ensino**: integração ou exclusão? Florianópolis: UFSC, 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet**: reflexões sobre a internet, os negócios e a internet. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

CEID – Portadora de Deficiência – Disponível em: <http://teresina.br2.biz/ceid-coordenadoria-estadual-para-integracao-da-pessoa-portadora-de-deficiencia>

CONFORTO, D.; SANTAROSA, L. M. C. Acessibilidade à Web : Internet para todos. **Revista de Informática na Educação**: teoria, prática. Porto Alegre, v. 5, n. 2, 2002.

CONVENÇÃO sobre os direitos das pessoas com deficiência. Nova York: Nações Unidas, 2006. Brasília: CORDE, 2007.

CORREIA, L. M. **Alunos com necessidades educativas especiais nas classes regulares**. Porto: Porto, 1997.

COOK, Hussey. **Assistive technologies**: principles and practices. Mosby: Year Book, 1995.

CYBIS, W. A; BETIOL, A. H. & FAUST, R, Ergonomia e Usabilidade – Conhecimentos, Métodos e Aplicações. Novatec Editora, 2007.

DECLARAÇÃO da Guatemala. Decreto nº 3.956, de 8 de outubro de 2001. Disponível em: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)

DECLARAÇÃO de Salamanca: sobre princípios, políticas e práticas em educação especial. Espanha: [S.n.], 1994.

DECLARAÇÃO dos Direitos das Pessoas Deficientes. Nova York: ONU, 1976.

DECLARAÇÃO sobre os direitos das pessoas com deficiência intelectual. Nova York: ONU, 1971.

FERNANDES, A. **Protocolo de Avaliação para Indicação de Sistema de Comunicação Suplementar e Alternativa para Crianças Portadoras de Paralisia Cerebral**. Tese apresentada à Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina. São Paulo, 1999.

FERNANDEZ, A. C. et al. (coords.) **Medicina e reabilitação**: princípios de práticas. São Paulo: Artes Médicas, 2007.

FERRADA, R. B. H. e SANTAROSA, L. M. **Tecnologia Assistiva como apoio à inclusão digital de pessoas com deficiência física**. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/CIIEE/2007/pdf/CP-%20314.pdf>.

FONSECA, Ricardo Tadeu Marques da. Proteção Jurídica dos Portadores de Deficiência. **Revista de Direitos Difusos**, n. 4 - São Paulo: IBAP - Instituto Brasileiro de Advocacia Pública & Editora Esplanada ADCOAS, 2000, pp. 481-486.



GALVÃO, T. A. F.; DAMASCENO, L. L. **As Tecnologias da Informação e da Comunicação como Tecnologia Assistiva**. Brasília: PROINFO/MEC, 2000.

GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. Tecnologias Assistivas na Educação Especial. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte: Dimensão, v. 9, n. 54, pp. 40-47, 2003.

GARCIA, S. C. A resiliência no indivíduo especial: uma visão logoterapêutica. In: **Revista Educação Especial** n. 31, p. 25-36, 2008, Santa Maria. Disponível em: <http://www.ufsm.br/ce/revista>

GARCIA, S. M. **Bases PsicoPedagógicas de la Educación Especial**, Alcoy, Ediciones Marfil, 1995.

GLAT, Rosana. Um novo olhar sobre a integração do deficiente. In: MANTOAN, Maria Teresa Egler .(org.) **A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema**. São Paulo: Memnon; SENAC, 1997.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record. 1999.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

GROTBERG, E. H. Guía de promoción de la resiliencia en los niños para fortalecer el espíritu humano. **La Haya**: Fundación Bernard van Leer; 1996 (Informes de Trabajo sobre el Desarrollo de la Primera Infancia, 18).

GROTBERG, Edith. Resiliencia en familias de discapacitados. In: MELILLO, A.; OJEDA, E. N. S.; RODRIGUEZ, D. (Orgs.). **Resiliencia y subjetividad: los ciclos de la vida**. Buenos Aires: Paidós, 2004.

GUALBERTO FILHO, A. et al. Uma visão ergonômica do portador de deficiência (mesa redonda). Recife: **Anais do VII Congresso latino-americano de ergonomia (ABERGO)**, 2002.

HEIDRICH, R. O. **Análise de processos de inclusão escolar de alunos com paralisia cerebral**: utilizando as tecnologias de informação e comunicação. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

HERBERT, S.K.; NEVES, D.L.; ABREU, F.P. Más-Formações dos Membros. In FERNANDEZ, A. C. et al. (coords.) **Medicina e reabilitação**: princípios de práticas. São Paulo: Artes Médicas, 2007.

HOGETOP, Luisa; SANTAROSA Lucila. Tecnologias Adaptativa/Assistiva Informáticas na Educação Especial: viabilizando a acessibilidade ao potencial

individual. **Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática – PGIE/UFRGS**. V. 5, Nº 2, nov/2002.

HOGETOP, Luisa. **A mediação com pessoas com necessidades educacionais especiais em ambientes de aprendizagem virtuais: desvelando caminhos para atuação na Zona de Desenvolvimento Proximal**. [S.l.]: [S.n.], 2003.

IBGE, **Censo Demográfico 2000**, Rio de Janeiro: 2000.

ILDA, Ilida. **Ergonomia Projeto e Produção**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 1993.

ILLERA, J. L. R. El aprendizaje mediado por ordenadores: realidades textuales y Zona de Desarrollo Proximo. Madri: Cultura y Educación. (6)7:77-90,1997.

INTERNATIONAL Organization for Standardization. **ISO 9241-11: ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – guidance on usability**. Genebra, 1998.

JORDAN, P. W. **Designing Pleasurable Products**. London: Taylor & Francis Group Books Ltda., 216 p.,2000.

JULIATO, M.; TANAKA, E. H.; BAUDET, C.; GALVES, M; COELHO, T. T.; ROCHA, H. V. **TFlex: Um simulador de teclado com múltiplos modos de varredura**. IHC 2004. Disponível: <http://www.nied.unicamp.br>

KASSAR, M. C. **Deficiência Múltipla e Educação no Brasil**. São Paulo: Autores Associados, 1999.

LAVILLE, A. **Ergonomia**. São Paulo: Edusp - Epu, 1977, pp.1-10.

LEMONS, A. **Olhares sobre a cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: 34, 1999.

LIMA, Claudia Regina Uchoa de. **Acessibilidade tecnológica e pedagógica na apropriação das tecnologias de informação e comunicação por pessoas com necessidades educacionais especiais**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

LIMA, J. L. P.; MACEDO, E. C.; CAPOVILLA, F. C.; SAZONOV, G. C. Implantação e adaptação do sistema de comunicação NoteVox para uma pessoa com esclerose lateral amiotrófica: Um relato de caso. In: GONÇALVES, M. J.; MACEDO, E. C.; SENNYEY, A. L.; CAPOVILLA, F. C. (Eds). **Tecnologia em (re)habilitação cognitiva 2000: A dinâmica clínica, teoria e pesquisa**. São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Neuropsicologia, Edunisc, 2000, pp. 347-353.

LUDKE, M e ANDRÉ, M.E.D.A.; **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**; 1ª ed., São Paulo, E.P.U. 1986.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **A Integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema**. São Paulo: Memnon. Editora SENAC, 1997.

MANTOAN, M. T. E. **Ser ou estar, eis a questão**: explicando o déficit intelectual. 2. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2000.

MASINI, Elcie et al. **Facilidades e dificuldades encontradas pelos professores que lecionam para alunos com deficiência**. Disponível em: <<http://200.156.28.7/Nucleus/media/common/nossos-meios-rbc-revago2006-artigo-2doc>> Acesso em: 05 abr. 2008.

MATIAS, D.; NOHAMA, P. Teclado virtual com predição de palavras. In: **SEMINÁRIO ATIID – ACESSIBILIDADE, TI E INCLUSÃO DIGITAL**, 2, 2003, São Paulo.

MAZZONI, Alberto A.; TORRES, Elisabeth F. **Tecnologia para apoio à diversidade**. Disponível em: <<http://iee.inf.ufsc.br>>. Acesso em: 24 mai. 2008.

MENDES, Enicéia G. **A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil – Revista Brasileira de Educação**. Disponível em: <http://www.scielo.br> Acesso em: 20 set. 2009.

MELLO, M. A. **Tecnologia assistiva**: medicina de reabilitação aplicada à ortopedia e traumatologia. Manole: São Paulo, 1997.

MELO, A. M., BARANAUSKAS, M. C. C. Design para inclusão: desafios e proposta. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 7., 2006, Natal. **Anais...** São Carlos: SBC, 2006. pp. 11-20.

MONTOYA, Rafael Sanchez. **Ordenador y discapacidad**. Guia práctica para conseguir que el ordenador se una ayuda eficaz en el aprendizaje y la comunicación. Madrid: Ciencias de la Educación Preescolar y Especial, 1997. 400p.

MONTOYA, Rafael Sánchez. **Integración holística de la tecnología adaptativa**. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2000.

MORAES, A. de. Ergonomia e usabilidade de produtos, programas, informação. In: MORAES, A. de.; FRISONI, B. C. **Ergodesign**: produtos e processos. Rio de Janeiro: 2AB, 2001.

NORMAS sobre a equiparação de oportunidades para pessoas com deficiência. Nova York: ONU, 1993.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde - CIF**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

POLÍTICA Nacional de Educação Especial – Secretaria de Educação Especial (SEESP) Disponível em: <http://portal.mec.gov.br> Acesso em novembro de 2008.

PRIMO, A. **Interação Medicada por Computador**: comunicação, cibercultura e cognição. Porto Alegre: Sulina, 2007.

REATEGUI, Eliseu; RIBEIRO, Alexandre Moretto; BOFF, Elisa. Um Sistema Multiagente para Controle de um Assistente Pessoal Aplicado a um Ambiente Virtual de Aprendizagem. **RENOTE**. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 6, pp. 7-17, 2008.

REIS, Nivânia Maria de Melo. **Tecnologia Assistiva**: recursos facilitadores no processo de aprendizagem com alunos de necessidades educativas especiais. Belo Horizonte: PUC, Minas Virtual, 2004.

SANTAROSA, L. M. C. & MARTINS, Ademir. **Simulador de Teclado**: Versão 1.0. Manual do Usuário. Porto Alegre, Editora da UFRGS, 1995.

SANTAROSA, Lucila M. C. Escola Virtual para a educação especial: ambientes de aprendizagem telemáticos cooperativos como alternativa de desenvolvimento. **Revista de Informática Educativa**, Bogotá, v. 10, n. 1, pp. 115-138, 1997.

SANTAROSA, Lucila M. C. Inclusão digital: espaço possível para pessoas com necessidades educativas especiais. **Revista do Centro de Educação de Santa Maria**, Santa Maria, n. 20, 2003.

SANTAROSA, L. M. C.; PASSERINO, Liliana Maria; BASSO, L.; DIAS, C. O. Ambiente Virtual de Aprendizagem por Projetos - Eduquito: espaço para inclusão digital e social de PNEEs. In: **VII Congresso Iberoamericano de Informática en la Educación Especial** - CIIEE, 2007, Mar del Plata. Memórias do VII Congresso Iberoamericano de Informática en la Educación Especial - CIIEE, 2007.

SANTAROSA, L. M. C. Cooperação na Web entre PNEE: construindo conhecimento no Núcleo de Informática na Educação Especial da UFRGS. **Anais do Congresso Iberoamericano de Informática na Educação especial** - III CIIEE - SEESP/MEC. Fortaleza, 20 a 23 de agosto, 2002. Publicado em meio digital – CD p.64-79. Disponível em: [www.niee.ufrgs.br/eventos](http://www.niee.ufrgs.br/eventos) Acesso em nov/2008.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Terminologia sobre deficiência na era da inclusão. **Revista Nacional de Reabilitação**, São Paulo, ano 5, n. 24, jan./fev. 2002.

\_\_\_\_\_. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. 7. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2006.

SASSAKI, Romeu. **Por que o termo “Tecnologia Assitiva”?** 1996. Disponível em: <http://www.cedionline.com.br/ta.html>. Acesso em agosto de 2008.

SCHILDER, P. - A Imagem do Corpo. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

SCHLÜNZEN, E. T. M.; SCHLÜNZEN Jr., K. **Inclusão digital**: tecendo redes afetivas/cognitivas . Rio de Janeiro: DP&A, 2005. pp. 211-231.

SCHWARTZ, G. Exclusão digital entra na agenda econômica mundial. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 18 junho, 2000.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2000. 230 p.

Stanton, N.A. and Baber, C. (1996) Task analysis for error identification: applying HEI to product design and evaluation, In P.W. Jordan, B. Thomas, B.A. Weerdmeester and I. McClelland (eds.) **Usability Evaluation in Industry London**: Taylor and Francis 215-224

TAVARES FILHO, J. P. **A interação do idoso com os caixas de auto-atendimento bancário**. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Engenharia de Produção da universidade Federal de Santa Catarina. Rio de Janeiro, 2003. Acesso em: 10 fev. 2005. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/9458.pdf>

TIJIBOY, Ana Vilma. **Apropriação das tecnologias de informação e comunicação no desenvolvimento de pessoas com paralisia cerebral**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; ALVES, I. B. M. **A acessibilidade à informática no espaço digital**. Florianópolis: Ciência da Informática, 2002.

TRIVIÑOS, Augusto. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Editora Atlas, 1987.

VASH, Carolyn L. Transcender – A deficiência como experiência de crescimento. In: **Enfrentando a Deficiência; a manifestação, a psicologia, a reabilitação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

VASH, C. **Enfrentando a deficiência**: a manifestação, a psicologia, a reabilitação. São Paulo: Pioneira/EDUSP, 1988a.

VYGOTSKY, L. S. **Formação Social da Mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas**: fundamentos de defectología (Volume V). Madrid: Vísor, 1997.

ZANOTELLI,E. MANTOVANI,C.S.;MOTA,V.V.D.L., BETETA,J.T.;ROSSATO,A J. Doenças Neuromusculares. In FERNANDEZ, A. C. et al. (coords.) **Medicina e reabilitação: princípios de práticas**. São Paulo: Artes Médicas, 2007.

**SITES PESQUISADOS**

<http://www.abergo.org.br>. Acesso em 23 jun. 2008.

<http://www.acessibilidade.net/> - Acesso em 04 de maio de 2008.

<http://www.ajudas.com/> Acesso em 07 de junho de 2008.

<http://www.apaesp.org.br>. Acesso em 2008.

<http://www.apoioparapes.com.br/> Acesso em 2009.

<http://www.ausilionline.it/store/viewItem.asp?idProduct=107> - Acesso em 04 de maio de 2008.

<http://caec.nce.ufrj.br/saci2/kitsaci2.zip>. Acesso em 04 de maio de 2008.

[www.care.org.ar](http://www.care.org.ar) – Acesso 12 de junho de 2008.

<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25094.pdf>>  
Acesso em: 12 jun. 2008.

<http://www.clik.com.br/> - Acesso em 04 de maio de 2008.

<http://www.deficienteeficiente.com.br> – Lei 4767/98. Acesso em 06 de maio de 2008.

<http://www.educ.umu.se> - Acesso em 05 de junho

[http:// education.gsu.edu](http://education.gsu.edu) - Acesso em 04 de maio de 2008.

<http://www.fpf.br/portal/> - Acesso em 10 de setembro de 2009.

<http://www.freeware4pc.com/utilities/clickntype.shtml> Acesso em: 04 maio 2008.

<http://www.fsp.usp.br/acessibilidade>> Acesso em: 04 maio 2008.

<http://www.inference.phy.cam.ac.uk/dasher/> - Acesso em 04 de maio de 2008.

<http://intervox.nce.ufrj.br/motrix/> - Acesso em de 04 maio de 2008.

<http://www.jouse.com/html/about.html>> Acesso em: 04 maio 2008

<http://www.magickey.ipg.pt/> Acesso em 04 de maio de 2008.

[http://www.mayer-johnson-symbols.com/communication/images/starter\\_ender.JPG](http://www.mayer-johnson-symbols.com/communication/images/starter_ender.JPG) - Acesso em 04 de maio de 2008.

<http://www.natalneuro.org.br/> - Acesso em 10 de setembro de 2009.

<http://www.nied.unicamp.br> Acesso em 04 maio de 2008.

<http://www.niee.ufrgs.br/st.htm> - Acesso em 04 de maio de 2008

<http://www.oitbrasil.org.br> - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO – Acesso em 12 de junho de 2008.

<http://www.planalto.gov.br> – Constituição Federal (1988). Acesso em 12 de junho de 2008.

<http://www.planeta-informatica.com> - Acesso em de 04 de maio de 2008.

<http://portal.mec.gov.br/seesp> - LEI N.º 10.098 de 23 de março de 1994 – Acesso em 12 de junho de 2008.

<http://www.seid.pi.gov.br>

<http://tajonline.tolshop.com> - Acesso em 04 de maio de 2008.

<http://www.tecnum.net/teclados.htm>> Acesso em 04 de maio de 2008

<http://www.tugatronica.com/optimus-tactus-um-teclado>. Acesso em 04 de maio de 2008.

<http://www.xtec.es/~jlagares>. Acesso em 04 de maio 2008.

<http://www.w3c.br>. Acesso em 12 de junho de 2008.

<http://www.w3.org/TR/2001/WD-UAAG10-TECHS-20010409/> Acesso em 04 de maio de 2008.

<http://www2.uepa.br/nedeta/ANAIS.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2008.