

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

DAIANNE SERAFIM MARTINS

**DESIGN DE RECURSOS E ESTRATÉGIAS EM TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA
ACESSIBILIDADE AO COMPUTADOR E À COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA**

**PORTO ALEGRE
2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

DAIANNE SERAFIM MARTINS

**DESIGN DE RECURSOS E ESTRATÉGIAS EM TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA
ACESSIBILIDADE AO COMPUTADOR E À COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA**

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

Orientação: Prof. **Vilson João Batista**, Dr.Eng.

PORTO ALEGRE

2011

CIP - Catalogação na Publicação

Martins, Daianne Serafim

Design de recursos e estratégias em tecnologia assistiva para acessibilidade ao computador e à comunicação alternativa / Daianne Serafim Martins. - 2011. 231 f.

Orientador: Vilson João Batista.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2011.

1. Tecnologia Assistiva. 2. Acessibilidade ao computador. 3. Comunicação Alternativa. 4. Educação Inclusiva. 5. Design . I. Batista, Vilson João, orient. II. Título.

TERMO DE APROVAÇÃO

DAIANNE SERAFIM MARTINS

DESIGN DE RECURSOS E ESTRATÉGIAS EM TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ACESSIBILIDADE AO COMPUTADOR E À COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA

Esta dissertação foi analisada e julgada adequada para a obtenção do título de mestre em DESIGN e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela banca examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Design, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Vilson João Batista, Dr. Eng.
Departamento de Engenharia Mecânica
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Liliana Maria Passerino, Dr^a.
Pós-Graduação em Informática na Educação
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Prof^a. Tânia Luisa Koltermann da Silva, Dr^a.
Pós-Graduação em Design
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Prof. Rafael Antônio Comparsi Laranja, Dr. Eng.
Departamento de Engenharia Mecânica
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Dedicatória

Dedico este trabalho às crianças e jovens com deficiência,
suas famílias, professores e equipes,
que juntos superam barreiras e transformam vidas.

AGRADECIMENTOS

Ao meu professor orientador Dr. Vilson João Batista, pela oportunidade, incentivo, compreensão e esforços em promover pesquisas e práticas em Tecnologia Assistiva dentro de uma perspectiva interdisciplinar.

À Rita Bersch e José Tonolli, pela oportunidade de conhecer o referencial, os recursos e de atuar no campo da Tecnologia Assistiva.

À professora Mara Sartoretto, por acreditar e lutar por uma nova escola onde a diversidade é valorizada.

À professora Geisa Letícia Kempfer Böck, responsável pela gerência de Educação Inclusiva da prefeitura municipal de Florianópolis, por apoiar o desenvolvimento desta pesquisa na Rede Municipal de Educação de Florianópolis.

Aos professores colaboradores que estiveram dispostos a buscar novos instrumentos para suas práticas no AEE e pelas trocas que geraram os dados analisados nesta pesquisa.

Aos alunos participantes da pesquisa, sem eles não haveria motivo para toda essa luta. Espero que os tenha motivado e contribuído para libertarem suas vozes e desejos.

À madrinha Mery, Guillermo, Marina e Victor, por me acolherem quando estive em Florianópolis e por todo o apoio e afeto.

Ao companheiro Andrei, pela compreensão e cuidado quando estive ausente ou “mergulhada” nos textos e por todos os maravilhosos momentos compartilhados.

Aos meus amigos, pela força e pelos momentos de descontração e alegria.

Aos meus pais, Severino e Benta, pelo amor incondicional e pelo apoio nos meus projetos e sonhos.

Ao meu anjo da guarda, pela proteção e luz nos meus caminhos.

Um agradecimento especial ao **MCT – Ministério de Ciência & Tecnologia** pelos recursos disponibilizados na modalidade TDC para a **UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul** para serem utilizados com alunos com deficiência física no sentido de potencializar sua participação em atividades escolares com vistas à educação inclusiva, com referência ao **Processo N° 230780376380991 – Aquisição de Equipamentos Especiais (Projeto Piloto de Estudos Interdisciplinares para Aplicação no Desenvolvimento de Produtos em TA – Tecnologia Assistiva)**.

Diversidade

Se foi pra diferenciar
que Deus criou a diferença
irá nos aproximar
intuir o que ele pensa.

Se cada ser é só um
e cada um com sua crença
tudo é raro, nada é comum
diversidade é a sentença.

Que seria do adeus
sem o retorno.

Que seria do nu
sem o adorno.

Que seria do sim
sem o talvez e o não.

Que seria de mim
sem a compreensão.

Que a vida é repleta
e o olhar do poeta
percebe na sua presença
o toque de deus
a vela no breu
a chama da diferença.

A humanidade caminha
atropelando os sinais.

A história repetindo
os erros que o homem faz.

O mundo segue girando
carente de amor e paz.

Se cada cabeça é um mundo
cada um é muito mais.

Que seria do caos
se não houvesse a paz.

Que seria da dor
se não houvesse o que apraz.

Que seria do não
sem o talvez e o sim

Que seria de mim.

Lenine

RESUMO

O acesso às tecnologias de informação e comunicação tem impactado significativamente a forma como as pessoas se relacionam com o mundo. Essas mudanças afetam a realização de atividades do dia-a-dia, as relações humanas, o trabalho e a aprendizagem. Para as pessoas com deficiência física, o desenvolvimento dos recursos de tecnologia tem possibilitado maneiras de interagir, de se comunicar e de participar em contextos diversos superando as barreiras impostas pelas suas limitações e pelo meio. A vigência de políticas públicas e de ações concretas em prol da inclusão contempla a diversidade humana e o direito de acesso à tecnologia para a comunicação, aprendizagem e trabalho para os cidadãos com deficiência. Para a efetivação da participação e aprendizagem dos alunos com deficiência nas escolas públicas brasileiras são disponibilizados os serviços do Atendimento Educacional Especializado (AEE) com vistas à eliminação de barreiras para o acesso à construção do conhecimento. É através da tecnologia assistiva apropriada que esses alunos poderão desenvolver suas competências possibilitando maior autonomia e independência na vida social de acordo com suas necessidades e interesses. Desta forma, este trabalho teve como foco principal a proposição de uma metodologia para avaliação em acessibilidade ao computador e à comunicação alternativa para alunos com deficiência física. Para tanto, utilizou-se do design de recursos e estratégias em Tecnologia Assistiva com apoio de produtos assistivos envolvendo um conjunto de recursos para acessibilidade ao computador e a comunicação alternativa. No cenário de estudo buscou-se o desenvolvimento da pesquisa-ação envolvendo a participação dos professores do AEE e de quatro alunos com deficiência física (paralisia cerebral) da rede municipal de educação de Florianópolis - SC. Os quatro alunos foram previamente selecionados por necessitarem de alternativas em recursos e estratégias para o acesso ao computador e à comunicação. Fizeram-se estudos de campo no ano letivo de 2010, e complementos no início de 2011. Sistemáticamente, após os dados coletados durante as sessões com os alunos e professores, fez-se a análise e avaliação dos mesmos, e foram propostos fluxogramas para orientar na experimentação e implementação dos recursos de acesso ao computador. Finalmente, a construção de fluxogramas que orientam o processo de avaliação resultou em uma ferramenta útil de apoio aos professores e demais profissionais de equipes interdisciplinares. Assim, estas equipes formadas por educadores, profissionais da saúde, designers, engenheiros, e tendo os usuários como protagonistas, poderão realizar um processo de avaliação eficaz para seleção da tecnologia assistiva para o acesso ao computador e à comunicação alternativa, bem como o desenvolvimento de novos produtos e recursos inclusivos.

Palavras-Chave: Tecnologia Assistiva. Acessibilidade ao Computador. Comunicação Alternativa. Deficiência Física. Design. Educação Inclusiva

ABSTRACT

The access to information and communication technology has impacted the way people relate to the world. These changes affect the accomplishment of daily routine activities, human relationships, work and learning. For the people with physical disabilities, the development of technology resources has enabled them to interact, to communicate and to participate in different contexts overcoming the barriers set by the limitations and the environment. The present policies and actions towards inclusion consider the human diversity and the rights to access technology for communication, learning and work, by the citizens with disabilities. For the effectiveness of participation and learning approaches of students with disabilities in the Brazilian public schools, there are specialized educational services available. One of the objectives of these services is to eliminate the barriers for knowledge access. Providing the appropriate assistive technology, these students can develop their competences enabling them to achieve a greater autonomy and independence in social life according to their needs and interests. The main focus of this research is to propose a methodology for the assessment of computer and alternative communication access for students with physical disabilities. To do so, the design of resources and strategies in assistive technology was considered involving a collection of resources for the accessibility to the computer and communication. In the research scenario, an action-research was developed, which involved the participation of the specialized educational service teachers and four students with physical disabilities (cerebral palsy) from the municipal education system of Florianópolis –SC. The students were previously selected as they needed alternatives in resources and strategies for computer and communication access. The field studies were conducted in the school year of 2010 and complemented in the beginning of 2011. Systematically, after the data collected during the assessment sessions with the students and teachers, the analyses and evaluation of the data were done and flowcharts were proposed as a guide to consider the trials and implementation of computer access resources. Finally, the flowcharts proposed resulted in a useful tool to support teachers and members of interdisciplinary teams in the assessment processes. This way, teachers, health care providers, designers, engineers, together with the users as protagonists, can go through an efficient assessment process in assistive technology for the computer and alternative communication access as well as the development of new products and inclusive resources.

Key-words: Assistive Technology; Computer Accessibility; Alternative Communication; Physical Disability; Design; Inclusive Education

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE – ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

CAA – COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA

PCS – PICTURE COMMUNICATION SYMBOLS (SÍMBOLOS DE COMUNICAÇÃO PICTÓRICA)

TA – TECNOLOGIA ASSISTIVA

UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1	EDUCAÇÃO INCLUSIVA: DIREITOS E AÇÕES	24
2.2	O ALUNO COM DEFICIÊNCIA FÍSICA	31
2.3	TECNOLOGIA ASSISTIVA APLICADA À EDUCAÇÃO	36
2.4	POSICIONAMENTO E ADEQUAÇÃO POSTURAL	46
2.5	COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA - CAA	48
2.6	ALTERNATIVAS PARA O ACESSO AO COMPUTADOR NA DEFICIÊNCIA FÍSICA	58
2.6.1	Métodos e recursos de acesso	60
2.6.1.1	Método de acesso direto	61
2.6.1.2	Método de acesso indireto ou varredura	72
2.6.1.3	Outros Métodos de Acesso	80
2.7	ALTERNATIVAS EM SOFTWARE PARA O ACESSO AO COMPUTADOR NA DEFICIÊNCIA FÍSICA	82
2.8	POSICIONAMENTO E SUPORTE DE RECURSOS	84
2.9	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO PARA O ACESSO AO COMPUTADOR	87
2.10	RECURSOS ARTESANAIS E PROJETOS DE PRODUTOS	88
2.11	DESIGN PARA ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO	90
3	TRAJETÓRIA METODOLÓGICA	99
3.1	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	99
3.2	OBJETIVOS	99
3.2.1	Objetivo principal	99
3.2.2	Objetivos específicos	99
3.3	METODOLOGIA	100
3.3.1	Tipo de pesquisa	100
3.3.2	Etapas da pesquisa	100
3.3.3	O universo da pesquisa	102
3.3.4	Grupo de colaboradores	103
3.3.5	Materiais	103
3.3.6	Coleta de dados	103
3.3.7	Análise dos dados	104
4.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS COLETADOS E RESULTADOS PRELIMINARES	105
4.1	ENCONTRO INICIAL	105
4.2	SESSÕES DE AVALIAÇÃO NAS SALAS MULTIMEIOS	107
4.2.1	Caso 1: Aluno Marcelo – Professora Elisa	107
4.2.1.1	Relatos da primeira sessão	107
4.2.1.2	Relatos da segunda sessão	118
4.2.1.3	Relatos da terceira sessão	121
4.2.2	Caso 2: Aluno Kevin - Professor Alfredo	122
4.2.2.1	Relatos da primeira sessão	123
4.2.2.2	Relatos da segunda sessão	130
4.2.2.3	Relatos da terceira sessão	132
4.2.2.4	Relatos da quarta sessão	135
4.2.3	Caso 3: Aluno Gustavo – Professoras: Viviane e Cláudia	140
4.2.3.1	Relatos da primeira sessão	140
4.2.3.2	Relatos do segundo encontro	148
4.2.3.3	Relatos da terceira sessão	151
4.2.3.4	Relatos da quarta sessão	154

4.2.4 Caso 4: Aluna Bianca – Professoras: Carla e Denise	155
4.2.4.1 Relatos da primeira sessão	156
4.2.4.2 Relato da segunda sessão de avaliação.....	169
4.2.4.3 Relatos da terceira sessão	175
4.3 ENCONTRO FINAL COM OS PROFESSORES.....	176
4.3.1 Questionário sobre o processo de avaliação	176
5 PROPOSIÇÕES PARA O PROCESSO DE AVALIAÇÃO.....	182
5.1 FLUXOGRAMAS PARA ORIENTAR OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO PARA O ACESSO	187
6 RESULTADOS DA PESQUISA-AÇÃO	196
6.1 SUGESTÕES DE RECURSOS E ESTRATÉGIAS DE ACESSO PARA CADA CASO	197
6.1.1 Recursos e Estratégias para o Caso 1: Aluno Marcelo	197
6.1.2 Recursos e Estratégias para o Caso 2: Aluno Kevin.....	198
6.1.3 Recursos e Estratégias para o Caso 3: Aluno Gustavo	200
6.1.4 Recursos e Estratégias para o Caso 4: Aluna Bianca.....	202
7 CONCLUSÕES	205
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	207
8.1 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS.....	209
REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS	210
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	215
APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE PRÉ-AVALIAÇÃO	216
APÊNDICE C – LISTA DE RECURSOS DISPONÍVEIS NA INTERNET	219
APÊNDICE D - INSTRUÇÕES PARA CONSTRUÇÃO DE ACIONADORES ARTESANAIS	221
APÊNDICE E - DESCRIÇÃO DA TÉCNICA DO DIÁRIO DE BORDO	229
ANEXO A - LISTA DE PRODUTOS DO PROJETO PILOTO UFRGS/MCT	231

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Diagrama que apresenta as interações dinâmicas que determinam a funcionalidade de um indivíduo. Fonte: ONU, 2003.....	34
Figura 2 - Fluxograma proposto para o Serviço Especializado de Tecnologia Assistiva da Rede Municipal de Educação de Florianópolis. Fonte: Bersch, 2009.....	42
Figura 3 - Foto de usuária de CAA que utiliza uma prancha de comunicação com vocabulário em símbolos no sistema PCS organizados por temas. Fonte: Arquivo da pesquisadora.....	50
Figura 4 - Exemplo de prancha inicial interligada com pranchas temáticas para uso no computador com síntese de voz. Fonte: Software Boardmaker com SDP..	53
Figura 5 - Vocalizador Step by Step (Ablenet). Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.....	53
Figura 6 - Vocalizador i-Talk 2 (Ablenet). Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.....	54
Figura 7 - Vocalizador Go Talk 4+ (Attainment). Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.....	54
Figura 8 - Vocalizador Super Talker (Ablenet). Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.....	55
Figura 9 - Armação de óculos com dispositivo de luz e laser fixado à armação. Fonte: Arquivo da pesquisadora.....	56
Figura 10 - Recurso de CAA de alta tecnologia para seleção através do direcionamento do olhar Dynavox Vmax e Eyemax. Fonte: Dynavox.	57
Figura 11 – Notebook com software Boardmaker com SDP conectado via USB com dispositivo de acesso Tracker Pro para seleção através do movimento de cabeça. Fonte: Arquivo da pesquisadora.	57
Figura 12 - Órtese com Ponteira. Fonte: Expansão.....	62
Figura 13 - Ponteira de cabeça. Fonte: Forbes Rehab Services.....	62
Figura 14 - Ponteiras de Boca. Fonte: Orthobionics.	63
Figura 15 - Teclado com Colméia (Clik). Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.....	63
Figura 16 – Alternativas em teclado: Mini teclado e Teclado ampliado. Fonte: Ablenet e BigKeys.	64
Figura 17 - Teclado Programável Intellikeys (Intellitools). Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.....	64
Figura 18 - Teclado Virtual Click-N-Type. Fonte: < http://cnt.lakefolks.com/ >	65

Figura 19 - Teclado Numérico. Fonte: Clone.	66
Figura 20 - Tela de Toque (Tyco EloTouch) disponível na lista de produtos do Projeto UFRGS/MCT. Fonte: Clik.....	67
Figura 21 - Mouse Trackball (Infogrip) e (Kensington). Fonte: Produtos do Projeto UFRGS/MCT e Kensington.	67
Figura 22 - Mouse de Roletas Fonte: Terra Eletrônica.....	68
Figura 23 - Joystick sem fio Optimax (Pretorian) e Joystick Point It (Ablenet). Fonte: Produtos do Projeto UFRGS/MCT e Ablenet.....	68
Figura 24 - Mouse de controle labial Integramouse (Lifetool) fixado com braço para acionador Universal Switch Mounting System (Ablenet). Fonte: Lifetool e Fonte: Produtos do Projeto UFRGS/MCT.....	69
Figura 25 - Acionadores com interface Mousemover. Fonte: Tash/Ablenet.....	69
Figura 26 - Mouse com botões (RCT). Fonte: Produtos do Projeto UFRGS/MCT.....	70
Figura 27 - Mouse controlado pelo movimento de cabeça Tracker Pro (Madentec) disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT. Fonte: Clik.	70
Figura 28 - Mouse Ocular. Fonte: Fundação Paulo Feitosa.....	71
Figura 29 – Dispositivos controlados pelo movimento do olhar. Fontes: Dynavox e Tobii.....	71
Figura 30 – Modo de varredura automática. Fonte: Software Speaking Dynamically Pro.	72
Figura 31 - Modo de varredura automática por agrupamento. Fonte: Software Speaking Dynamically Pro.	73
Figura 32 - Função de predição de palavras. Fonte: Software Speaking Dynamically Pro.	73
Figura 33 - Mouse adaptado PlugMouse (Clik) disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT e interface para acionadores IntelliSwitch (Intellitools).....	76
Figura 34 - Acionador de pressão (Ablenet) UFRGS/MCT e acionador MicroLite (Tash). Fonte: Produtos do Projeto UFRGS/MCT e Ablenet.....	76
Figura 35 - Acionador de agarrar (Tash/Ablenet).	77
Figura 36 - Acionador de Tração PuxeClik (Clik) disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.	78
Figura 37 - Acionador com Vibração (Technical Solutions).	78
Figura 38 - Acionador em Fita Ribbon (Tash/Ablenet).	78
Figura 39 - Acionador de Sopro e Sucção (Ablenet).	79

Figura 40 - Acionador por infra vermelho de movimento e de piscar Scatir (Tash/Ablenet) disponíveis na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT	79
Figura 41 - Acionador de contração muscular Impulse (Ablenet) disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.....	80
Figura 42 - Sistemas para suporte e fixação de recursos assistivos (Daessy). Fonte: Arquivos da pesquisadora.	85
Figura 43 - Braço de acionador Universal Switch Mounting System (Ablenet) disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.	85
Figura 44 – Stephen Hawking e seu sistema de comunicação alternativa fixado na cadeira de rodas com acesso através de acionador por infravermelho. Fonte: Internet.	86
Figura 45 – Rick e seu sistema de comunicação alternativa fixado na cadeira de rodas com acesso através de ponteira de cabeça e tela de toque. Fonte: Arquivo da pesquisadora.	86
Figura 46 - Mouse transformado em acionador artesanal com sistema de caixa. Fonte: BERSCH	88
Figura 47 - Acionadores artesanais confeccionados com materiais de baixo custo. Fonte: NEDETA.....	89
Figura 48 - Acionadores artesanais confeccionados com materiais de baixo custo pela pesquisadora. Fonte: Arquivos da pesquisadora.	89
Figura 49 - Os componentes da usabilidade e o relacionamento entre eles. Fonte: ISO 9241-11, 1998.....	92
Figura 50 – Fotos da professora do AEE apresentando alguns recursos confeccionados para o uso com o Marcelo. Uma moldura de direcionamento do olhar e um livro de histórias com cantos com velcro sobre um plano inclinado.	108
Figura 51 – Foto do aluno Marcelo experimentando o uso do acionador na lateral da cabeça enquanto a professora segura o recurso.....	115
Figura 52 – Foto do aluno Marcelo escolhendo a atividade com o uso do vocalizador durante a brincadeira.	121
Figura 53 - Cobertura para colméia para uso com software criado pelo professor para estabelecer comunicação com o aluno Kevin com o uso do computador.	124
Figura 54 - Prancha construída durante a sessão para que o aluno comunicasse uma mensagem à auxiliar de sala. Fonte: Software Boardmaker com SDP.....	128

Figura 55 - Foto do aluno Kevin com o professor do AEE e a pesquisadora na sala de recursos mostrando ao aluno o notebook com tela de toque posicionado em um plano inclinado sobre a mesa da sala.	132
Figura 56 - Foto do aluno Kevin sendo incentivado pelo professor e pela irmã a utilizar o mouse TrackBall.....	134
Figura 57 - Foto de Kevin levando a mão à tela de toque com prancha temática de alimentos.....	135
Figura 58 - Foto do aluno Gustavo escolhendo os personagens e prancha construída durante a sessão com os personagens favoritos do aluno. Fonte: Software Boardmaker com SDP e internet.....	143
Figura 59 - O aluno experimenta o controle do mouse TrackBall com o pé esquerdo para escolha dos personagens.	145
Figura 60 - Pranchas interligadas utilizadas durante a avaliação com atividade sobre o cantor favorito de Gustavo. Fonte: Software Boardmaker com SDP.	150
Figura 61 - Pranchas de comunicação criadas no software Boardmaker durante a sessão com vocabulário de interesse da aluna.	161
Figura 62 - A aluna experimenta o acesso com acionador de pressão posicionado próximo a mão esquerda.	162
Figura 63 - Laptop XO da aluna Bianca disponível para os alunos e professores da escola.	169
Figura 64 - Prancha exemplo interativa do software Boardmaker utilizada pela aluna na experimentação dos recursos. Fonte: Software Boardmaker com SDP.	172
Figura 65 – Foto da aluna Bianca utilizando o mouse Trackball para escolha da atividade.....	172
Figura 66 – Foto da aluna Bianca utilizando o Tracker Pro para escolha da atividade.	173
Figura 67 - Caneta laser pointer fixada em armação de óculos para acesso às pranchas de comunicação.....	175
Figura 68 - Fluxograma 1.Considerações sobre o uso do teclado.....	189
Figura 69 - Fluxograma 2. Considerações sobre o uso do mouse.....	191
Figura 70 - Fluxograma 3. Considerações sobre o uso de acionadores.	193
Figura 71 - Fluxograma 4. Considerações sobre os métodos de varredura.....	195

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de vocabulário em três sistemas simbólicos.	
Fontes: PCS, BLISSYMBOLICS e catálogo do ARASAAC.....	52
Quadro 2 - Caso 2. Mapa do alvo do teste com tela de toque. Fonte: Software	
Compass.	137
Quadro 3 - Caso 3. Mapa do alvo do teste com Tracker Pro.	
Fonte: Software Compass.....	147
Quadro 4 - Caso 4. Mapa de alvo do teste com Tracker Pro. Fonte: Software Compass.	
.....	167
Quadro 5 - Síntese de recursos e estratégias para o caso 1.	197
Quadro 6 - Síntese de recursos e estratégias para o caso 2.	200
Quadro 7 - Síntese de recursos e estratégias para o caso 3.	201
Quadro 8 - Síntese de recursos e estratégias para o caso 4.	204
Quadro 9 – Síntese da opinião dos professores quanto à pesquisa.	206
Quadro 10 – Síntese da opinião dos professores quanto às necessidades e barreiras.	
.....	206

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número total de matrículas da educação especial no Brasil de 2007 a 2010.	
Fonte: censo escolar 2010.	26
Tabela 2 - Caso 1. Resumo dos resultados do teste com acionador de pressão grande	
ativado por toque da mão esquerda. Fonte: software Compass.	116
Tabela 3 - Caso 1. Resultados tentativa por tentativa do teste com acionador de	
pressão grande ativado por toque da mão esquerda. Fonte: software	
Compass	116
Tabela 4 - Caso 1. Resumo dos resultados do teste com acionador de pressão	
pequeno ativado por toque da lateral direita da cabeça. Fonte: software	
Compass.	117
Tabela 5 - Caso 1. Resultados tentativa por tentativa do teste com acionador de	
pressão pequeno ativado por toque da lateral direita da cabeça. Fonte:	
software Compass.....	117
Tabela 6 - Caso 1. Dados comparativos dos resultados dos testes com acionadores.	
Fonte: software Compass	118

Tabela 7 - Caso 2. Resumo dos resultados do teste com tela de toque. Fonte: Software Compass.	136
Tabela 8 - Caso 2. Resultados tentativa por tentativa do teste com tela de toque. Fonte: Software Compass.....	137
Tabela 9 - Caso 2. Resumo dos resultados do teste com acionador de pressão grande. Fonte: Software Compass.....	138
Tabela 10 - Caso 2. Resultados tentativa por tentativa com acionador grande. Fonte: Software Compass.	139
Tabela 11 - Caso 3 - Resumo dos resultados do teste com Tracker Pro. Fonte: Software Compass.....	146
Tabela 12 - Caso 3. Resultados tentativa por tentativa do teste com Tracker Pro. Fonte: Software Compass.....	147
Tabela 13 - Caso 4. Resumo dos resultados com acionador de pressão na mão esquerda. Fonte: Software Compass.	163
Tabela 14 - Caso 4. Resultados tentativa por tentativa com acionador de pressão na mão esquerda. Fonte: Software Compass.....	163
Tabela 15 - Caso 4. Resumo dos resultados com acionador de pressão na lateral esquerda da cabeça. Fonte: Software Compass.	164
Tabela 16 - Caso 4. Resultados tentativa por tentativa com acionador de pressão na lateral esquerda da cabeça. Fonte: Software Compass.....	165
Tabela 17 - Caso 4. Dados comparativos dos resultados dos testes com acionadores. Fonte: Software Compass.....	165
Tabela 18 - Caso 4. Resumo dos resultados do teste com Tracker Pro. Fonte: Software Compass.	166
Tabela 19 - Caso 4. Resultados tentativa por tentativa do teste com Tracker Pro. Fonte: Software Compass.....	167

1 INTRODUÇÃO

Além de ser uma importante ferramenta nas atividades laborais, o computador é hoje um importante meio de acesso e de produção de conhecimentos, de lazer e de comunicação utilizado por milhares de usuários.

No Brasil e em todo mundo, são realizadas iniciativas em prol da inclusão digital para a democratização do conhecimento e do direito de acesso à educação e ao trabalho por todos os cidadãos.

Assim como a tecnologia se transforma a cada dia e recursos mais rápidos, menores e mais intuitivos são lançados, as necessidades que se apresentam em diferentes tempos e fases da vida se modificam.

Algumas deficiências também acarretam alterações em habilidades como na mobilidade, visão, audição, comunicação e cognição. Lévy (2004) fala da transformação da sociedade com novas formas de pensar e de conviver no mundo das telecomunicações e da informática e que isto tudo depende da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Segundo ele, as habilidades de escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são envolvidas por uma informática cada vez mais avançada. Estas novas ferramentas têm permitido que pessoas com deficiência acessem o computador e assim sejam desafiadas na escola com um nível de independência antes inimaginável.

Para Scattone (2002):

A pessoa com deficiência que, através de uma tecnologia adaptada às suas necessidades, puder ter acesso ao conhecimento e ao processo de ensino-aprendizagem, poderá expor suas idéias e sentimentos a outras pessoas e poderá trabalhar, exercer sua cidadania e se integrar à sociedade.

Um exemplo de usuário de recursos para o acesso ao computador e à comunicação alternativa é também um dos mais ilustres físicos teóricos do mundo, Stephen Hawking. O físico apresenta uma deficiência física chamada Esclerose Lateral Amiotrófica e utiliza um computador conectado ao braço de sua cadeira de rodas como ferramenta de comunicação escolhendo letras e palavras e assim formando frases que são “faladas” com uma voz sintetizada pelo computador do cientista. Por apresentar uma distrofia progressiva, já utilizou diversos recursos de tecnologia assistiva. Atualmente, como apresenta muito pouca força muscular para controle dos movimentos, está impossibilitado de utilizar o teclado e o mouse para

suas funções de comunicação e escrita. Ele utiliza um sistema de acesso ao computador que envolve um *acionador* bastante sensível ao toque posicionado em sua mão (já utilizou também acionador infravermelho ativado por movimento de contração da bochecha) e, um software que faz a *varredura* de letras, com predição de suas palavras mais utilizadas. Desta forma ele escreve seus livros, prepara suas palestras armazenando mensagens, controla sua cadeira de rodas motorizada e equipamentos no ambiente.

Alunos com deficiência física podem apresentar dificuldade de acesso ao computador através dos meios convencionais no controle do mouse e do teclado que priorizam o uso das mãos com movimentos precisos. A escrita também pode estar comprometida em função de descontrole ou ausência de movimento. Estas podem representar importantes barreiras na autonomia do uso dos comandos básicos da informática, na comunicação e conseqüentemente no desenvolvimento dos processos de alfabetização e aprendizagem.

A legislação nacional vigente, no decreto 3.298 de 1999, afirma que é direito do cidadão brasileiro com deficiência as Ajudas Técnicas (Tecnologia Assistiva) e na lista de recursos que ali constam estão os equipamentos para educação, comunicação e trabalho. O grande consumidor de tecnologia assistiva no Brasil é o próprio Estado, por conta do seu dever legal de conceder os recursos necessários à promoção de autonomia e independência funcional das pessoas com deficiência.

A Educação Inclusiva e a preparação para o trabalho de pessoas com deficiência são grandes desafios para o governo brasileiro, que necessitará disponibilizar as tecnologias necessárias para que não só o acesso, mas as condições reais de aprendizado e participação sejam fornecidas aos alunos e trabalhadores com deficiência.

O Ministério da Educação está implementando nas escolas públicas brasileiras salas de recursos multifuncionais onde os alunos com deficiência recebem o atendimento educacional especializado e onde a prática da tecnologia assistiva acontece, ou seja, ali são identificados quais os recursos e estratégias serão necessários para que este aluno tenha acesso à aprendizagem. Considerando-se os alunos com deficiência física, os recursos hoje disponibilizados às escolas, ainda são muito poucos por conta da grande demanda, da falta de informações e conhecimento e do alto custo. Conta-se com o conhecimento e

criatividade dos professores para transporem as barreiras ao acesso aos conteúdos e a produção de conhecimentos destes alunos.

Esta pesquisa está sendo realizada em um momento no qual se discute a estruturação de um serviço de referência em Tecnologia Assistiva (BERSCH, 2009) vinculado ao Atendimento Educacional Especializado (AEE) da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis que é amparado pelas políticas públicas de educação especial no contexto educacional regular inclusivo.

Em função de área de atuar profissionalmente como terapeuta ocupacional com pessoas com deficiência física e ter aprofundado estudos e práticas nas áreas de educação inclusiva e tecnologia assistiva envolvendo a comunicação alternativa e o acesso ao computador, a pesquisadora sentiu-se instigada a realizar esta pesquisa buscando meios para responder suas dúvidas, inquietações e disseminar o conhecimento a cerca dos processos de avaliação para o acesso ao computador e à comunicação alternativa.

Dessa forma, o problema de pesquisa teve a seguinte formulação::

Como avaliar o acesso ao computador e à comunicação alternativa em alunos com deficiência física considerando a identificação de habilidades e a seleção de recursos para implementar o uso da tecnologia assistiva?

O objetivo principal desta pesquisa é propor uma metodologia para avaliação em acessibilidade ao computador e à comunicação para alunos com deficiência física.

Os objetivos específicos que nortearam a pesquisa envolveram:

- Identificar os objetivos, as necessidades, a experimentação e a implementação de recursos de acesso ao computador e à comunicação alternativa com a participação dos professores do Atendimento Educacional Especializado;
- Experimentar recursos e estratégias em tecnologia assistiva para o acesso ao computador e à comunicação abrangendo questões qualitativas e quantitativas com o uso de instrumentos específicos no processo de avaliação de alunos com deficiência física;
- Desenvolver instrumentos de avaliação (fluxogramas) que considerem as habilidades individuais e específicas e apontem possíveis recursos e estratégias para o acesso ao computador e à comunicação alternativa.

O presente trabalho buscou desenvolver uma pesquisa-ação, envolvendo os professores do AEE num processo de avaliação quanto ao acesso ao computador e

à comunicação alternativa de seus alunos. Foram relatados e analisados quatro casos de alunos com deficiência física (paralisia cerebral) que frequentam o AEE em quatro escolas públicas da Rede Municipal de Educação de Florianópolis.

A realização deste trabalho aponta importantes inter-relações na área de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia assistiva e no âmbito da ciência e tecnologia focando a inclusão educacional e social. Considerando a pesquisa como processo de produção de conhecimento e a tecnologia como conhecimento aplicado, considera-se através deste estudo a melhoria e inovação de processos e produtos contribuindo para a qualidade de vida dos cidadãos com deficiência.

Este trabalho foi organizado em capítulos iniciando com a apresentação dos direitos e ações da Educação Inclusiva contextualizando a seguir os alunos com deficiência física, e traçando paralelos com a tecnologia assistiva aplicada à educação.

O capítulo 4, sobre a TA na escola foi dividido em subcapítulos destacando as categorias de: Adequação postural, considerada como pré-requisito, para que os alunos público-alvo desta pesquisa tenham condições de “ser” e “estar” participando dos processos escolares; Comunicação aumentativa e alternativa como meio para a efetiva interação e aprendizagem desses alunos; Alternativas para o acesso ao computador apresentando métodos, estratégias e recursos; Alternativas em software para o acesso ao computador na deficiência física; Posicionamento e fixação de recursos; Instrumentos de avaliação para o acesso ao computador e recursos artesanais; e Projetos de produtos apontando a necessidade de desenvolvimento de produtos nesta área.

O capítulo a seguir destaca o design para acessibilidade e inclusão apresentando importantes referências para o desenvolvimento de produtos de TA principalmente para o acesso ao computador.

O capítulo 6 apresenta a trajetória metodológica onde são apresentados os objetivos e as etapas desta pesquisa. No capítulo seguinte, os dados coletados nos encontros com os professores do AEE e as sessões de avaliação com os alunos, são relatados em forma de estudos de caso.

O capítulo 8 apresenta a discussão dos dados e proposições para os processos de avaliação e dispõe fluxogramas para orientar na consideração de experimentação e uso dos recursos de acesso ao computador para usuários com deficiência física. No capítulo seguinte são apresentadas as conclusões desta

pesquisa e a síntese dos resultados. Finalmente, são apresentadas as considerações finais e sugestões para futuros trabalhos.

Esta pesquisa contou com um conjunto de recursos de Tecnologia Assistiva, envolvendo recursos de comunicação alternativa e acesso ao computador adquiridos através de um projeto piloto com o Ministério de Ciência e Tecnologia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EDUCAÇÃO INCLUSIVA: DIREITOS E AÇÕES

A inclusão social e educacional é um movimento mundial que surgiu no final da década de 80 e que vem se intensificando. Este movimento político e social pela inclusão subsidia e impulsiona a implementação de políticas públicas para o amplo acesso à escolarização e o atendimento das necessidades de todos os alunos, sem discriminações.

Considerando os contextos históricos da atenção educacional para pessoas com deficiência identificam-se as fases de exclusão, segregação institucional, integração e mais recentemente de inclusão. Na fase de exclusão, as pessoas com algum tipo de deficiência eram ignoradas pela sociedade ou então perseguidas por serem consideradas vítimas de espíritos e de feitiçarias. Na fase de segregação eram separadas de suas famílias e da sociedade para viverem confinadas em instituições geralmente religiosas ou filantrópicas. Foi nesse contexto que a educação especial surgiu com os centros de reabilitação e as oficinas protegidas de trabalho. Na fase de integração surgiram as classes especiais dentro das escolas comuns, ainda assim as crianças que participavam dessas classes eram selecionadas por meio de testes de inteligência, pois teriam potencial acadêmico (SASSAKI, 1997).

Seguindo uma série de convenções internacionais em prol da educação para todos em idade escolar tais como a Conferência Mundial de Educação para Todos em Jomtiem em 1990, a Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais em Salamanca em 1994, e a Convenção da Guatemala em 1999, o Brasil tem elaborado suas políticas públicas.

A Constituição Federal de 1988 (art. 205)¹ garante a todos o direito à educação e ao acesso à escola. Nenhuma criança brasileira poderá ter sua matrícula negada por razão de origem, sexo, raça, cor, idade ou deficiência.

Em dezembro de 2006, foi promulgada a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada pela ONU e da qual o Brasil foi signatário, tendo

¹ “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1988)

em nosso país o status de equivalência à emenda constitucional. Especificamente ao tratar da educação de pessoas com deficiência afirma que um sistema educacional inclusivo em todos os níveis deve ser garantido.

A Convenção também destaca que os Estados deverão tomar medidas para capacitar profissionais e equipes atuantes em todos os níveis de ensino e que esta capacitação deverá também incorporar a utilização de apropriados modos, meios e formatos de comunicação aumentativa e alternativa, e técnicas e materiais pedagógicos, como apoios para pessoas com deficiência (BRASIL, 2007).

A política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva aprovada e publicada oficialmente em janeiro de 2008 leva em consideração a legislação que a antecede e agrega às diretrizes da Convenção sobre os direitos das Pessoas com Deficiência:

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva tem como objetivo assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir: acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e aos demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas. (BRASIL, 2008)

De acordo com o Censo Demográfico IBGE/2000, o Brasil possui 24,6 milhões de pessoas ou 14,5 % da população com algum tipo de deficiência. Dez anos depois, nos dados iniciais do Censo Demográfico IBGE/2010, a população brasileira aumentou em quase 21 milhões desde o último censo passando para mais de 190 milhões de habitantes. O número atualizado de pessoas com deficiência não havia sido divulgado até o término desta pesquisa.

O Censo Escolar 2008 pela primeira vez indicou um número maior de matrículas de alunos com deficiência no sistema regular de ensino do que nas escolas especiais. No Censo Escolar 2010, os dados preliminares verificados na Tabela 1 revelam que este número vem aumentando, contabilizando 68 % das matrículas nas escolas comuns.

Tabela 1 - Número total de matrículas da Educação Especial no Brasil de 2007 a 2010.

Ano	Número Total de Matrículas da Ed. Esp.	Modalidade Especial	Alunos incluídos no sistema regular
2007	654.606	348.470	306.136
2008	695.699	319.924	375.775
2009	639.718	252.687	387.031
2010	702.603	218.271	484.332

Fonte: Censo Escolar 2010.

Em 2010 o número de matrículas de alunos com deficiência foi de 75,8% nas escolas públicas e 24,2% nas escolas privadas, mostrando a efetivação das políticas de inclusão e o empenho para organizar uma escola pública acessível para todos. (Censo Escolar MEC, 2010)

Para promover o acesso, a permanência e condições de aprendizagem do aluno com deficiência na escola são realizadas diversas iniciativas como a formação continuada de professores, a implantação de salas de recursos multifuncionais, a adequação arquitetônica para acessibilidade na escola e o desenvolvimento de pesquisas.

A escola comum precisa aprender a dialogar com as diferenças, partindo do pressuposto que todas as pessoas são diferentes, porém iguais em direitos. Como citou Boaventura de Souza Santos (1995) apud Mantoan (2003 p. 34): “É preciso que tenhamos o direito de sermos diferentes quando a igualdade nos descaracteriza e o direito de sermos iguais quando a diferença nos inferioriza.”

Para que essa mudança de paradigma se efetive, a escola que tradicionalmente “fabricava alunos em série” precisa ser reformulada.

No paradigma da educação inclusiva e também na sociedade inclusiva, a escola e demais instituições é que são adaptadas às necessidades de todas as pessoas e não o contrário. Tradicionalmente, a escola apresentava a tendência de homogeneizar e selecionar os alunos que se adaptavam aos padrões exigidos. Neste novo contexto, a escola deve compreender as habilidades individuais e o professor estar preparado para identificar o potencial de cada aluno.

Como referido por Freire (1996 p.38) ensinar exige reflexão crítica sobre a prática. Para contrapor antigas práticas, que levavam à exclusão dos diferentes, é preciso que a escola questione seu papel. A função da escola não é a de treinar o aluno para ter sucesso em uma prova ou concurso. O processo de aprendizagem deve levar em consideração as questões humanas mais básicas e avançar preparando o aluno para a vida. Neste processo o professor precisa rever suas práticas e atualizá-las constantemente.

Muitas dúvidas devem surgir pelo caminho ao pensar sobre as práticas da escola atual e é característico de nossa essência buscar respostas. Como ensinar a todos e atender as características individuais dos alunos? Como utilizar diferentes mídias para favorecer a aprendizagem e envolver os alunos ativamente para resolução de problemas? Para ensinar, referiu Freire (1996 p. 50) é preciso conhecer o novo sem desconsiderar o velho e ter consciência de que este é um processo inacabado.

A busca por meios de dar suporte à inclusão de alunos com deficiência e altas/habilidades conduziu as propostas atuais de constituição de um serviço da educação especial relacionado às práticas da escola comum.

Na perspectiva da educação inclusiva, e conforme proposição da atual política nacional, a educação especial passa a constituir uma proposta pedagógica da escola e atua de forma articulada com o ensino comum; ela é uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades desde Educação Infantil até o Ensino Superior e realiza o Atendimento Educacional Especializado – AEE.

Para viabilizar condições de permanência e aprendizado de alunos com deficiência em escolas comuns a atual política de educação especial, do Ministério da Educação, apresenta o conceito de Atendimento Educacional Especializado – AEE:

O atendimento educacional especializado identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela. (BRASIL, 2008)

Os alunos público-alvo da educação especial e, portanto atendidos pelo AEE, conforme estabelecido na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da

Educação Inclusiva e no Decreto N.6.571/2008 são alunos com deficiência, com transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades/superdotação.

A matrícula do aluno no AEE é condicionada à matrícula na escola regular. Os atendimentos devem ser preferencialmente realizados na própria escola, mas podem também estar ligados a centros de atendimento especializados. Estes centros devem estar de acordo com as políticas atuais de educação inclusiva, sendo que as escolas especiais e demais centros especializados devem reorientar suas práticas para que estes espaços constituam-se como serviços de apoio às salas de recurso e à formação continuada de professores. (BRASIL, 2008).

Em publicação disponibilizada pelo MEC/SEESP sobre a Escola Comum Inclusiva, Ropoli et al (2010 p. 21) sintetizam as ações do Decreto N^o. 6.571, de 17 de setembro de 2008 que dispõe sobre o Atendimento Educacional Especializado, citando que este possibilita às redes de ensino o investimento na formação continuada de professores, na acessibilidade do espaço físico e do mobiliário escolar, na aquisição de novos recursos de tecnologia assistiva, entre outras ações previstas na manutenção e desenvolvimento do ensino para a organização e oferta do AEE, nas salas de recursos multifuncionais.

O Decreto N^o. 6.571 (BRASIL, 2008) prevê que o MEC prestará apoio técnico e financeiro proveniente do FUNDEB - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Básica para o seguimento das ações do AEE. Entre as ações especificadas está a produção e distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade incluindo materiais em braile, áudio e Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, laptops com sintetizador de voz, softwares para comunicação alternativa e outras ajudas técnicas que possibilitam o acesso ao currículo.

O trabalho realizado no AEE é de natureza pedagógica e organizado por um professor especializado que deve ter conhecimentos gerais sobre docência e específicos da área de educação especial. Cabem ao professor do AEE as seguintes atribuições (BRASIL, 2008):

- a) identificar, elaborar, produzir e organizar serviços, recursos pedagógicos, de acessibilidade e estratégias considerando as necessidades específicas dos alunos público-alvo da Educação Especial;
- b) elaborar e executar plano de Atendimento Educacional Especializado, avaliando a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade;

- c) organizar o tipo e o número de atendimentos aos alunos na sala de recursos multifuncionais;
- d) acompanhar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade na sala de aula comum do ensino regular, bem como em outros ambientes da escola;
- e) estabelecer parcerias com as áreas intersetoriais na elaboração de estratégias e na disponibilização de recursos de acessibilidade;
- f) orientar professores e famílias sobre os recursos pedagógicos e de acessibilidade utilizados pelo aluno;
- g) ensinar e usar a tecnologia assistiva de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia e participação;
- h) estabelecer articulação com os professores da sala de aula comum, visando à disponibilização dos serviços, dos recursos pedagógicos e de acessibilidade e das estratégias que promovem a participação dos alunos nas atividades escolares.

O primeiro passo para planejar o AEE não é saber as causas, diagnósticos, prognóstico da suposta deficiência do aluno. Antes da deficiência, vem a pessoa, o aluno, com sua história de vida, sua individualidade, seus desejos e diferenças (ROPOLI et al, 2010, p.22). Isto por que não existe uma fórmula para ensinar e aprender com base no diagnóstico clínico. É necessário conhecer as características, habilidades e os fatores ambientais que permeiam a vida deste aluno.

No decorrer da elaboração e desenvolvimento dos planos de atendimento para cada aluno, o professor de AEE se apropria de novos conteúdos e recursos que ampliam seu conhecimento para a atuação na Sala de Recursos Multifuncional (RAPOLI et al, 2010, p. 27). Portanto o professor não precisa estar de antemão “preparado” para atender a todos os alunos com deficiência, ele vai aprendendo no seguimento do trabalho ao buscar subsídios para o desenvolvimento do plano do AEE considerando as motivações e habilidades de cada aluno. Para ampliar os conhecimentos em conteúdos específicos do AEE, os professores participam de cursos de formação continuada.

Considerando a abrangência das atribuições do AEE, Rapoli et al (2010 p. 27) aponta os principais conteúdos e recursos deste serviço:

São conteúdos do AEE: Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS e LIBRAS tátil; Alfabeto digital; Tadoma; Língua Portuguesa na modalidade escrita; Sistema Braille; Orientação e mobilidade; Informática acessível; Sorobã

(ábaco); Estimulação visual; Comunicação alternativa e aumentativa - CAA; Desenvolvimento de processos educativos que favoreçam a atividade cognitiva.

São recursos do AEE: Materiais didáticos e pedagógicos acessíveis (livros, desenhos, mapas, gráficos e jogos táteis, em LIBRAS, em Braille, em caracter ampliado, com contraste visual, imagéticos, digitais, entre outros); Tecnologias de informação e de comunicação (TICS) acessíveis (mouses e acionadores, teclados com colméias, sintetizadores de voz, linha Braille, entre outros); e Recursos ópticos; pranchas de CAA, engrossadores de lápis, ponteira de cabeça, plano inclinado, tesouras acessíveis, quadro magnético com letras imantadas, entre outros.

Os professores do AEE apoiados pela direção da escola devem estabelecer parcerias com outros profissionais como fisioterapeutas, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais, engenheiros, arquitetos, designers e técnicos como costureiras e marceneiros. O objetivo destas parcerias é de buscar soluções para os problemas que surgem e que não são da alçada do professor especializado.

Segundo o Decreto Nº 6571, as salas de recursos multifuncionais são ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado.

A Sala de Recursos Multifuncionais é o espaço do AEE destinado a suprir as diversas necessidades específicas dos alunos com deficiência. Uma mesma sala de recursos, organizada com diferentes equipamentos e materiais, pode atender, conforme sua organização, alunos com diferentes tipos de deficiência e altas habilidades/superdotação.

Em palestra proferida pela professora Cláudia Dutra, secretária da SEESP em 31 de agosto de 2010, foi destacado que do total de cerca de 170 mil escolas públicas no Brasil, foram implementadas 24,250 mil salas de recursos multifuncionais no Brasil desde 2005.

Entendendo que as salas de recursos não são apenas espaços da educação especial dentro da escola regular e que correm o risco de carregar a concepção de integração, Machado (2009 p. 68) refere que o objetivo dessas salas não se resume a proporcionar à escola todas as soluções para as dificuldades de aprendizagem, nem continuar no modelo clínico-terapêutico ou do reforço escolar. Portanto, o serviço das salas não pode se restringir ao atendimento em si, envolvendo também a produção de materiais, as parcerias com outras áreas do conhecimento, entre outras atividades que promovem o acesso dos alunos com deficiência à escolarização.

2.2 O ALUNO COM DEFICIÊNCIA FÍSICA

A deficiência física se apresenta com graus de comprometimento variáveis os quais poderão atingir diferentes partes do corpo. Combinada com outros fatores pode levar a diferentes condições relativas ao desempenho funcional em atividades de vida do cotidiano.

O artigo 4º, do Decreto 3.298 (BRASIL, 1999) define a deficiência física como:

Uma 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, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções.

Dentro deste espectro que envolve a deficiência física é importante que se distingam os diferentes tipos de comprometimento físico como a ausência de membros, as deformidades congênitas, as lesões neurológicas não evolutivas como a paralisia cerebral e o trauma medular, e as doenças progressivas como as distrofias musculares e tumores que atingem o sistema nervoso.

Nas alterações funcionais motoras decorrentes de lesão do sistema nervoso verifica-se principalmente a alteração do tônus muscular² (hipertonia, hipotonia, atividades tônicas reflexas, movimentos involuntários e incoordenados). As terminologias “para, mono, tetra, tri e hemi”, estão relacionadas com as partes do corpo envolvidas, significando respectivamente, “somente os membros inferiores, somente um membro, os quatro membros, três membros ou um lado do corpo” (BERSCH; MACHADO, 2007, p. 22).

O termo paresia pode significar paralisia menos acentuada, porém ambos, tanto paresia quanto paralisia, podem ser empregados indistintamente em seu uso rotineiro, não estabelecendo diferenciação na gravidade do problema (GAUZI; FONSECA, 2004 apud ARAÚJO; GALVÃO, 2007, p. 329).

² O tônus é um estado constante de tensão no músculo. A hipertonicidade, ou tônus alto, é a resistência acima do normal ao alongamento passivo. Um braço que mostra aumento de tônus requer esforço para ser movido em direção oposta ao tônus alto. A hipotonicidade, ou tônus baixo (flacidez) é uma resistência menor que a normal ao alongamento do músculo. Um braço flácido ao ser movido parece pesado e os músculos moles. (MATHIOWETZ; BASS-HAUGEN, 2005. p. 145)

Também chamada de encefalopatia crônica da infância, a paralisia cerebral é uma das lesões neurológicas não progressivas que envolvem a deficiência física. Estima-se que a incidência seja em torno de 1 a cada 500 nascidos vivos (SCHEILCHKORN, 1993 apud ERHARD; MERRIL, 1998, p. 589). Sendo que esta proporção aumenta muito em partos prematuros.

A depender do local e extensão de uma lesão no cérebro por falta de oxigenação nas células cerebrais no período pré, peri e pós-natal podem manifestar-se comprometimentos em diferentes partes do corpo. São observadas dificuldades funcionais na coordenação dos movimentos, alterações do equilíbrio, do tônus muscular e da postura, presença de espasticidade³, comprometimento da fala, da visão e da audição podendo ou não haver comprometimento cognitivo. O quadro motor pode estar relacionado a dificuldade em avaliar ou desenvolver as habilidades cognitivas devido as inúmeras barreiras encontradas no meio. (ARAÚJO; GALVÃO, 2007, p. 328). São necessários recursos de tecnologia assistiva assim como recursos humanos em terapias e educação para transpor os obstáculos enfrentados na realização de atividades de vida diária para atingir uma vida adulta produtiva (ERHARD; MERRIL, 1998, p. 589).

Os alunos com deficiência física, especialmente os com paralisia cerebral com comprometimento motor acentuado, são os que necessitam, na maioria das vezes, de recursos pedagógicos e equipamentos de maior custo financeiro, uma vez que podem demandar o emprego de alta tecnologia nem sempre acessível na grande maioria das escolas públicas brasileiras (MELO; MARTINS, 2007, p. 125).

Portanto para efetivação das políticas e ações da educação inclusiva no país, são garantidos o acesso e a permanência na escola através de práticas no AEE e da concessão de recursos de tecnologia assistiva conforme prevê o Decreto Nº 6571 (BRASIL, 2008b).

Melo e Martins (2007 p.128) ainda ressaltam que “para a escola atuar com alunos com deficiência física, deve estar implícito a necessidade de dispor de transportes coletivos adaptados, pois esta se constitui como uma grande barreira de acesso para os alunos que fazem uso de cadeiras de rodas e que contribui para o número inexpressivo desse alunado nos sistemas regulares de ensino.”

³ A espasticidade é caracterizada pelo aumento dos reflexos tendíneos e resistência ao estiramento muscular rápido. (ARAÚJO; GALVÃO, 2007, p.329). A criança com espasticidade apresenta dificuldade em movimentar-se de uma posição para outra. Os movimentos amplos e finos são requerem esforço excessivo (ERHARD; MERRIL, 1998, p. 589).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) organiza suas classificações internacionais para aplicação em vários aspectos da saúde. A família de classificações internacionais da OMS proporciona um sistema para a codificação de uma ampla gama de informações e utiliza uma linguagem comum padronizada que permite a comunicação entre várias disciplinas e ciências (OMS, 2005).

A CID-10 – Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*) considera as condições e patologias. É a mais antiga classificação, estando na sua décima edição.

A ICIDH - Classificação Internacional de Deficiências, Incapacidades e Desvantagens (*International Classification of Impairment, Disabilities and Handicaps*) relaciona as capacidades de funcionamento do corpo humano com suas possíveis deficiências e limitações. A “deficiência” (*impairment*) é referida como a perda de uma estrutura ou função corporal. A “incapacidade” (*disability*) se refere à limitação ou perda da habilidade em desenvolver alguma atividade. O termo “desvantagem” (*handicap*) é definido como a situação de desvantagem em que se encontra um indivíduo, geralmente em consequência de uma deficiência ou de uma incapacidade que limita ou impede sua participação.

A mais recente classificação introduzida em 2001, a CIF- *International Classification of Functioning, Disability and Health* (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde) apresenta duas partes: A primeira que envolve Funcionalidade e Incapacidade é subdividida em (a) funções e estruturas do corpo humano e (b) atividades e participação. A segunda parte considera os Fatores Contextuais sendo subdividida em (a) fatores ambientais e (b) fatores pessoais.

De acordo com a CIF (OMS, 2005), o termo “Funcionalidade” relaciona as funções do corpo com as atividades e participação dos indivíduos. “Incapacidade” é um termo que inclui deficiência, limitação ou restrição que um indivíduo possui para realizar uma atividade. A “atividade” é a execução de uma tarefa ou ação por um indivíduo, a “participação” é o envolvimento numa situação da vida. “Limitações de atividade” são dificuldades que um indivíduo pode encontrar na execução de uma atividade e “restrições de participação” são problemas que um indivíduo pode experimentar em situações reais de vida.

Os fatores ambientais constituem o ambiente físico, social e atitudinal no qual as pessoas vivem e conduzem sua vida. Esses fatores são externos aos indivíduos

e podem ter uma influência positiva ou negativa sobre o seu desempenho, enquanto membros da sociedade, sobre a capacidade do indivíduo para executar ações ou tarefas, ou sobre a função ou estrutura do corpo do indivíduo. Já os fatores pessoais são o histórico particular da vida e do estilo de vida de um indivíduo e englobam as características do indivíduo que não são parte de uma condição ou estado de saúde (OMS, 2005).

Para compreender e explicar a incapacidade e a funcionalidade, dois modelos devem ser analisados: o modelo médico e o modelo social. No modelo médico a incapacidade é encarada como um problema que necessita de tratamento para a cura ou adaptação do indivíduo. Já no modelo social, a questão é um problema criado pela sociedade e engloba um conjunto complexo de condições, muitas das quais criadas pelo ambiente social sendo que são necessárias ações coletivas para fazer as modificações ambientais para a participação plena das pessoas com incapacidades. A CIF combina estes modelos para chegar a uma síntese das perspectivas de saúde: biológica, individual e social (OMS, 2005).

Pela grande variedade de condições motoras e sensoriais, combinadas com fatores contextuais faz-se necessário investigar e avaliar as capacidades e motivações do usuário com deficiência física no uso de formas alternativas de acesso à tecnologia. Para este processo, consideram-se os diversos fatores que afetam as condições de funcionalidade de um sujeito. A CIF (OMS, 2005) apresenta um diagrama (Figura 1) que deve ser analisado de forma multidimensional para compreender os processos de interação entre os diferentes componentes.

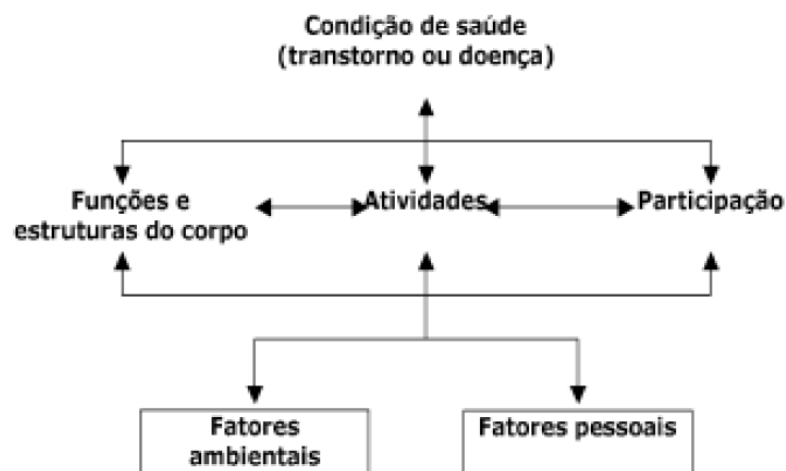


Figura 1 - Diagrama que apresenta as interações dinâmicas que determinam a funcionalidade de um indivíduo. Fonte: OMS, 2005.

É comum a associação de condições motoras como a paralisia cerebral e distrofias musculares com problemas na comunicação. A alteração do tônus muscular leva a alterações das funções fono-articulatórias e conseqüentemente a fala pode estar alterada ou ausente. Muitas vezes essas pessoas com deficiência física e comprometimento na comunicação passam a ser percebidas como pessoas com deficiência intelectual. É fundamental o desenvolvimento de um trabalho de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) com recursos simples de baixa tecnologia como pranchas de comunicação impressas ou com recursos de alta tecnologia (eletro-eletrônicos) como, por exemplo, através do computador.

Para que os alunos com deficiência física que desenvolvam as competências para participação e aprendizagem, são ações realizadas nas salas de recursos (MACHADO, 2009, p. 126):

- Ensino da Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) para atender as necessidades dos alunos com dificuldades de fala e escrita funcional;
- Adequação dos materiais didático-pedagógicos, tais como engrossadores de lápis, plano inclinado, quadro magnético com letras com imã, tesoura adaptada, entre outros;
- Desenvolvimento de projetos em parceria com profissionais da arquitetura, terapia ocupacional, engenharia, entre outros para promover a Tecnologia Assistiva;
- Desenvolvimento de projetos em parceria com profissionais da engenharia e arquitetura para promover a acessibilidade arquitetônica;
- Adequação dos recursos de informática (alternativas em mouse e teclado, ponteiras de cabeça, programas especiais, acionadores, entre outros);
- Providência do mobiliário escolar, de recursos de auxílio de vida diária como talheres e copos adaptados entre outros e de recursos de mobilidade como cadeiras de rodas, andadores, etc. em parceria com outros profissionais e instituições.

2.3 TECNOLOGIA ASSISTIVA APLICADA À EDUCAÇÃO

O professor do AEE trabalhará com as ferramentas tecnológicas específicas às necessidades dos alunos com deficiência contemplando o desenvolvimento de habilidades acadêmicas. Para tanto, precisa articular sua prática com os fundamentos da Tecnologia Assistiva.

Os usuários de TA não se limitam apenas as pessoas com deficiência, público alvo e protagonistas de todo o processo, mas também as pessoas com mobilidade reduzida e todos os demais incluindo familiares, cuidadores, terapeutas, professores motoristas, etc. que acompanham e apóiam o desenvolvimento desses sujeitos. Ao todo seriam mais de 70% da população que de alguma forma esteja envolvida e, portanto também seriam usuários mesmo que não finais de tecnologia assistiva (BRASIL, 2009).

No conceito nacional, lançado no Brasil em 20 de abril de 2007 pelo Comitê de Ajudas Técnicas – CAT da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República – SEDH e constituído por um grupo de especialistas, a terminologia Tecnologia Assistiva é definida como:

Uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009).

Oficialmente a partir de agosto de 2007 o termo Tecnologia Assistiva passou a ser utilizado em todas as documentações legais produzidas. Na legislação brasileira ainda encontraremos o termo Ajudas Técnicas sendo referido nos Decretos 3.298 (BRASIL, 1999) e 5.296 (BRASIL, 2004) que falam do direito das pessoas com deficiência. Desta forma a recomendação do CAT/SEDH é de utilizar as terminologias Tecnologia Assistiva e Ajudas Técnicas como sinônimas no que se refere aos documentos já publicados.

A terminologia Ajudas Técnicas encontrada no Decreto 3.298 (BRASIL, 1999) define o termo como: ... Elementos que permitem compensar uma ou mais

limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da pessoa portadora de deficiência, com o objetivo de permitir-lhe superar as barreiras da comunicação e da mobilidade e de possibilitar sua plena inclusão social (BRASIL, 1999).

E acrescenta uma lista de recursos na qual se destaca para os fins desta pesquisa os equipamentos para comunicação e acesso ao computador conforme o item VI: "elementos especiais para facilitar a comunicação, a informação e a sinalização para pessoa portadora de deficiência" e contextualizando os recursos para a educação, o item VII: "equipamentos e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação da pessoa portadora de deficiência" (BRASIL, 1999).

Já o Decreto 5.296 (BRASIL, 2004) descreve Ajudas Técnicas como:

"... Produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade de pessoas portadoras de deficiência, com mobilidade reduzida favorecendo autonomia pessoal, total ou assistida" (BRASIL, 2004).

Os dois conceitos apresentados na legislação brasileira tratam de "elementos" (BRASIL, 1999); "produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia" (BRASIL, 2004) que favorecem a funcionalidade ou a realização de atividades pretendidas de pessoas com deficiência, mobilidade reduzida, promovendo a autonomia pessoal. Ao aprofundar a compreensão do que seja "tecnologia", pode-se entender que ela não se limita a um recurso específico.

O dicionário Michaelis (2009) provê as seguintes definições de tecnologia:

1. Tratado das artes em geral.
2. Conjunto dos processos especiais relativos a uma determinada arte ou indústria.
3. Linguagem peculiar a um ramo determinado do conhecimento, teórico ou prático.
4. Aplicação dos conhecimentos científicos à produção em geral.

Cook e Hussey (1995) refletem sobre o significado de tecnologia e afirmam que nenhuma das definições de tecnologia menciona recurso, ao invés disso, dão ênfase a aplicação do conhecimento. Portanto, o termo Tecnologia Assistiva deve ser utilizado para referir uma ampla gama de recursos, serviços, estratégias e práticas que são criados e aplicados para melhorar os problemas enfrentados por indivíduos com deficiência.

No IDEA – Individuals with Disabilities Education Act (2004), encontra-se uma definição de Tecnologia Assistiva que estabelece claramente duas atribuições ao conceito, ou seja, Tecnologia Assistiva são recursos e serviços:

"O termo recurso de TA significa qualquer item, peça de equipamento ou um sistema de produto, quer seja adquirido comercialmente, modificado ou customizado que é usado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de indivíduos com deficiências" (IDEA, 2004).

"O termo serviço de TA significa qualquer serviço que diretamente assiste um indivíduo com uma deficiência na seleção, aquisição ou uso de um recurso de TA" (IDEA, 2004).

O conceito de Produtos Assistivos da ISO 9999:2007 refere-se a qualquer produto (incluindo recursos, equipamentos, instrumentos, tecnologia e software) especialmente produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, monitorar, aliviar ou neutralizar deficiências, limitações na atividade e restrições na participação (ISO, 2007).

De acordo com a complexidade no que se refere ao tipo de material e técnicas de fabricação, os recursos considerados assistivos podem ser definidos como de baixa ou alta tecnologia (INGE; SHEPHERED, 1995, p. 133).

Os recursos de baixa tecnologia são geralmente definidos como recursos que são passivos ou simples, fáceis de usar, mais baratos e com poucas partes móveis. São exemplos de baixa TA: instrumentos customizados para as mãos, adaptações para recursos de escrita, apoio para livros, recursos para facilitar o alcance, talheres adaptados e materiais como velcro, antiderrapantes, fitas adesivas, etc.

Os recursos de alta tecnologia são geralmente definidos como recursos mais complexos e que apresentam componentes eletrônicos tais como computadores, vocalizadores, equipamentos para o controle de ambiente, cadeiras de rodas motorizadas, etc. (INGE; SHEPHERED, 1995, p. 134; GALVIN; WOBSCHALL, 1996, p. 316).

Os recursos de alta tecnologia isolados podem ser insuficientes para a promoção da independência de pessoas com deficiência. Muitas vezes, os recursos de baixa tecnologia conectam o indivíduo aos recursos de alta tecnologia. (ANGELO, 1997, p. 100). É o caso de ponteiras para o acesso ao computador, de recursos para adequação postural para o uso de uma cadeira de rodas motorizadas

e até mesmo para o posicionamento e fixação de equipamentos como alternativas em mouse e teclado.

O processo de classificação de tecnologia assistiva favorece a promoção da organização desta área de conhecimento, a organização de estudos, pesquisas e desenvolvimento, a promoção de políticas públicas, a organização e o desenvolvimento de serviços, a especialização de profissionais e a catalogação e formação de banco de dados para identificação dos recursos mais apropriados ao atendimento de uma necessidade funcional do usuário final (BRASIL, 2009; BERSCH; SARTORETTO, 2011).

As principais modalidades da Tecnologia Assistiva são: auxílios para vida diária e vida prática; comunicação aumentativa e alternativa (CAA); acessibilidade ao computador; adequação postural (posicionamento para função) e mobilidade; adaptação veicular; recursos para cegos ou pessoas com baixa visão, recursos para surdos ou pessoas com déficit auditivo; sistemas de controle de ambiente e projetos arquitetônicos para acessibilidade (BERSCH, 2008).

A classificação ISO 9999 de 2007 é usada em vários países, em bases de dados e catálogos, sendo focada especificamente em recursos, que são organizados em classes que se desdobram em itens de produtos.

A classificação HEART do consórcio EUSTAT (Empowering Users Through Assistive Technology) organizada pelo programa TIDE (Technology Initiative for Disabled and Elderly People), da União Européia tem como foco a formação dos usuários finais em TA, bem como a formação de recursos humanos nesta área (EUSTAT, 1999).

O modelo HEART (EUSTAT, 1999) apresenta três grandes áreas de formação em TA: componentes técnicos, humanos e socioeconômicos.

Nos componentes técnicos quatro áreas principais de formação são identificadas: comunicação, mobilidade, manipulação e orientação. Essas áreas são subdivididas e outros tópicos possíveis são identificados dentro de cada assunto.

O grupo de componentes humanos inclui tópicos relacionados com o impacto causado pela deficiência no ser humano. As noções adotadas pelas ciências biológicas, pela psicologia e pelas ciências sociais, podem ajudar na compreensão das transformações da pessoa, e como esta se relaciona com o espaço em que vive, como resultado de uma deficiência, e como é que a TA pode facilitar a autonomia dessa pessoa.

Os assuntos que fazem parte dos componentes humanos são: tópicos sobre a deficiência, aceitação de TA, seleção de TA, aconselhamento em TA e atendimento pessoal.

O grupo de componentes socioeconômicos indica que a tecnologia afeta as interações dentro do contexto social (pessoas, relacionamentos e impacto no usuário final). Os fatores socioeconômicos também enfatizam as vantagens e desvantagens dos diferentes modelos de prestação de serviços.

Os assuntos que fazem parte dos componentes socioeconômicos são: noções básicas de TA, noções básicas de desenho universal, emprego, prestação de serviços, normalização / qualidade, legislação / economia e recursos de informação.

Outras classificações de TA também são identificadas em políticas públicas internacionais, desenvolvidas por instituições ou centros de educação bem como por como por grupos de pesquisadores.

No Brasil ainda não existe uma lista padrão e atualmente são utilizadas listas de concessão de recursos como próteses e órteses pelo SUS e o suporte da legislação nacional.

Os recursos financeiros destinados ao AEE de alunos com deficiência nas escolas públicas para aquisição de materiais de consumo, de materiais pedagógicos e equipamentos de acessibilidade assim como consultorias e formação continuada são captados por meio de plano orçamentário de recursos da prefeitura e plano de trabalho anual de recursos do Ministério da Educação – PTA/MEC (MACHADO, 2009, p. 133).

Para que os equipamentos financiados, com fundos públicos ou privados, sejam apropriados e haja adesão do usuário para o uso efetivo e por consequência que amplie sua participação e desenvolvimento nos processos acadêmicos são necessários os serviços de tecnologia assistiva.

O desenvolvimento de serviços de Tecnologia Assistiva – TA na escola tem por objetivo prover, orientar e facilitar a utilização dos recursos e/ou práticas que ampliem habilidades dos alunos com deficiência, favorecendo a participação nos desafios educacionais (BERSCH, 2009).

Além disso, a equipe envolvida no serviço de TA será responsável por avaliar as demandas do contexto educacional, planejar, avaliar, implementar e acompanhar

o uso dos recursos buscando alternativas para participação nas atividades propostas pelo currículo comum.

Fazer TA na escola é buscar, com criatividade, uma alternativa para que o aluno realize o que deseja ou precisa. É encontrar uma estratégia para que ele possa “fazer” de outro jeito. É valorizar o seu jeito de fazer e aumentar suas capacidades de ação e interação, a partir de suas habilidades. É conhecer e criar novas alternativas para a comunicação, mobilidade, escrita, leitura, brincadeiras, artes, utilização de materiais escolares e pedagógicos, exploração e produção de temas através do computador, etc. É envolver o aluno ativamente, desafiando-o a experimentar e conhecer, permitindo assim que construa individual e coletivamente novos conhecimentos. É retirar do aluno o papel de espectador e atribuir-lhe a função de ator (BERSCH, 2006).

Encontra-se em referenciais estrangeiros diversas metodologias e práticas que contribuem para a organização dos serviços de tecnologia assistiva. Especialmente no que se refere à identificação de demandas e aplicação de estratégias no contexto educacional, encontra-se vasto material de apoio nas publicações da iniciativa WATI – Iniciativa de Tecnologia Assistiva de Winsconsin (*Winsconsin Assistive Technology Initiative*) fundamentado no modelo SETT – Aluno, Ambiente, Tarefa e Ferramenta (*Student, Environment, Task and Tools* - ZABALA, 2005) de avaliação em tecnologia assistiva.

A iniciativa WATI fundada 1993 pelo departamento de educação pública do estado de Winsconsin nos Estados Unidos em resposta a solicitações de distritos escolares por ajuda na assistência técnica e coordenação na implementação da tecnologia assistiva nas escolas apoiados pelo IDEA⁴ - Individuals with Disabilities Education Act.

As atividades da iniciativa incluem não apenas formações, mas também estratégias específicas para aumentar a capacidade dos distritos escolares oferecerem serviços de TA. Isso inclui guias, sugestões de procedimentos, materiais de estudo e acesso a recursos de tecnologia assistiva para experimentação.

A pesquisa de Bersch (2009) sugere o design de uma metodologia para o serviço de tecnologia assistiva para as redes públicas de educação. Segundo ela,

⁴ O Individuals with Disabilities Education Act (IDEA, 2004) é uma lei federal norte americana que governa como os estados e órgãos públicos para oferecem estimulação precoce, educação especial e serviços relacionados para crianças com deficiências. O propósito é de garantir aos alunos o ensino publico gratuito que os prepara para o progresso da educação, emprego e vida independente.

o serviço de Tecnologia Assistiva instituído no âmbito da educação tem como propósito apoiar o aluno com deficiência no sentido de ele alcançar os objetivos educacionais. Não basta introduzir ferramentas sem uma reflexão mais profunda sobre a organização da escola e sobre os objetivos educacionais e as atividades propostas para todos os alunos

O seguinte fluxograma (Figura 2) foi proposto por Bersch (2009) para trajetória de ações no percurso que vai da identificação da demanda até a disponibilização da tecnologia assistiva apropriada ao aluno.

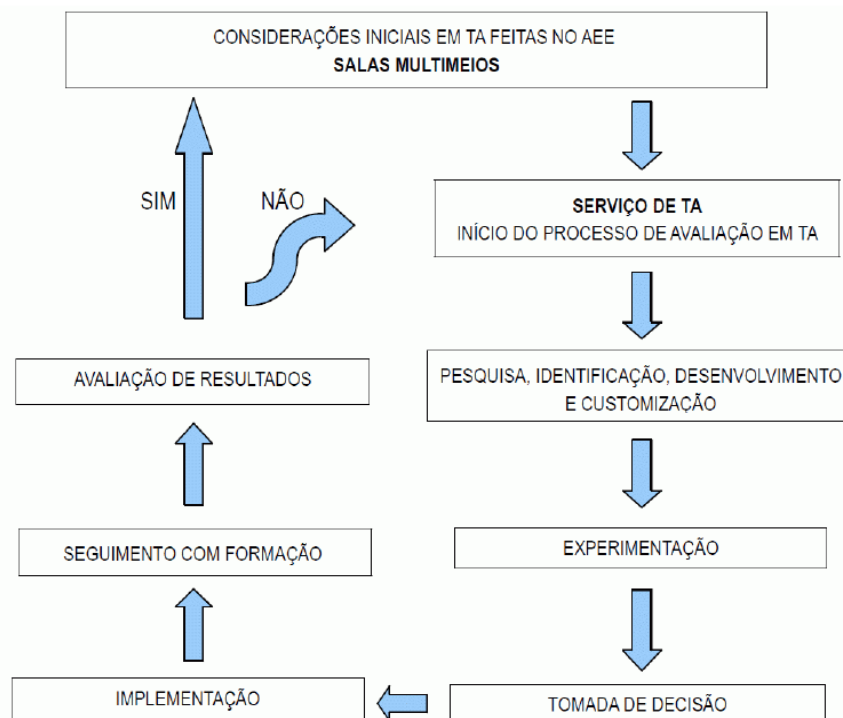


Figura 2: Fluxograma proposto para o Serviço Especializado de Tecnologia Assistiva da Rede Municipal de Educação de Florianópolis. Fonte: Bersch, 2009.

Segundo Bersch (2009), o processo de avaliação aprofundado parte de uma pré-definição clara sobre qual é o problema que se pretende resolver. A equipe, juntamente com o aluno e seus familiares, deverá estabelecer os objetivos de intervenção em tecnologia assistiva, em ordem de prioridade e de forma bem clara, listando as dificuldades funcionais encontradas pelo aluno e que serão alvo de pesquisa, desenvolvimento e implementação de solução em tecnologia assistiva.

A avaliação em tecnologia assistiva terá por objetivo aprofundar o conhecimento sobre esse aluno (dificuldades e habilidades, características físicas e

sensoriais, cognitivas e emocionais), sobre o ambiente em que está inserido e sobre a tarefa que pretende realizar, sempre levando em consideração os objetivos que esse aluno pretende alcançar (BERSCH, 2009).

A iniciativa WATI (2004) publicou guias para auxiliar os distritos escolares no processo de avaliação em TA. Inicia-se este processo considerando se o aluno necessita ou não de recursos e serviços de tecnologia assistiva. Este é um processo curto que pode desencadear uma série de ações para experimentação e implementação de estratégias. O Guia de Consideração de TA apresenta as seguintes questões:

1. Qual a tarefa que queremos que o aluno realize que ele/ela seja incapaz de fazer a um nível que reflete suas habilidades/capacidades?
2. Atualmente o aluno é capaz de realizar as tarefas com estratégias especiais ou acomodações?
3. Já existe tecnologia assistiva (aparelhos, ferramentas, hardware ou software utilizadas para determinada tarefa?
4. O uso de tecnologia assistiva ajudaria o aluno a realizar a tarefa de forma mais fácil ou eficiente, em um ambiente menos restritivo ou realizá-la com sucesso e menos assistência?
5. Existem serviços de tecnologia assistiva (avaliações mais específicas da necessidade de tecnologia assistiva, adaptações ou modificações de tecnologia assistiva, assistência técnica na operação ou uso, ou treinamento pelo aluno, equipe ou família) que o aluno necessite?

As tarefas destacadas pelo guia WATI (2004) de Consideração em TA são posteriormente desmembradas em categorias para avaliação com guias específicas para cada área. São as seguintes áreas apresentadas pelo instrumento: Aspectos motores da Escrita; Acesso ao Computador; Composição de Material Escrito; Comunicação; Leitura; Aprender/Estudar; Matemática; Recreação e Lazer; Atividades de Vida Diária (AVDs); Mobilidade; Controle de Ambiente; Adequação Postural; Visão e Audição.

As diferenças entre Consideração e Avaliação são a profundidade e a duração. Consideração é uma discussão curta utilizando informações conhecidas

e resulta na decisão de continuar com algo que já está sendo utilizado ou partir para uma avaliação mais detalhada em tecnologia assistiva (WATI, 2004).

A avaliação entra em detalhamento nas habilidades e dificuldades dos alunos, nas demandas do ambiente e nas tarefas incluindo a aquisição de novas informações.

A proposta sugerida pela iniciativa WATI (2004) é de que a avaliação seja dividida em três partes: Coleta de Informações, Tomada de decisões e Uso experimental.

A coleta de informações pode requerer testes específicos para determinar o nível funcional do aluno em determinada tarefa, a observação em ambientes habituais para documentar o desempenho assim como as demandas do ambiente e uma revisão cautelosa do que já foi experimentado. A tomada de decisão requer o entendimento deste processo por todos os envolvidos. Se a tecnologia assistiva parece ser uma ferramenta viável, experimentações para determinar exatamente o que funcionará serão necessárias (WATI, 2004).

No Brasil, estamos em um momento de discussão conceitual de Tecnologia Assistiva e sua aplicação no campo educacional, especialmente nos programas de formação de professores para o atendimento educacional especializado. As redes públicas de educação caminham para a organização de efetivar a prática de Tecnologia Assistiva nas escolas, e fazê-la acontece a partir do atendimento educacional especializado. Os professores especializados que já atuam nas salas de recursos multifuncionais iniciaram as primeiras ações relativas ao levantamento de necessidades de apoio dos alunos; o exercício da criatividade para resolução de problemas, que é próprio de quem faz TA, e a busca/construção de recursos tecnológicos apropriados às necessidades de seus usuários (BERSCH, 2009).

Após uma avaliação do serviço de tecnologia assistiva atual da rede de ensino de Florianópolis, Bersch (2009) realizou uma análise, síntese e determinou alguns encaminhamentos para o aprimoramento deste serviço. Alguns dos encaminhamentos propostos para a melhoria do serviço de TA foram os seguintes:

1. O serviço deve atuar na avaliação, pesquisa, desenvolvimento, experimentação, tomada de decisão, implementação da tecnologia assistiva para o aluno, seguimento, formação, avaliação de resultados e avaliação de novas demandas. Sua ação deve fortalecer e apoiar a atuação já existente dos professores das Salas Multimeios e integrar-se com os objetivos educacionais propostos ao aluno pela escola comum.
2. Constituição de uma "TAteca" ou banco de referenciais teóricos atualizados e organizados e de recursos de tecnologia assistiva que possam ser explorados pelos professores das Salas Multimeios. Assim, no momento em que tenham uma demanda vinda do reconhecimento de barreiras à participação enfrentadas por seus alunos na escola, os professores poderão recorrer à "TAteca" e nela buscar assessoramento para o seu trabalho.
3. Constituição de um kit de recursos de tecnologia assistiva para os procedimentos de avaliação. Esse conjunto de recursos pode permanecer numa sala do Serviço Especializado de Tecnologia Assistiva, onde os procedimentos de avaliação acontecerão, mas também deve ser volante, percorrendo as várias Salas Multimeios e escolas, onde a demanda de avaliação presencial e no contexto educacional do aluno passa ser identificada.
4. Gerenciamento do encaminhamento e reencaminhamento de todos os recursos de tecnologia assistiva da rede. Sempre que um recurso não esteja sendo aproveitado ou tenha sido substituído por outro, os profissionais desse serviço redirecionam o recurso para outro aluno, após identificação da demanda e realização de ajustes personalizados, quando necessário. Desta forma, a rede teria um banco único de recursos e manteria um controle sobre quem está usando determinado recurso, sobre os resultados alcançados, necessidades de ajustes ou substituição.
5. Constituição de uma equipe e uma rede de parceiros, sob coordenação da educação, onde a participação dos profissionais envolvidos nas intervenções em tecnologia assistiva seja solicitada de acordo com a necessidade estabelecida para cada caso, podendo esta equipe variar, de acordo com a demanda explicitada; que os trabalhos dos diversos parceiros tenham um perfil interdisciplinar; que as funções de cada área sejam bem definidas e que instrumentos de coleta de e de registro sejam criados e implementados, de modo que todo o fluxo de trabalho fique adequadamente registrado, favorecendo assim as avaliações e as adequações do próprio processo.
6. O serviço de tecnologia assistiva deve ser composto por uma equipe interdisciplinar com conhecimentos aprofundados na área e tenham o compromisso de subsidiar o estudo sobre avaliação em tecnologia assistiva para construir, junto com os professores das Salas Multimeios, as orientações de procedimentos desta prática.
7. Parceria formal entre a rede municipal de educação de Florianópolis e as universidades interessadas na pesquisa e desenvolvimento na área da

tecnologia assistiva, a fim de que participem da composição do Serviço Especializado de Tecnologia Assistiva a ser instituído na rede e atuem em conjunto com os professores na busca de novas alternativas tecnológicas para os alunos com deficiência, além de contribuir positivamente para o desenvolvimento de um mercado nacional nesta área.

Esta pesquisa propôs fluxogramas que orientam no processo de avaliação para o acesso ao computador e à comunicação alternativa que são apresentados no capítulo discussão dos dados e proposições.

A principal categoria de TA discutida nesta pesquisa é o acesso ao computador voltado a atender as demandas educacionais de alunos com deficiência física. O posicionamento e adequação postural do aluno são pré-requisitos para uma boa funcionalidade e a comunicação aumentativa e alternativa é um dos fins para o qual se destina o acesso. Por estarem relacionadas ao tema desta pesquisa, serão também discutidos a seguir.

2.4 POSICIONAMENTO E ADEQUAÇÃO POSTURAL

No caso de alunos que apresentam paralisia cerebral ou outra deficiência física em que existe um comprometimento motor mais severo que afeta a habilidade de sustentação do tronco e cervical, a manutenção do equilíbrio e a presença de padrões motores reflexos, são necessárias intervenções para um adequado posicionamento.

Os indivíduos que apresentam dificuldade em sustentar ou trocar de posturas podem apresentar um atraso nas habilidades cognitivas, perceptuais, sociais e motoras. Já que a falta de controle postural afeta a eficiência do movimento ao tentar executar as atividades de vida diária (ANGELO, 1997, p.16).

Ao avaliar as necessidades de um aluno quanto a tecnologia assistiva, a equipe deverá considerar se o aluno está posicionado adequadamente para que ele possa se concentrar na tarefa ao utilizar um recurso de TA.

O posicionamento adequado permite que o aluno tenha estabilidade postural enquanto se movimenta para completar uma ação motora como ao utilizar as mãos para digitar em um teclado, ou ativar um acionador.

A avaliação do posicionamento de um aluno precisa ser avaliada enquanto ele realiza atividades variadas em um determinado ambiente. (INGE; SHEPHERD, 1995; ANGELO, 1997).

Nos ambientes escolares como na sala de aula, na biblioteca, no pátio, no banheiro, etc, o alunos geralmente mudam de posição frequentemente. Podem estar sentados na cadeira realizando uma atividade ou no chão para um trabalho em grupo, por exemplo. Para os alunos com deficiência, a troca de posturas ou as transferências de uma posição para outra podem ser difíceis em função do controle e manutenção do posicionamento e da necessidade de suportes específicos.

As partes do corpo que requerem atenção para o posicionamento sentado são a pelve e o tronco, a cabeça e as extremidades. A melhor posição para o aluno é aquela que permite a ele o melhor controle com menos restrições. (BERGEN; PRESPERIN; TALLMAN, 1990 apud INGE; SHEPHERD, 1995 p. 146).

A avaliação do posicionamento do aluno deverá ocorrer enquanto ele estiver utilizando um recurso de TA para realizar tarefas ou atividades específicas. Inge e Shepherd (1995) propõem algumas perguntas para a avaliação do aluno na posição sentada ao utilizar a tecnologia assistiva. Se as respostas forem “sim”, o aluno provavelmente estará posicionado adequadamente. Algumas das perguntas são as seguintes:

1. A pelve está verticalizada e em uma posição neutra (por exemplo, não inclinada para frente ou para trás)?
2. O peso do aluno está igualmente distribuído em ambos os glúteos?
3. As coxas estão relaxadas e simétricas (por exemplo, não muito afastadas e não pressionadas e juntas)?
4. O tronco está verticalizado e simétrico (por exemplo, não está inclinado para um dos lados)?
5. A cabeça está verticalizada (por exemplo, não inclinada e para trás com o queixo para o alto)?
6. O aluno pode mover os braços para frente e em direção a linha média?
7. Os cotovelos estão apoiados e flexionados em 90 graus ou menos?
8. Os punhos estão retos e apoiados (por exemplo, não dobrados para cima ou para baixo)?
9. Os pés estão planos e apoiados com distribuição de peso uniforme?
10. O aluno pode alcançar o recurso de TA?

Os membros da equipe que geralmente oferecem assistência na área de posicionamento e adequação postural são fisioterapeutas ou terapeutas ocupacionais. No entanto cabem também aos professores e demais membros da

equipe o levantamento de questões quanto a adequação do posicionamento dos alunos com deficiência física.

Uma série de adaptações e recursos podem ser providenciadas para atender as necessidades de adequação postural. Estas podem ser: ajuste da altura da cadeira e mesa, providência ou ajuste no apoio de braços e apoio de pés, ajustes na profundidade do assento, ajustes na altura do encosto, uso de cintos localizados na pelve ou no peito, uso de suportes laterais, providência de uma mesa acoplada a cadeira, uso de abdutores para as coxas, providência ou ajustes no apoio de cabeça, etc.

O tipo e quantidade de adaptações necessárias são avaliados individualmente e escolhidos de acordo com as habilidades do aluno, com os recursos assistivos utilizados e com as demandas do ambiente.

2.5 COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA - CAA

A CAA é uma das modalidades da TA que visa atender às necessidades de expressão e compreensão de pessoas que apresentam dificuldade de fala e escrita funcional.

No Brasil, o termo AAC – *Augmentative and Alternative Communication* vem sendo traduzido principalmente como Comunicação Suplementar e Alternativa (CSA) ou Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA). Neste trabalho o termo utilizado será apenas comunicação alternativa ou a sigla CAA.

O termo comunicação aumentativa refere-se à possibilidade de ampliar a comunicação oral através de outros meios de expressão. Já o termo comunicação alternativa é entendido como a possibilidade de expressão sem utilizar a língua falada e que é realizado por outros meios como através de gestos, símbolos, pranchas ou cartões de comunicação, escrita, desenhos, do computador com síntese de voz, etc.

Para ampliar ainda mais o repertório comunicativo que envolve habilidades de expressão e compreensão, são organizados e construídos recursos como cartões de comunicação, pranchas de comunicação, pranchas alfabéticas e de palavras, vocalizadores ou o próprio computador que, dependendo da maneira como for utilizado, pode tornar-se uma ferramenta poderosa de voz e comunicação (BERSCH; SARTORETTO, 2010, p.22).

Portanto, o objetivo da CAA é de valorizar todas as formas de expressão que o indivíduo apresenta sejam estas a expressão facial, gestos, vocalizações e organizá-las de modo a melhorar ou possibilitar a interação com as outras pessoas.

As pessoas que se beneficiam da CAA apresentam incapacidade comunicativa e podem ser crianças, jovens ou adultos com deficiência física, intelectual, autismo, atraso no desenvolvimento da linguagem e outras deficiências de linguagem adquiridas (PELOSI, 2007, p. 462).

Segundo Bersch e Sartoretto (2010, p. 21), os alunos com impedimentos na comunicação nem sempre participam dos desafios educacionais, porque os professores desconhecem estratégias e alternativas de comunicação. Para garantir a esses alunos meios de expressarem suas habilidades, dúvidas e necessidades, faz-se necessário descobrir meios de compreender de que forma eles estão processando e construindo conhecimentos.

Os recursos de comunicação são construídos de forma personalizada e levam em consideração as várias características e habilidades de cada pessoa. Deliberato (2005 p. 373) sugere que durante o processo de avaliação, seleção e implementação de recursos de CAA, a equipe deve considerar as seguintes questões:

- Como o aluno se comunica, ou seja, ele vocaliza, utiliza gestos, olhares, expressões faciais etc.?
- Com quem ele se comunica?
- O que ele comunica? E em quais situações?
- Quais são suas habilidades visuais e auditivas?
- Qual a sua atitude frente à comunicação?
- Quais são as habilidades motoras? (coordenação global e fina, mobilidade, postura, etc)
- Quais os recursos já utilizados para a comunicação?
- Quem são os parceiros de comunicação?
- Qual a rotina do aluno?
- Quais são os centros de interesse?
- Quais as tarefas a serem realizadas?

As respostas para as questões levantadas por Deliberato (2005, p. 373) orientam as ações para implementar estratégias de comunicação alternativa através do uso de recursos.

Para o desenvolvimento do processo comunicativo é preciso, a partir da avaliação, organizar um sistema de comunicação escolhendo os componentes incluem os símbolos, os recursos, os métodos de acesso, as estratégias e técnicas a serem utilizadas pelo aluno.

De acordo com Pelosi (2007, p. 461), os símbolos são as representações visuais, auditivas ou táteis de um conceito e podem ou não necessitar de recursos externos para serem utilizados. Para isso, o usuário utiliza apenas o corpo para se comunicar. São exemplos desse sistema os gestos, a língua de sinais, as vocalizações e expressões faciais.

Já nos sistemas simbólicos que necessitam de recursos externos, os instrumentos ou equipamentos podem ser de baixa ou alta tecnologia. São exemplos desse sistema os objetos concretos, as miniaturas, os símbolos parciais (por exemplo, uma chave de carro pode significar passear de carro) e os símbolos gráficos como desenhos, pictogramas, letras e palavras, dispostos em cartões, pranchas de comunicação, comunicadores e computadores.

Os sistemas simbólicos seguem uma hierarquia de concreto para o abstrato. Nestas representações desde as mais concretas às mais abstratas estão os objetos reais, os objetos em miniatura, as fotografias, os desenhos, os símbolos e ícones e a linguagem escrita. Ao longo do desenvolvimento de um indivíduo, ele poderá utilizar diversas ou todas as formas na sequência desta hierarquia. Em alguns casos o indivíduo pode manifestar uma deficiência intelectual ou atraso no desenvolvimento e utilizar representações mais concretas. Em outros casos o indivíduo pode já estar pronto para utilizar diretamente representações mais abstratas (ANGELO, 1997, p. 164).



Figura 3 - Foto de usuária de CAA que utiliza uma prancha de comunicação com vocabulário em símbolos no sistema PCS organizados por temas. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Os símbolos gráficos se organizam em bibliotecas compostas por desenhos que ao serem indicados pelo usuário, representam palavras ou mensagens. As bibliotecas de símbolos são organizadas em categorias como ações, sentimentos, pessoas, lugares e outros temas.

Existem vários sistemas de símbolos gráficos conhecidos internacionalmente e organizados em listas de vocabulário como o PCS⁵, BLISSYMBOLICS⁶, SCLERA⁷, WIDGIT⁸, MAKATON⁹, catálogo de pictogramas do ARASAAC¹⁰, etc. Alguns desses sistemas de símbolos são comercializados e outros disponíveis gratuitamente na internet. Exemplos de vocabulário em três sistemas de símbolos são ilustrados no Quadro 1.

Segundo Hehner (1980) apud Deliberato (2005), há certa diversidade quanto à classificação dos símbolos, ou seja, os pictográficos são os que se assemelham ao objeto que representam; idiográficos – cujas formas sugerem o conceito que representam; dupla classificação; possuem características pictográficas e/ou idiográficas; e por último, símbolos arbitrários: quando a forma não tem relação direta convencional com o seu significado.

Bersch e Sartoretto (2010) referem que ao considerar a escolha do sistema simbólico para o recurso de comunicação, a opinião do próprio usuário deve ser questionada já que ele pode manifestar desinteresse por imagens mais infantis ou de difícil reconhecimento.

Outras imagens podem servir para a criação dos recursos de CAA personalizados como, através de fotografias, digitalização de imagens, imagens capturadas em cliparts ou internet. As pranchas podem ser feitas sem símbolos, de acordo com as habilidades e preferências do usuário, nesse caso, utilizam-se letras, palavras ou frases.

⁵ O sistema PCS é encontrado no software Boardmaker disponível comercialmente em http://www.clik.com.br/mj_01.html

⁶ Informações sobre o sistema Blissymbolics podem ser encontradas em <http://www.blissymbolics.us/>







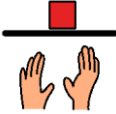



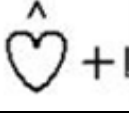




⁷ Os pictogramas Sclera estão disponíveis gratuitamente em <http://www.sclera.be/>.

⁸ Informações sobre os símbolos Widgit (conhecidos anteriormente como Widgit Rebus) podem ser encontradas em <http://www.widgit.com/index.php>

⁹ Informações sobre o sistema Makaton podem ser encontradas em <http://www.makaton.org>

¹⁰ O catálogo de pictogramas do ARASAAC (Portal Aragones de Comunicação Aumentativa e Alternativa) está disponível gratuitamente em <http://catedu.es/arasaac/catalogos.php>

Quadro 1: Exemplos de vocabulário em três sistemas simbólicos.

Sistema de Símbolos/ Vocabulário	PCS	BLISS	Catálogo ARASAAC
CASA			
MÃE			
QUERER			
GOSTAR			
OLHAR			

Fontes: PCS, BLISSYMBOLICS e catálogo do ARASAAC.

No Brasil e no mundo um dos sistemas pictográficos mais utilizados é o PCS – Picture Communication Symbols. Este sistema foi idealizado pela fonoaudióloga americana Roxanna Mayer Johnson na década de 80 e disponibilizado inicialmente em livro e depois em software, o Boardmaker.

A relevância do uso do sistema PCS está baseada no fácil reconhecimento das figuras, usabilidade do programa e também no fato que, o software Boardmaker com Speaking Dynamically Pro que apresenta a biblioteca de símbolos e ferramentas para a construção de recursos de comunicação alternativa tanto impressos quanto acessados no computador, está disponível em grande parte das salas de recursos multifuncionais no Brasil. Este software também está disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT e foi utilizado nos estudos de caso desta pesquisa.



Figura 4 - Exemplo de prancha inicial interligada com pranchas temáticas para uso no computador com síntese de voz. Fonte: Software Boardmaker com SDP.

Os vocalizadores ou comunicadores são recursos que emitem voz gravada ou voz sintetizada. Ao ativar um dos botões ou teclas as mensagens são emitidas. Os diversos modelos de vocalizadores diferem-se quanto ao número, tempo e sequência de mensagens, à forma de acesso às mensagens, à portabilidade, à estética e ao custo.

O vocalizador Step by Step da Ablenet (Figura 5) tem capacidade para o total de 4 minutos de gravação de mensagens em sequência em três níveis de armazenamento. Pode ser utilizado para comunicação em diversos tipos de atividades como música, instruções para jogos e receitas, versos e poesias, teatro, etc ativando as mensagens uma após a outra. Dispõe de um conjunto de 4 capinhas para o botão a ser escolhida conforme a preferência do usuário.



Figura 5 - Vocalizador Step by Step (Ablenet). Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.

O vocalizador i-Talk 2 da Ablenet (Figura 6) permite o armazenamento de duas mensagens gravadas de até 2 minutos para atividades em que o usuário faz escolhas entre duas atividades, responde perguntas com duas opções de resposta pra interação em situações sociais, como ao realizar um comentário ou escolher opções de alimentos, etc.



Figura 6 - Vocalizador i-Talk 2 (Ablenet).
Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.

O vocalizador Go Talk 4+ da Attainment (Figura 7) tem capacidade de gravar e reproduzir 20 mensagens através de 4 teclas grandes dispostas em 5 níveis de gravação. As duas primeiras teclas permitem a gravação de mensagens principais para todos os 5 níveis. A organização das pranchas pode ser distribuída em temas de atividades através do uso de imagens ou símbolos pictóricos e a impressão das pranchas modelo para este recurso em papel pode também ser realizada a partir do software Boardmaker.



Figura 7 - Vocalizador Go Talk 4+ (Attainment).
Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.

O vocalizador Super Talker da Ablenet (Figura 8) pode gravar uma mensagem única para iniciantes e progredir para duas, quatro ou oito mensagens acompanhando o desenvolvimento das habilidades do usuário. Tem capacidade para um total de 16 minutos de gravação em até oito níveis de armazenamento gravando até 64 mensagens.

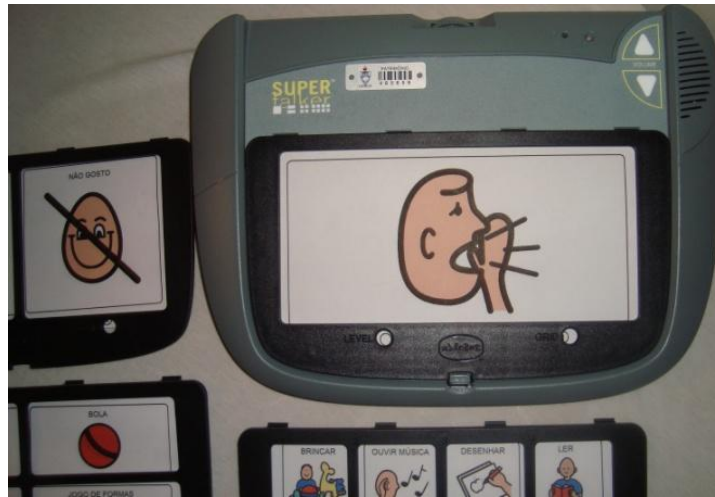


Figura 8 - Vocalizador Super Talker (Ablenet).
Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.

Os métodos de acesso ou técnicas de seleção referem-se a forma pela qual o usuário faz a indicação dos símbolos no recurso de comunicação.

Pelosi (2007, p. 464) destaca a importância da identificação da técnica de seleção mais eficiente para cada indivíduo além do posicionamento ideal do recurso e do usuário.

Para determinar o desempenho do usuário deve-se considerar entre outros fatores a precisão, a velocidade e resistência do usuário durante o uso dos métodos de acesso (ANGELO, 1997 e JOHNSON, 1995).

Os recursos de comunicação alternativa podem ser acessados através de dois métodos principais: a seleção direta e a varredura.

Nos recursos de comunicação como cartões, pranchas de comunicação, quadros de rotina, etc, o usuário realiza a seleção direta através do apontamento, seja com o dedo ou outra parte do corpo, com o uso de ponteiros fixadas aos membros ou a cabeça e através do olhar. (BLACKSTONE, 1996; ANGELO, 1997; JOHNSON, 1995; PELOSI, 2007). Também pode ser utilizado um dispositivo de luz ou laser (Figura 9) fixado à cabeça ou armação de óculos.



Figura 9 - Armação de óculos com dispositivo de luz e laser fixado à armação.
Fonte: Arquivo da pesquisadora.

A seleção por varredura nos recursos de comunicação como pranchas em papel, cartões, etc. depende de uma resposta voluntária do usuário que pode ser através do piscar de olhos, sorriso, movimento de cabeça, emissão de som para que possa sinalizar sua resposta. Um interlocutor ou parceiro de comunicação aponta os símbolos sistematicamente destacando-os de forma visual e/ou auditiva podendo agilizar o processo de seleção através do agrupamento de símbolos por temas ou categorias e de técnicas de varredura por linha e/ou coluna (BLACKSTONE, 1996; ANGELO, 1997; JOHNSON, 1995; PELOSI, 2007).

Os recursos de comunicação também podem ser eletrônicos e portáteis. Podendo ser carregados pelo usuário ou fixados na cadeira de rodas. Estes recursos podem apresentar uma variedade de opções de configuração e métodos de acesso. São vocalizadores de voz gravada ou sintetizada e computadores. Estes últimos apresentam características em hardware e software e são divididos em duas categorias: recursos de comunicação dedicados como, por exemplo, o Dynavox Vmax que acoplado ao dispositivo Eyemax permite a seleção através do olhar (Figura 10) ou computadores convencionais que podem ser adaptados para o uso de comunicação alternativa em conjunto com softwares de CAA, como o Boardmaker com SDP (Figura 11), apresentam opções para o acesso incluindo configurações de entrada e saída.



Figura 10 - Recurso de CAA de alta tecnologia para seleção através do direcionamento do olhar Dynavox Vmax e Eyemax. Fonte: Dynavox.

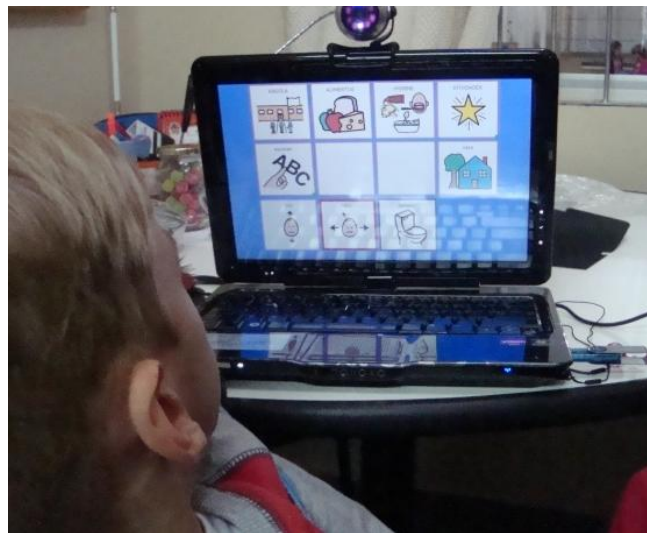


Figura 11 – Notebook com software Boardmaker com SDP conectado via USB com dispositivo de acesso Tracker Pro para seleção através do movimento de cabeça. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Os métodos de acesso nos recursos de comunicação alternativa de alta tecnologia são principalmente o acesso direto e a varredura. Por se tratarem de formas de acesso ao computador serão identificados e analisados no capítulo seguinte.

Tanto os recursos de comunicação alternativa de baixa quanto de alta tecnologia requerem a identificação das habilidades cognitivas, motoras, sensoriais do usuário assim como a aprendizagem para o uso por parte destes e dos parceiros de comunicação.

Um usuário poderá apresentar mais de um tipo de recurso de comunicação para uso em situações diversas. Os recursos de baixa tecnologia servem não apenas como backup para as falhas nos sistemas de alta tecnologia, mas também são importantes para comunicação em determinados ambientes ou com determinadas pessoas conforme a preferência do usuário.

Já os recursos de comunicação de alta tecnologia possibilitam aos usuários formas de interação, através da saída de voz, que sem estes dispositivos seriam impossíveis como ao contar uma história, dar palestras, atrair a atenção de outras pessoas, etc e que abrem portas para educação, trabalho, relações pessoais, participação na sociedade e oportunidades de vida independente.

2.6 ALTERNATIVAS PARA O ACESSO AO COMPUTADOR NA DEFICIÊNCIA FÍSICA

Desde o início da humanidade, a tecnologia tem transformado a vida das pessoas que tentam dominar a natureza e resolver problemas que surgem durante a interação do homem com o meio.

O advento e a evolução constante da informática e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm possibilitado ao homem novas formas de se comunicar, relacionar e viver em sociedade. Também tem influenciado diretamente as intervenções pedagógicas e a construção do conhecimento.

Para as pessoas com deficiência, o computador e as novas tecnologias disponíveis transpõem barreiras impostas pelas incapacidades pessoais e pelo meio. Uma pessoa com dificuldades motoras e que estaria impossibilitada de escrever, de manusear objetos, de se comunicar e de se locomover pode, através de recursos específicos para suas necessidades, utilizar as ferramentas da informática para digitar textos, controlar o ambiente, comunicar-se e chegar até diferentes lugares, seja através de cadeiras motorizadas com dispositivos de controle especiais ou virtualmente. Portanto o computador pode literalmente abrir portas para que um indivíduo com deficiência se desenvolva plenamente e para que participe ativamente nos processos educacionais e de trabalho.

Alba (2006 p.138) afirma que:

Para o terreno educacional, são especialmente importantes todas aquelas ajudas técnicas que permitem aos estudantes participar de forma significativa nos processos de ensino e aprendizagem, para cada idade e em cada um dos níveis educativos, sendo por isso de especial interesse as ajudas dirigidas a permitir o acesso aos processos e às tarefas de aprendizagem, socialização e comunicação, tendo um papel muito relevante o acesso ao computador.

Segundo Galvão Filho e Damasceno (2008, p.7) , as TIC podem ser utilizadas **como** Tecnologia Assistiva ou **por meio** da Tecnologia Assistiva. O uso das TICs **como** TA se dá quando o computador é um instrumento para realizar determinado objetivo, como por exemplo, ao digitar um texto e transmitir uma mensagem quando for impossível que um indivíduo escreva e comunique-se verbalmente. Já no uso das TICs **por meio** da TA, o objetivo final é o uso do computador através de recursos que lhe permitam ou facilitem o acesso, como por exemplo, através das alternativas em teclado e mouse, software, uso de órteses ou ponteiras, configurações do sistema, etc.

No uso das TIC por meio de recursos de TA, a classificação proposta pelo Programa InfoEsp (GALVÃO FILHO e DAMASCENO, 2008, p. 9) divide esses recursos nas seguintes categorias:

- Adaptações físicas ou órteses: São todos os aparelhos ou adaptações fixadas e utilizadas no corpo do aluno e que facilitam a interação do mesmo com o computador.
- Adaptações de hardware: 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.
- Softwares especiais de acessibilidade: São os componentes lógicos das TIC quando construídos como Tecnologia Assistiva. Ou seja, são os programas especiais de computador que possibilitam ou facilitam a interação do aluno com deficiência com a máquina.

Alba (2006, p. 138) sugere que os desenvolvimentos tecnológicos para diversificar o acesso e a interação ao computador sejam classificados em três grandes grupos:

- Desenvolvimentos para permitir o acesso à máquina. Recursos que permitem o acesso ao computador como as alternativas em mouse e teclado.
- Interação e o processamento. São as alternativas em software.
- Formatos de saída da informação. São as ferramentas ou recursos pelas quais o computador responde ou se comunica com o usuário.

Neste referencial apresentado, por tratar especificamente dos métodos e recursos de acesso para entrada de informações e controle do computador para comunicação e aprendizagem de alunos com deficiência física, serão discutidas as categorias dos métodos de acesso incluindo o acesso direto e acesso indireto ou varredura e outros acessos com a descrição dos principais recursos que compõe estes processos. Também são apresentadas brevemente algumas alternativas em software, posicionamento e montagem dos recursos, instrumentos para a avaliação dos meios de acesso e recursos para o acesso ao computador construídos com materiais de baixo custo.

Ao considerar as categorias dos métodos de acesso, objetiva-se facilitar o processo de aquisição de informação e avaliação quanto ao acesso ao computador e à comunicação de alunos com deficiência física. Portanto foram considerados os referenciais e alguns dos recursos específicos para este público.

2.6.1 Métodos e recursos de acesso

Para que alguns recursos de tecnologia assistiva, tais como cadeiras de rodas motorizadas, computadores, aparelhos eletro-eletrônicos, sistemas de controle do ambiente e brinquedos sejam utilizados de forma efetiva por pessoas com limitações físicas é necessário que o usuário possa acessá-los apropriadamente. Angelo (1997, p. 44) define acesso como o ponto de contato entre a pessoa e a tecnologia assistiva. O acesso apropriado é determinante na independência do usuário. Quando os métodos de acesso forem cautelosamente escolhidos, o usuário com deficiência física poderá utilizar os equipamentos da forma mais independente possível. A avaliação dos métodos de acesso por profissionais capacitados é crucial na escolha das ferramentas que proporcionarão ao indivíduo maior independência no uso do computador em atividades envolvendo escrita, fala e na conquista de objetivos profissionais e acadêmicos.

Angelo (1997 p. 44) cita cinco fatores que devem ser considerados no curso da avaliação dos métodos de acesso: **velocidade**, **precisão**, **controle**, **confiabilidade** e **resistência**. É recomendada a escolha de um método que o usuário possa utilizar com a maior **velocidade** possível sem comprometer a precisão. Sem **precisão** o uso do equipamento se torna impossível. O uso com precisão limitada provavelmente levará ao abandono no uso do recurso. O **controle**

influenciará no nível de independência do usuário. Com controle total do recurso o usuário poderá operar o equipamento sem assistência. A **confiabilidade** se refere a apropriação do usuário ao realizar um ato motor para ativar o recurso. Considerar a confiabilidade no acesso levará a indicação de um acionador, teclado ou posicionamento adequado destes recursos. É necessária alguma **resistência** para que o método de acesso não cause esforço ou cansaço demasiado. O resultado da equação destes cinco fatores determinará a eficiência, a frequência e a independência do usuário no uso do recurso de TA.

Para desenvolver um processo de avaliação do usuário com deficiência física, é importante identificar os métodos de acesso e os recursos que compõem a base da maioria das estratégias de entrada (*input*), ou seja, da introdução de comandos e instruções no computador.

A seguir, serão apresentadas algumas opções em recursos de acesso ao computador. Os exemplos de recursos apontados aqui são para guiar um processo de avaliação e ilustrar brevemente suas funções, não sendo objetivo esgotá-los. É importante que se conheça o maior número de recursos possíveis que poderão favorecer o desempenho do usuário, mesmo que estes equipamentos não estejam disponíveis para experimentação, já que podem ser pesquisados, solicitados para avaliação em serviços de TA ou como referência para projetos de desenvolvimento de produtos. Os recursos de tecnologia para o acesso ao computador estão em constante evolução e os profissionais envolvidos na avaliação e desenvolvimento de produtos devem estar atualizados quanto aos lançamentos de recursos comerciais ou a disponibilização de softwares gratuitos.

2.6.1.1 Método de acesso direto

O acesso direto envolve a seleção de um item específico com um movimento que é dirigido diretamente a este alvo. Este é o método que a maioria das pessoas utiliza para operar o computador através do teclado e do mouse e é também a forma mais rápida de acesso. Isto ocorre quando se pressiona com os dedos as teclas e botões ou se manipula com a mão o mouse para deslocar o cursor na tela. No entanto, estas habilidades podem ser impeditivas para determinadas pessoas com

deficiência física, seja por imprecisão no comando das teclas e botões ou força muscular diminuída.

Outras partes do corpo também podem ser utilizadas para o acesso direto tais como mãos em fígado, pés, pernas, cotovelo e cabeça. O uso de alguns recursos de baixa tecnologia pode auxiliar o acesso ao computador tais como órteses com apontadores nas mãos (Fig. 12) ou ponteiros de cabeça (Fig. 13) e de boca (Fig. 14); plano inclinado para melhor posicionamento do teclado e colméias ou máscaras para o teclado (Fig. 15) a fim de evitar o pressionamento de mais de uma tecla ao mesmo tempo.



Figura 12 - Órtese com Ponteira. Fonte: Expansão.



Figura 13 - Ponteira de cabeça. Fonte: Forbes Rehab Services.



Figura 14 - Ponteiras de Boca. Fonte: Orthobionics.



Figura 15 - Teclado com Colméia (Clik).
Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.

Encontram-se também uma infinidade de alternativas em teclado e mouse para facilitar o acesso direto ao computador de determinadas pessoas com deficiência física. Entre as alternativas em teclado estão os seguintes:

Os **teclados reduzidos** (Fig. 16) permitem que pessoas com uma amplitude de movimento diminuída, mas com boa precisão nos movimentos pressionem as teclas em um espaço reduzido. Também favorece pessoas que utilizam apenas uma mão para digitação.

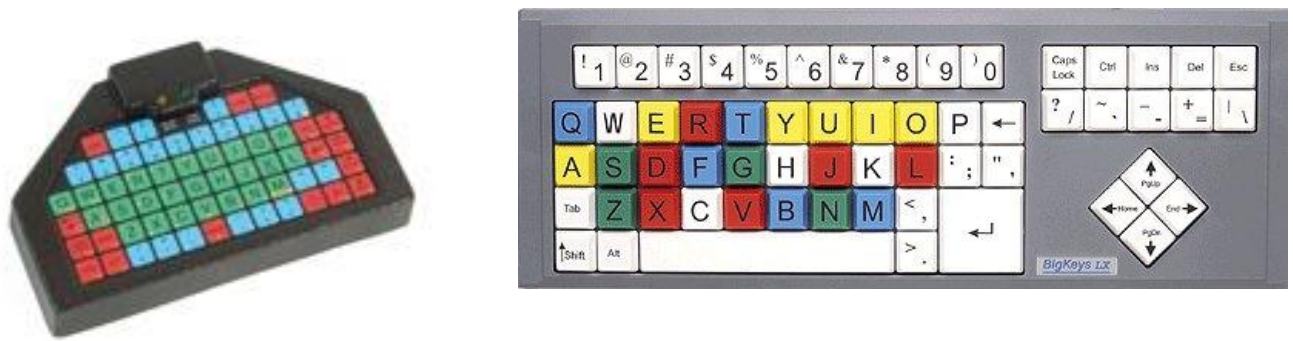


Figura 16 – Alternativas em teclado: Mini teclado e Teclado ampliado.
Fonte: Ablenet e BigKeys.

Os **teclados ampliados** (Fig. 16) favorecem os usuários com precisão de movimentos diminuída, baixa visão ou deficiência mental por apresentarem teclas maiores que podem ser coloridas, com letras ampliadas e número de teclas reduzido.

Os **teclados programáveis** (Fig. 17) apresentam uma superfície que pode ser totalmente programada criando-se teclados com diversos formatos e inúmeras funções. Também pode ser configurado de acordo com as necessidades do usuário alterando a taxa de repetição das teclas e a sensibilidade do toque evitando a digitação de teclas indesejadas.



Figura 17 - Teclado Programável Intellikeys (Intellitools).
Fonte: Produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.

Quando as alternativas em hardware para teclado não forem os recursos que alguns usuários com deficiência física possam acessar com um nível mínimo de desempenho pela impossibilidade ou dificuldade de controle dos membros e cabeça mesmo através do uso de órteses ou ponteiras e de estratégias de posicionamento, parte-se para a opção de uso de teclados virtuais associadas às alternativas em mouse.

Os **teclados virtuais** (Fig. 18) são softwares que projetam na tela a imagem de um teclado com todas as suas funções sobre campos ou editores de texto. Podem ser acessados através do mouse convencional, de mouse alternativo ou ainda através do recurso de varredura explicado no método de acesso indireto. Nas opções de acessibilidade do sistema Windows encontra-se um teclado virtual com opções de acesso direto por mouse, tela de toque e outras alternativas em mouse ou acesso indireto por varredura. Também apresenta outras configurações como para ativar a seleção das teclas por tempo de focalização (*dwell*) no acesso direto ou para escolher o tempo de varredura. Outros teclados virtuais com estas e outras opções de configuração são o teclado Click-N-Type¹¹ ou o Teclado Amigo¹².

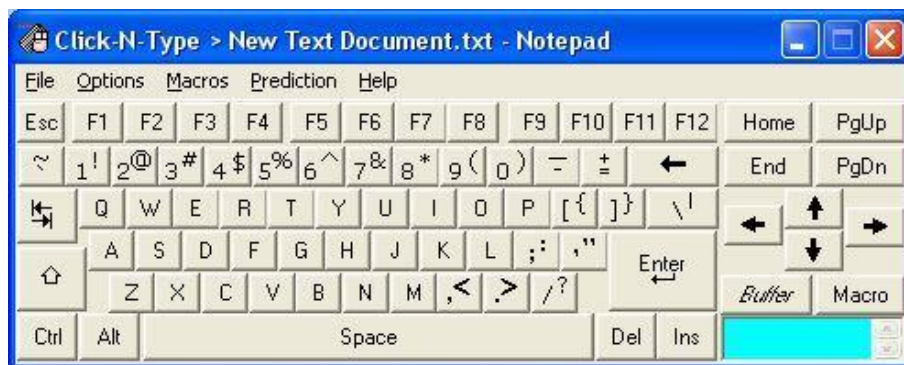


Figura 18 - Teclado Virtual Click-N-Type. Fonte: <<http://cnt.lakefolks.com/>>

Alguns usuários podem necessitar apenas de ajustes nos recursos convencionais para acessá-los com um melhor desempenho. Nas Opções de Acessibilidade do sistema *Windows* encontrada no Painel de Controle, é possível, por exemplo, alterar o tamanho da fonte e do cursor para melhor visualização,

¹¹ Disponível para download em <http://cnt.lakefolks.com/>.

¹² Disponível para download em <http://saci.org.br/?modulo=akemi¶metro=3847>.

diminuir a velocidade do cursor do mouse, facilitar o uso do teclado para uso com uma das mãos e alterar a taxa de repetição das teclas.

Para o acesso aos teclados virtuais, às teclas de comunicação em softwares de comunicação alternativa e demais funções de direcionamento de cursor na tela e funções de clique, são necessários dispositivos de mouse, entre as alternativas em mouse, destacam-se principalmente as seguintes:

As **teclas numéricas do teclado** podem ser ativadas para realizar todas as funções do mouse. Para isso basta acessar as opções de acessibilidade do Windows no painel de controle do computador. Esta função será útil para os usuários que conseguem utilizar o teclado, mas apresentam dificuldade no uso do mouse. O teclado numérico pode ser utilizado no próprio teclado que fica no lado direito dos teclados comuns ou como um recurso separado adquirido em lojas de informática (Fig. 19). Este tipo pode também ser utilizado com uma colméia para evitar o pressionamento de teclas indesejadas, ponteiros e posicionado de forma a facilitar o acesso, inclusive no lado esquerdo, se esta for a dominância do usuário.



Figura 19 - Teclado Numérico. Fonte: Clone.

Na **tela de toque** (Fig. 20), o usuário interage diretamente com a tela tocando-a com os dedos ou com uma caneta especial. Pode ser um recurso colocado sobre o monitor ou já integrado a este. Alguns notebooks, dispositivos do tipo *tablet* e telefones celulares também apresentam tela de toque. Por ter uma resposta direta e imediata, também é um recurso interessante para usuários que apresentem dificuldade em compreender o efeito da ação do mouse ou teclado na tela. A tela de toque pode ser usada para apontar como acionadores únicos em softwares com função de causa e efeito como no *Microsoft Office PowerPoint* ou

outros programas citados em opções de software (ver subcapítulo 4.4 Alternativas em software para o acesso ao computador na deficiência física) e para digitação direta em um teclado virtual desde que o alvo seja pelo menos do tamanho da ponta dos dedos.

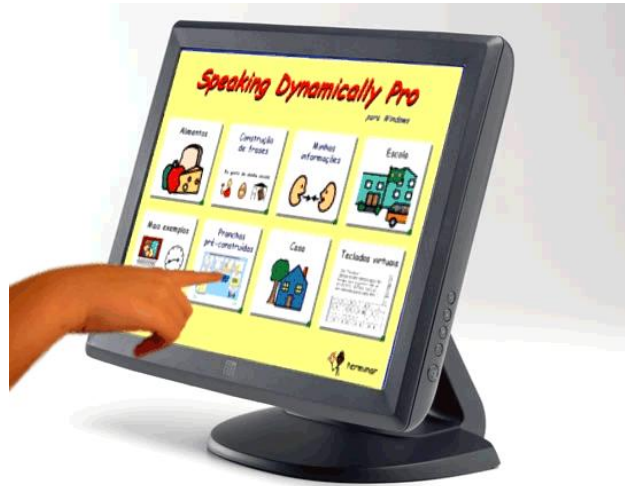


Figura 20 - Tela de Toque (Tyco EloTouch) disponível na lista de produtos do Projeto UFRGS/MCT. Fonte: Clik.

O **mouse estático de esfera**, também conhecido por *trackball* (Fig. 21), é basicamente um mouse original analógico de ponta cabeça onde ao invés de movê-lo sobre a mesa, gira-se uma esfera sobre o mouse estático com o toque dos dedos, polegar, da palma ou dorso da mão. Nos modelos maiores é possível operá-los com os pés. Alguns modelos apresentam botões configuráveis para as funções de clique.



Figura 21 - Mouse Trackball (Infogrip) e (Kensington).
Fonte: Produtos do Projeto UFRGS/MCT e Kensington.

Com função similar ao *trackball*, o **mouse de roletes** (Fig. 22) apresenta uma base rígida, roletes que direcionam o cursor do mouse na vertical e horizontal e botões para as funções de clique.



Figura 22. Mouse de Roletes Fonte: Terra Eletrônica.

O **joystick** apresenta uma haste para controlar os movimentos do cursor e botões para as funções de clique do mouse (Fig. 23). As opções em *trackball*, mouse com rolete e joystick devem ser consideradas quando o usuário apresentar dificuldade em controle de movimentos amplos ou diminuição da amplitude de movimento. Na impossibilidade de uso do teclado convencional por essas condições, as alternativas em mouse devem ser associadas ao uso de um teclado virtual.

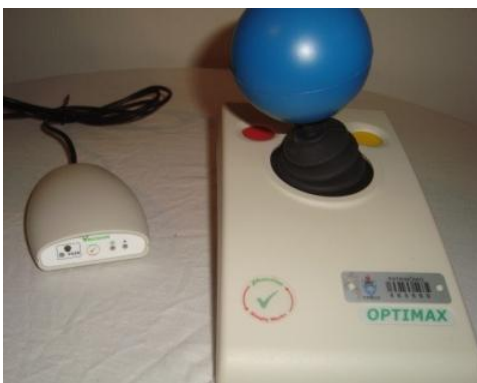


Figura 23 - Joystick sem fio Optimax (Pretorian) e Joystick Point It (Ablenet).
Fonte: Produtos do Projeto UFRGS/MCT e Ablenet.

O **mouse de controle labial** (Fig. 24) é uma espécie de joystick posicionado diante da boca e direcionado com um leve toque dos lábios e/ou a língua. As

funções de clique são ativadas através de sopro ou sucção. É indicado para pessoas que não apresentam movimentos controlados em outras partes do corpo mas que apresentam um bom controle de cabeça.

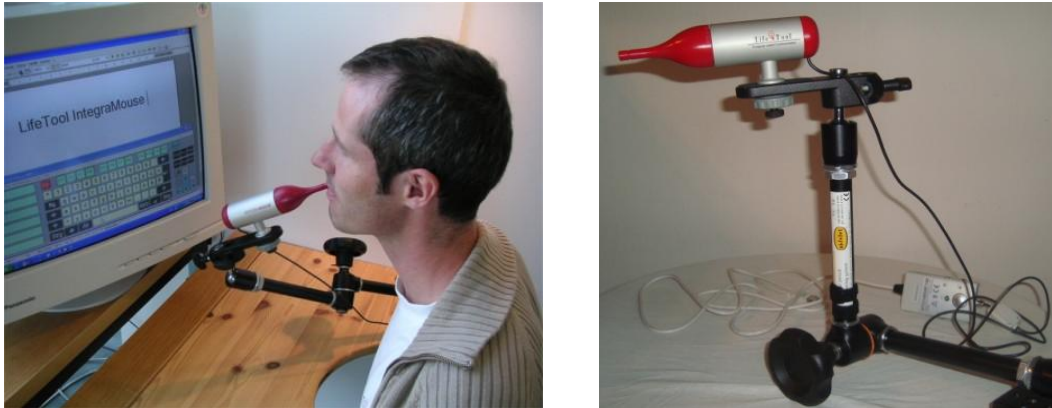


Figura 24 - Mouse de controle labial Integramouse (Lifetool) fixado com braço para acionador Universal Switch Mounting System (Ablenet). Fonte: Lifetool e Produtos do Projeto UFRGS/MCT.

Os **acionadores** ou **chaves acionadoras** são dispositivos eletrônicos que fecham ou abrem um circuito para ativar as funções do mouse. Para o acesso direto, é necessário conectar os acionadores em uma **interface** (Fig. 25) que permita designar funções do mouse para cada um dos acionadores. Um para cada direção das setas do mouse e um para cada função de clique. Neste caso, os acionadores utilizados normalmente são os de pressão. Diferentes tipos de acionadores podem ser utilizados para o acesso indireto através do sistema de varredura (ver a seguir em acesso indireto).



Figura 25 - Acionadores com interface Mousemover. Fonte: Tash/Ablenet.

O **mouse com botões** (Fig. 26) similar em suas funções aos acionadores com interface e ao teclado numérico onde cada botão realiza uma das funções do

mouse: seta para cima e para baixo, para esquerda e direita, clique e duplo clique. No mouse com botões assim como no uso do teclado numérico ainda é possível utilizar a função de prender e arrastar.



Figura 26 - Mouse com botões (RCT).
Fonte: Produtos do Projeto UFRGS/MCT.

No **mouse controlado pelo movimento da cabeça** (Fig. 27) o usuário controla o deslocamento do cursor através do movimento preciso de sua cabeça. Em recursos especiais como no Tracker Pro (Madentec), uma espécie de câmera identifica a posição de um adesivo refletivo colocado na testa ou nos óculos do usuário. Função similar pode ser realizada com softwares especiais associados a uma *webcam* convencional (ver subcapítulo 4.4 Alternativas em software para o acesso ao computador na deficiência física).



Figura 27 - Mouse controlado pelo movimento de cabeça Tracker Pro (Madentec) disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT. Fonte: Clik.

No **mouse controlado pelo olhar** o deslocamento dos olhos realizará o movimento do cursor do mouse na tela e a fixação e/ou o piscar dos olhos de acordo com a configuração de um software associado ativa as funções de clique. Existem

modelos em que são fixados eletrodos ao redor dos olhos do usuário e estes captam a ativação dos músculos (Fig. 28), monitores com sensores ou recursos especiais conectados a sensores que percebem o deslocamento do olhar sem a conexão de cabos ou de uma interface entre o usuário e o monitor (Fig. 29). Estes modelos permitem que pessoas com importante comprometimento motor acessem o computador.



Figura 28 - Mouse Ocular. Fonte: Fundação Paulo Feitosa.



Figura 29 – Dispositivos controlados pelo movimento do olhar. Fontes: Dynavox e Tobii

Para as funções de ativação do mouse, como o clique do botão esquerdo, direito, agarrar e soltar em conjunto com algumas alternativas em hardware para o acesso direto ou em situações em que o usuário não consegue ou não quer realizar o clique, podem ser utilizadas configurações em software, através de softwares específicos, como por exemplo, no Magic Cursor¹³ em que podem ser inclusive

¹³ <http://www.madentec.com/products/magic-cursor.php>

configuradas as funções de clique por tempo em que o cursor fica parado (*dwell*) ou por certos movimentos com o cursor.

2.6.1.2 Método de acesso indireto ou varredura

No método de acesso indireto é necessário mais do que um passo no processo de seleção. Neste caso, um ou mais acionadores são necessários para a seleção que se dá através de um sistema chamado de **varredura** ou **escaneamento** (do inglês *scanning*) encontrado em teclados virtuais e softwares especiais.

No sistema de *varredura* ou *scanning*, os itens na tela do computador são destacados sucessivamente através de um sinal visual e/ou através de um sinal sonoro. A ativação do item escolhido em um grupo de seleção, como letras, ícones ou figuras, é realizada através de um acionador. Por exemplo, se o grupo de seleção for o alfabeto em um teclado virtual e o usuário quiser escrever a palavra “casa”, ele pressiona o acionador para iniciar a varredura esperar até que o destaque passe pela letra “C” para pressionar o acionador novamente e repetir o processo para cada letra na palavra (Fig.30).

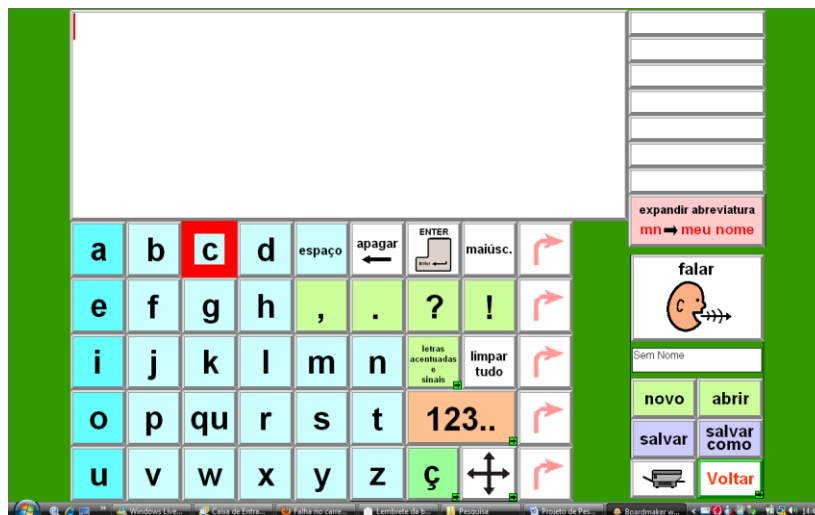


Figura 30 – Modo de varredura automática.
Fonte: Software Speaking Dynamically Pro.

Para facilitar o processo de varredura é possível ao invés de realizar diretamente a varredura item a item, agrupá-los primeiramente. Anson (1997 p. 179) descreve agrupamento (Fig. 31) como porções de informação oferecidas ao usuário em um único bloco de seleção. Ele acrescenta que disponibilizar ao usuário a varredura sem agrupamento com acionamento através de uma ação única pode ser o modo de maior economia de energia para o usuário, porém é o modo de maior

consumo de tempo. Isto só é viável quando poucas opções estiverem disponíveis para a varredura, senão o padrão mais comum de acesso no método indireto é a varredura por agrupamento de linhas e colunas.

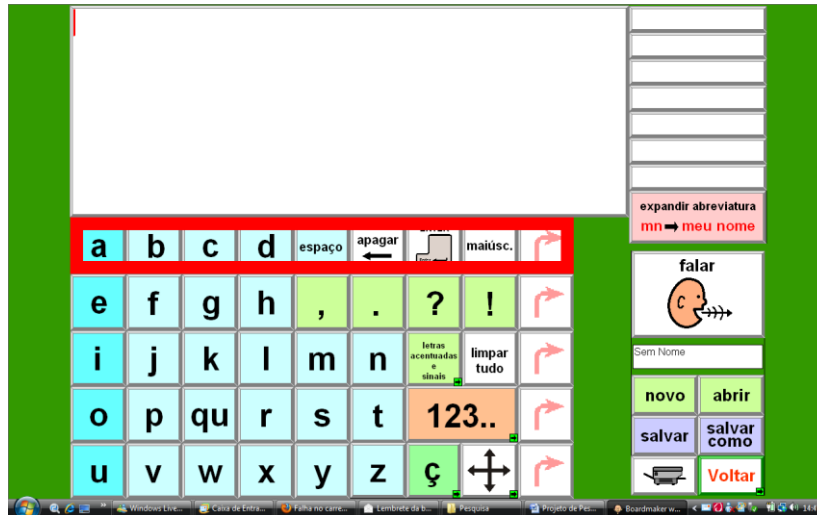


Figura 31. Modo de varredura automática por agrupamento.
Fonte: Software Speaking Dynamically Pro.

Alguns softwares de teclado virtual apresentam predição de palavras (Fig. 32) em que ao digitar as primeiras letras da palavra, uma lista de palavras que podem ser as mais usadas pelo usuário, aparecem em uma região da tela e estas podem ser selecionadas pelo modo de varredura.

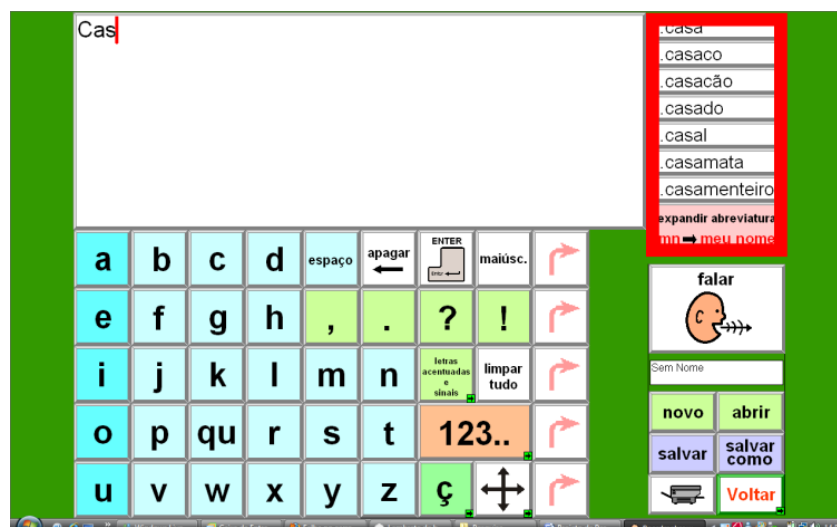


Figura 32 - Função de predição de palavras.
Fonte: Software Speaking Dynamically Pro.

Segundo Angelo (1997 p. 46), a vantagem do método de varredura é que o usuário precisa apresentar apenas um único movimento consistentemente controlado. A desvantagem é que este processo geralmente é mais lento que a seleção direta e exige uma maior capacidade cognitiva e de antecipação da ação motora para a ativação do acionador no momento preciso em que o item estiver destacado.

Portanto, usuários com condições físicas mais severas e que apresentarem pelo menos um movimento controlado tal como uma rotação do pescoço, uma batida com a mão ou o pé, um piscar de olhos ou qualquer contração muscular podem acessar o computador através do uso de um acionador específico, estrategicamente posicionado e no método de varredura.

O processo de aprendizagem do acesso através da varredura exige prática e paciência tanto de quem aprende quanto de quem ensina. A tendência é de que com o uso mais constante desta forma de acesso, o movimento utilizado para acionar a seleção se automatize, melhorando o desempenho do usuário. É importante que o instrutor também experimente e domine o uso do recurso e analise as possibilidades de acesso. No entanto, é o usuário que irá fazer a escolha dentre as opções que lhe parecem mais indicadas.

Blackstone (1989) apud NISBET; POON (1998) cita alguns pré-requisitos antes de introduzir a prática do método de varredura:

- O sistema de adequação postural deve facilitar a função;
- O movimento, o local de controle de movimento e as opções em acionadores devem ser especificados;
- O usuário precisa de explicação e treinamento para entender como o método funciona.

Para o aprendizado e o uso de uma das estratégias de varredura, o usuário precisa ativar, manter e soltar voluntariamente o acionador. É importante que este esteja bem posicionado e fixo para a experimentação do acesso.

A disponibilidade das estratégias de varredura pode variar de acordo com o software ou recurso utilizado. Em geral, as principais estratégias de acesso no sistema de varredura são: a **varredura automática**, a **varredura passo a passo** e a **varredura inversa**.

- **Varredura Automática:** O destaque dos itens inicia e se move automaticamente em um tempo pré-configurado até que haja a ativação. Em alguns

programas a varredura pode iniciar assim que o programa for iniciado ou o usuário poderá iniciar a varredura automática com um clique do acionador. O tempo de varredura pode variar entre um décimo de segundo a dez segundos, sendo que quanto menor o tempo mais rápido os itens são destacados.

- **Varredura Passo a Passo:** O usuário ativa o acionador repetidamente para mover o destaque entre o grupo de seleção. Com o destaque dos itens, a ativação da escolha pode ser configurada de modo automático (*dwell*) quando após um tempo programado o item destacado for ativado automaticamente ou com outro acionador para fazer a ativação. Alguns usuários podem se beneficiar deste modo de varredura com dois acionadores posicionados nas laterais da cabeça.

- **Varredura Inversa:** Quando o acionador é mantido continuamente pressionado, o cursor move-se através dos ícones como na varredura automática. A seleção acontece quando o usuário solta o acionador e após um tempo programado o item destacado é ativado ou através de um segundo acionador.

Deve-se considerar a varredura automática quando o usuário apresenta uma boa capacidade de temporalizar o uso do acionador, ou seja, de fazer a antecipação e a espera preparando o ato motor e realizando o movimento no tempo certo para ativar a seleção. Se o usuário não apresentar uma boa capacidade de temporalizar o uso do acionador, ficar muito ansioso na espera para ativação na varredura automática e puder controlar um ou dois acionadores deve-se considerar a varredura inversa ou a varredura passo a passo. A primeira quando houver a capacidade de manter o acionador continuamente pressionado. E a varredura passo a passo quando o usuário puder pressionar o acionador repetidamente e compreender o processo, já que o modo com o uso de dois acionadores, um para alternar a seleção e outro para escolha, parece ser mais fácil de entender.

Os acionadores combinados com uma estratégia de varredura e devidamente fixados permitirão que usuários com comprometimentos físicos severos controlem e acessem equipamentos mesmo com movimentos limitados ou mínimos.

Para que um acionador conecte-se ao computador é necessário um dispositivo de interface. Este pode ser um mouse adaptado com até duas entradas para acionadores, uma para o clique do botão esquerdo e outra para o clique do botão direito, ou a uma interface para acionadores com funções programáveis (Fig. 33).



Figura 33 - Mouse adaptado PlugMouse (Clik) disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT e interface para acionadores IntelliSwitch (Intellitools).

Diversos modelos de acionadores estão disponíveis no mercado internacional de produtos assistivos, estes foram sendo desenvolvidos de acordo com as necessidades de pessoas com diferentes deficiências. Estes recursos foram pensados a partir do tipo de movimento e controle físico que estas pessoas apresentavam, apesar de suas incapacidades.

Após identificar o posicionamento do indivíduo, o padrão de movimento e a localização do movimento controlado, a escolha entre os tipos de acionadores indicados ficará mais restrita.

Existem várias classificações quanto aos tipos de acionadores: mecânicos e eletrônicos, de contato ou não. Em TASH (*Step by step guide to Assistive Technology*), os acionadores são classificados em dois grandes grupos: os simples e os especializados.

Os acionadores simples ou mecânicos (Fig. 34) são ativados através do toque por alguma parte do corpo e podem variar em tamanho, forma e pressão necessária para ativação.



Figura 34 - Acionador de pressão (Ablenet) UFRGS/MCT e acionador MicroLite (Tash).
Fonte: Produtos do Projeto UFRGS/MCT e Ablenet.

Ao considerar os acionadores simples é importante analisar as seguintes características: **força**, **resposta** (*feedback*), **percurso de movimento**, **folga**, **tamanho** e **peso** (ANGELO,1997, p.76).

A **força** se refere à quantidade de energia utilizada para ativar o acionador. Esta pode ser calculada em gramas e representa a quantidade de força que o indivíduo dispõe para ativar o acionador.

A **resposta** (*feedback*) dá ao usuário a noção de que o acionador foi ativado. Esta pode ser auditiva, visual, tátil, sinestésica e/ou proprioceptiva. A resposta é auditiva através do barulho do clique ou de outro som. Para alguns indivíduos este tipo de resposta pode ser negativo se ele ficar com sua atenção voltada para o som. A resposta visual envolve cores fortes ou luzes que favorecem principalmente as crianças ou pessoas com baixa visão. A resposta tátil considera a superfície do acionador que pode ser lisa ou rugosa e devem ser pensadas quando o indivíduo apresentar muita ou pouca sensibilidade ao toque. A resposta sinestésica se refere à sensação de movimento e sua ação nos músculos e tendões. Este tipo de resposta é importante para indivíduos com sensibilidade diminuída que precisam de uma resposta maior para sentir a musculatura funcionar como nos acionadores de agarrar (Fig. 35) e nos acionadores de tração (Fig. 36) onde a ativação é feita pela força de tensão exercida através de um cordão preso a uma parte do corpo. Acionadores que emitem vibração (Fig. 37) são boas alternativas para pessoas com baixa visão e audição (surdocegueira). A resposta proprioceptiva é uma sensação interna de peso, resistência e de posição do corpo junto às articulações. Neste caso, um acionador com uma superfície mais dura é indicado para indivíduos com movimentos muito intensos.



Figura 35 - Acionador de agarrar (Tash/Ablanet).



Figura 36 - Acionador de Tração PuxeClik (Clik) disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.

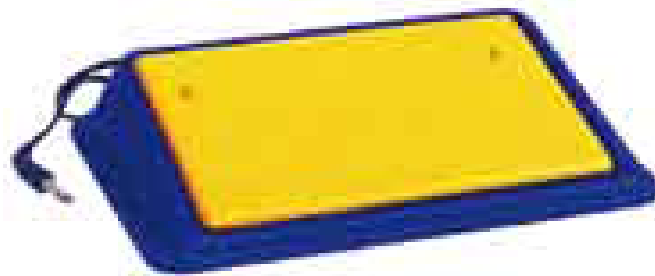


Figura 37 - Acionador com Vibração (Technical Solutions).

O **percurso de movimento** é a distância que a superfície de contato deve mover-se desde a posição inicial até o ponto de ativação. Esta característica é importante para evitar que outros movimentos, como um tremor, ativem o acionador.

A **folga** corresponde a quanto um acionador pode ceder. É importante considerá-la nos casos em que o usuário apresenta movimentos extremos ou excessivos já que o movimento pode continuar mesmo após o acionador ser ativado como no acionador do tipo fita ou aba (Fig. 38).



Figura 38 - Acionador em Fita Ribbon (Tash/Ablenet).

O **tamanho** e o **peso** são características importantes ao considerar a localização do ponto de movimento que ativará o acionador e um sistema de fixação deste acionador.

Os **acionadores especializados** são ativados por outros meios como através do sopro ou sucção (Fig. 39), de raios infravermelhos que percebem o movimento e do piscar dos olhos (Fig. 40), por contração muscular (Fig. 41) ou pelo som, neste caso um microfone funciona como acionador captando um determinado volume de som emitido pelo usuário associado a um software (ver o subcapítulo 4.4 sobre Alternativas em software para o acesso ao computador na deficiência física). Este não precisa ser um som de uma palavra ou frase compreensível, mas de qualquer som expressado.



Figura 39 - Acionador de Sopro e Sucção (Ablenet).



Figura 40 - Acionador por infra vermelho de movimento e de piscar Scatir (Tash/Ablenet) disponíveis na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT



Figura 41 - Acionador de contração muscular Impulse (Ablenet) disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.

Para a escolha de determinado tipo de acionador é importante que seja realizada uma avaliação das habilidades do usuário, para que dessa forma seja selecionado um sistema que esse sujeito possa utilizar com a maior eficiência possível e com um gasto energético mínimo.

Os principais critérios para escolher um acionador e determinar a sua forma de suporte envolvem (NISBET; POON, 1998, p.139):

- A posição do usuário: se ele está sentado na cadeira de rodas; em frente a uma mesa ou deitado.
- O padrão de movimento: um movimento que seja voluntário e que seja consistente seja este com o braço, a cabeça, a perna, o pé ou no caso de não haver um movimento controlado, considera-se os acionadores especializados.
- A localização do controle: onde o acionador pode ser fixado para que possa ser ativado facilmente.
- O tipo de acionador.

2.6.1.3 Outros Métodos de Acesso

Outros métodos alternativos de acesso ao computador também devem ser considerados na avaliação dos usuários, alguns, no entanto não estão disponíveis ou ainda estão em fase de pesquisa e desenvolvimento.

No acesso por **reconhecimento de voz** a pessoa fala os comandos e dita textos de forma clara e precisa e o computador reconhece através de um software configurado para reconhecer a voz do usuário através do uso de um microfone de qualidade. O recurso exige prática para o uso eficiente e exige uma pré-configuração da voz do usuário. Em 1987, Ray Kurzweil criou uma empresa para desenvolver sistemas comerciais de reconhecimento de fala. O produto foi o primeiro do mundo com amplo vocabulário, permitindo aos usuários ditar ao computador através de um microfone. A empresa hoje conhecida como Nuance desenvolve diversos produtos e o software para acessibilidade ao computador totalmente controlado pela voz do usuário e disponível em inglês é o Dragon NaturallySpeaking. O sistema operacional Windows Vista e 7 apresentam a opção de reconhecimento de fala nas opções de acessibilidade porém o recurso não está disponível em português. O programa IBM Via Voice, disponível em português brasileiro, uma ferramenta útil para muitos usuários, já não é mais comercializado no Brasil. Isso aponta uma importante demanda no desenvolvimento e disponibilização destes sistemas.

O sistema para acesso com **código Morse** para controlar o computador depende de um software específico e de um acionador para a entrada dos comandos, não apenas do alfabeto e dos números, mas também os outros caracteres utilizados no uso do computador e as funções do mouse. O usuário precisa ter boa capacidade de abstração, memória e habilidade para ativar o acionador repetidas vezes (ANSON, 1997, p. 131).

Pesquisas recentes têm desenvolvido protótipos de recursos em que o usuário poderá interagir com o computador através da **mente**. O dispositivo consiste em uma série de eletrodos que captam os sinais cerebrais e os convertem em movimento do cursor do mouse e ações em jogos e softwares. Lebedev e Nicoletis (2006) realizam pesquisas sobre a interação cérebro-máquina tanto de forma invasiva (intra-craniana) ou de métodos não- invasivos através de registros eletrofisiológicos. Os sistemas não invasivos envolvem eletroencefalogramas (EEGs) para controlar o cursor do computador e outros recursos. Segundo os autores, esta abordagem tem se provado útil para ajudar pessoas com paralisia como na síndrome do encarceramento¹⁴ a desenvolverem meios de comunicação com o meio externo. Pesquisas passadas e recentes indicam que os sistemas de interface

¹⁴ Condição na qual a pessoa está acordada e consciente, mas não consegue mover os membros e corpo de forma voluntária ou comunicar-se verbalmente.

cérebro-máquina baseados em EEGs provavelmente continuarão a oferecer soluções práticas (como no controle do cursor, comunicação, uso do computador e controle de cadeira de rodas) para as pessoas com deficiência no futuro.

2.7 ALTERNATIVAS EM SOFTWARE PARA O ACESSO AO COMPUTADOR NA DEFICIÊNCIA FÍSICA

A intenção de apresentar algumas alternativas em software para o acesso ao computador na deficiência física não é de esgotá-los, já que constantemente surgem novos recursos tanto comerciais quanto gratuitos e, portanto os profissionais envolvidos no processo de avaliação de usuários para o acesso ao computador e à comunicação e no desenvolvimento de recursos devem manter-se atualizados com as novidades em software e suas características específicas. Os programas descritos a seguir têm sido amplamente utilizados para o acesso ao computador e à comunicação e foram utilizados, experimentados ou citados nesta pesquisa.

O software Boardmaker é um programa de autoria que contém uma biblioteca básica de mais de 4000 símbolos em PCS com sistema de busca por palavras ou categorias. Este programa permite a construção de recursos de comunicação personalizados como pranchas, cartões e atividades pedagógicas com o uso de símbolos para impressão. Integrado ao software Speaking Dynamically Pro (SDP) possibilita transformar o computador em ferramenta de voz (sintetizada ou gravada) com pranchas interligadas e acessadas através de configuração para diferentes métodos de acesso.

Para a prática do uso de acionadores podem ser utilizados desde programas de apresentação de slides como o Microsoft Office PowerPoint ou o BrOffice.org Impress para criação de atividades com o uso de imagens e sons personalizadas ou relacionadas aos objetivos do plano pedagógico.

Outros programas especializados como o Pablo, PlayWithMe e SwitchTrainer da empresa LifeTool permitem o aprendizado, a prática e a consolidação do uso de um ou dois acionadores através de atividades de pintura com imagens do programa ou importadas e de uma coleção de jogos com opções, níveis de dificuldade e modos de varredura configuráveis.

O SENSwitcher¹⁵ é um software gratuito desenvolvido para a prática do uso de acionadores através de atividades de causa e efeito e construção de cenas, com sons e imagens. É possível configurar as cores de figura e fundo assim como o tempo, ordem e sequência das animações.

Diversas opções para de software gratuitos são disponibilizadas na internet. Cabe aos profissionais envolvidos no processo de avaliação identificar esses recursos, experimentá-los e verificar se estes solucionam as questões de acesso dos usuários.

Os teclados virtuais são ferramentas indispensáveis para os usuários que conseguem fazer o controle de alternativas em mouse, porém não utilizam o teclado em hardware. Um exemplo de teclado virtual pode ser encontrado nas opções de acessibilidade do sistema Windows. Este apresenta a possibilidade de acesso também por varredura, mas é limitado no que se refere a configurações mais específicas como, por exemplo, quanto ao tamanho e visualização das teclas. Outras opções para download com mais possibilidades de configuração são o VirtualKeyboard 2¹⁶ e o Click-N-Type¹⁷, este último apresenta um pacote de palavras para predição e formato de teclado para o português brasileiro.

O MicroFênix 2.0¹⁸ simula o uso do teclado e do mouse através de uma interface com varredura que pode ser acessada através de dois tipos de ativação: por microfone em que o usuário emite qualquer som para acionar uma das opções na tela do menu ou através da tecla Control da esquerda do teclado.

Para o acesso por movimento de cabeça, além das alternativas em hardware citadas nos métodos de acesso direto, também estão disponíveis para download programas que possibilitam essa mesma forma de acesso, com configurações específicas através do uso de uma webcam convencional de boa qualidade. São exemplos desse tipo de software o Camera Mouse¹⁹ e o HeadMouse 3²⁰.

Uma lista de outros sites com recursos gratuitos para download encontra-se no apêndice C.

¹⁵Disponível para download em http://www.assistiva.com.br/sen_software.zip.

¹⁶ Disponível para download em:

<http://robotica.udl.cat/catedra/virtualkeyboard/version20/download/virtualkeyboard21setup.exe>

¹⁷ Disponível para download em: <http://cnt.lakefolks.com/lpacks.htm#LP-Portuguese-Brazilian>

¹⁸ Disponível para download em: <http://intervox.nce.ufrj.br/microfenix/>

¹⁹ Disponível para download em: <http://cameramouse.org/index.html>

²⁰ Disponível para download em:

<http://robotica.udl.cat/catedra/headmouse/version31/download/headmouse311setup.exe>

2.8 POSICIONAMENTO E SUPORTE DE RECURSOS

Ao avaliar o aluno quanto às formas de acesso ao computador, é importante considerar a sua posição em relação ao recurso e ao ambiente. Ao utilizar o computador, o usuário deverá ser capaz de alcançar o teclado ou o acionador enquanto mantém a sua postura de forma confortável e adequada. Por exemplo, se a cadeira de rodas do aluno está inclinada no espaço para auxiliar no controle da cabeça e do tronco, o monitor ou o recurso devem também estar posicionados de modo que o aluno possa visualizá-los e acessá-los apropriadamente. (INGE; SHEPHERD, 1995, p. 144).

Portanto o recurso deverá estar localizado em uma posição adequada e bem fixado para que o usuário tenha confiança de que ao realizar um movimento para fazer o acesso, o sistema lhe dê o retorno esperado, evitando frustrações e minimizando erros. É possível fazer uma analogia com os comandos de um carro, por exemplo, se os lugares desses comandos variarem constantemente, ou não estiverem bem fixos, será muito difícil para o motorista, que realiza os movimentos de modo automatizado, dirigir seu carro com segurança.

O recurso assistivo para o acesso, como um acionador, pode estar posicionado na linha média do usuário, mais para esquerda ou direita, na altura da cintura ou dos pés a depender das habilidades motoras, sensoriais, características neuro-musculares ou da preferência do usuário.

A superfície de trabalho onde se encontra o recurso ou o suporte pode ser modificada quanto à altura, tamanho, inclinação, suportes extras ou texturas para melhorar o desempenho do usuário. A equipe que realiza a avaliação do usuário ao utilizar o recurso pode variar o posicionamento do equipamento para determinar como a atividade é realizada com melhor desempenho. Algumas soluções de baixa tecnologia podem ser utilizadas para estabilizar os equipamentos e facilitar a participação do aluno como, por exemplo, através do uso de fitas adesivas, velcro, antiderrapantes, ventosas, parafusos, grampos, tornos, prensas, elásticos, tiras, etc.

No mercado internacional existem empresas especializadas em soluções para suporte de recursos assistivos (Fig 42). No Brasil, esta área é pouco explorada, cabendo aos terapeutas, famílias e os próprios usuários a busca por técnicos, como

serralheiros e marceneiros para o desenvolvimento de soluções para o suporte e a fixação dos equipamentos.



Figura 42 - Sistemas para suporte e fixação de recursos assistivos (Daessy).
Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Outros suportes específicos para recursos assistivos são braços para acionadores e outros equipamentos (Fig. 43) com diversas possibilidades de angulação e posicionamento.



Figura 43 - Braço de acionador Universal Switch Mounting System (Ablenet) disponível na lista de produtos do Projeto Piloto UFRGS/MCT.

Em se tratamento de recursos assistivos de alta tecnologia para comunicação é importante que o usuário o tenha ao seu alcance na maior parte do tempo (Fig. 44 e 45), já que este equipamento lhe possibilita a voz sintetizada. Portanto, é necessário que o dispositivo, como o computador, esteja em um suporte fixado de forma segura, junto à cadeira de rodas e com o meio de acesso também bem posicionado e ao alcance do usuário.



Figura 44 – Stephen Hawking e seu sistema de comunicação alternativa fixado na cadeira de rodas com acesso através de acionador por infravermelho. Fonte: Internet.



Figura 45 - Rick e seu sistema de comunicação alternativa fixado na cadeira de rodas com acesso através de ponteira de cabeça e tela de toque. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

2.9 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO PARA O ACESSO AO COMPUTADOR

No processo de avaliação para o acesso ao computador e à comunicação, é necessária a experimentação de alguns recursos pré-selecionados de acordo com as habilidades apresentadas pelo aluno ou para analisar se o aluno apresenta essas habilidades como, por exemplo, apresentar ao aluno um teclado com colméia para analisar a capacidade de isolar um dedo ou a amplitude e controle de movimento.

Após experimentar alguns recursos e identificar aqueles em que o aluno obteve sucesso no acesso, de acordo com a observação da equipe e das preferências do aluno, é possível analisar os dados como velocidade e precisão de acesso com o objetivo de escolher os dispositivos em que o usuário teve melhor desempenho ou ainda verificar, se, com o tempo de uso e a prática, houve progresso no uso do dispositivo de acesso ou ainda se necessita de novas alternativas.

Para comparar os métodos mais eficientes no que se refere à velocidade e precisão pode-se cronometrar manualmente o uso e analisar através da observação ou com o auxílio de softwares para a avaliação de formas de acesso como o *Single Switch Performance Test – SSPT*²¹ e o *Compass*²².

O SSPT é um software para facilitar a mensuração da habilidade de ativar um acionador único. Este apresenta a média de tempo necessária para ativar ou soltar o acionador (após uma dica visual e/ou auditiva) e também mede a velocidade de ativações repetidas.

O Compass é um software que mede as habilidades do usuário em diversas formas de interação com o computador. Foi desenvolvido para auxiliar profissionais da tecnologia assistiva a realizarem avaliações em acesso ao computador de seus clientes e alunos. As habilidades avaliadas incluem o uso de teclado e mouse, a navegação em menus e o uso de acionadores.

Nos estudos de caso apresentados neste trabalho, além da observação e análise, foi utilizado o software Compass como instrumento para avaliação do acesso durante a experimentação dos diferentes recursos.

²¹ Disponível em: <http://www.aac institute.org/Resources/ProductsandServices/SSPT/intro.html>

²² Disponível em: <http://www.kpronline.com/compass.php>

2.10 RECURSOS ARTESANAIS E PROJETOS DE PRODUTOS

A maioria dos recursos de tecnologia assistiva para acesso ao computador comercializados hoje no Brasil são importados basicamente da América do Norte e Europa. O alto custo final destes produtos, computadas a conversão cambial, a pesada incidência de impostos sobre a importação, frete e comercialização, mais que quadruplicam o preço final ao consumidor, tornando-os proibitivos para a maioria das pessoas com deficiência.

Na busca por recursos mais acessíveis para o grande contingente populacional com deficiência física no Brasil, em sua maioria de condição social menos favorecida, são realizadas algumas iniciativas no sentido de confeccionar acionadores a partir de materiais de baixo custo (ALVES DE OLIVEIRA et al, 2008, p.252).

As vantagens de construir este tipo de recurso são o custo que é baixo e o aproveitamento de materiais já existentes. As desvantagens podem ser a baixa qualidade e durabilidade dos equipamentos confeccionados e ausência de garantia ou assistência técnica (ANGELO, 1997, p.80). O que compromete muitas vezes a relação entre quem os desenvolveu, principalmente se esta pessoa não for um técnico, mas um terapeuta ou professor que terá de se responsabilizar pela manutenção do recurso e o usuário, que terá que contar com esta assistência, pois depende deste recurso para sua independência.

Portanto, a tendência de confeccionar acionadores com materiais de baixo custo (Fig. 46, 47 e 48) aponta para uma necessidade de mercado para o desenvolvimento e comercialização de recursos de tecnologia assistiva de qualidade e com preços acessíveis.



Figura 46 - Mouse transformado em acionador artesanal com sistema de caixa.
Fonte: BERSCH (2006)

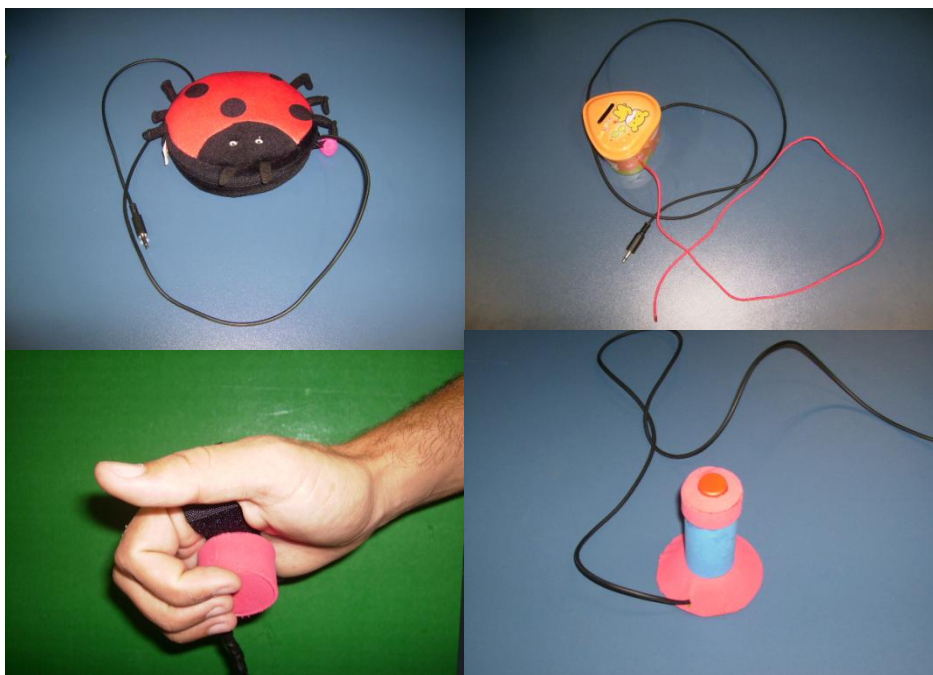


Figura 47 - Acionadores artesanais confeccionados com materiais de baixo custo.
Fonte: NEDETA.



Figura 48 - Acionadores artesanais confeccionados com materiais de baixo custo pela pesquisadora. Fonte: Arquivos da pesquisadora.

O passo a passo para a construção de dois modelos de acionadores artesanais confeccionados pela pesquisadora encontra-se no Apêndice D.

2.11 DESIGN PARA ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO

Atualmente, há uma diversidade de sistemas computacionais incluindo dispositivos de *hardware* e de *software* desenvolvidos com a intenção de serem utilizados em contextos distintos, por pessoas com diferentes características e interesses.

Segundo Melo e Baranauskas (2005, p. 1502) para tornar a interação humano-computador viável a um público heterogêneo em vários aspectos tais, são necessárias soluções no design de interfaces que flexibilizem a interação e o acesso à informação como forma de atender as necessidades de seus diferentes usuários. Essas necessidades dizem respeito, entre outras coisas, às tecnologias de acesso à informação e de interação utilizadas (ex. navegadores e tecnologia assistiva), às características físicas e cognitivas dos usuários (ex. mobilidade, acuidade visual e auditiva, compreensão das informações), às condições oferecidas pelo ambiente (ex. espaço para aproximação e uso, iluminação e ruído).

Para o desenvolvimento de produtos de tecnologia assistiva para o acesso ao computador e à comunicação serão analisados neste capítulo os referenciais que definem os conceitos de Acessibilidade, Usabilidade, Design Universal e Design Acessível.

Em diferentes contextos, há entendimentos variados para a expressão acessibilidade que podem levar a propostas diferenciadas de design (Melo e Baranauskas, 2005, p.1504). O conceito de acessibilidade tem sido associado ao compromisso de melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência e incapacidades, entretanto ela também está relacionada com a qualidade de vida de todas as pessoas, como coloca Sasaki apud Mídia e Deficiência (2003, p.24) ao dizer que para uma sociedade ser acessível é preciso verificar seis quesitos básicos:

- **Acessibilidade Arquitetônica** – não deve haver barreiras ambientais físicas nas casas, nos edifícios, nos espaços ou equipamentos urbanos e nos meios de transportes individuais ou coletivos.
- **Acessibilidade Comunicacional** – não deve haver barreiras na comunicação interpessoal, escrita e virtual.
- **Acessibilidade Metodológica** – não deve haver barreiras nos métodos e técnicas de estudo, de trabalho, de ação comunitária e de educação dos filhos.

- **Acessibilidade Instrumental** – não deve haver barreiras nos instrumentos, utensílios e ferramentas de estudo, de trabalho e de lazer ou recreação.
- **Acessibilidade Programática** – não deve haver barreiras invisíveis embutidas em políticas públicas e normas ou regulamentos.
- **Acessibilidade Atitudinal** – não deve haver preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações.

Ainda, para Sasaki, a denominada **Acessibilidade Tecnológica** não constitui um outro tipo de acessibilidade, pois o aspecto tecnológico deve permear os demais, à exceção da acessibilidade atitudinal.

Melo e Baranauskas (2005 p.1505) afirmam que a inclusão digital deve transcender aspectos relativos ao custo dos artefatos de computação, acesso físico indiscriminado a esses recursos e educação para o uso da tecnologia.

As mesmas autoras também pontuam que para o desenvolvimento de tecnologia que atenda às necessidades de públicos com características específicas (ex. pessoas com deficiência motora, pessoas com deficiência visual, pessoas com deficiência auditiva, etc), é indispensável o entendimento do que é promover a acessibilidade e a usabilidade.

O termo usabilidade se refere à capacidade de um produto ser utilizado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico (ISO 9241- 11, 1998).

Segundo a norma ISO 9241-11 (1998), o usuário é a pessoa que interage com o produto; o objetivo é o resultado pretendido; a eficácia é determinada pela precisão e finalização de uma tarefa para fins de atingir objetivos específicos; já a eficiência se refere à quantidade de esforços e recursos necessários para se atingir determinado objetivo; a satisfação é um conceito mais subjetivo e que se refere ao grau de conforto e de aspectos positivos para com o uso do produto; o contexto de uso envolve os usuários, a tarefa, os equipamentos (hardware, software e materiais) e o ambiente físico e social em que o produto é usado.

De modo a especificar ou medir usabilidade é necessário identificar os objetivos e decompor eficácia, eficiência e satisfação e os componentes do contexto de uso em sub-componentes com atributos mensuráveis e verificáveis (Fig. 49).

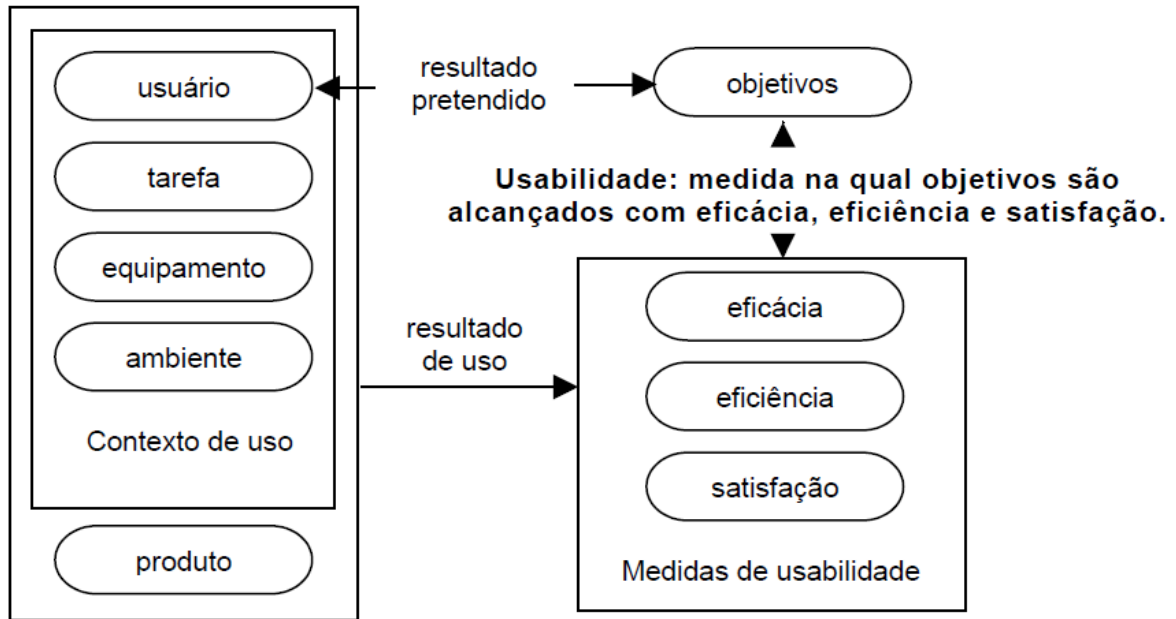


Figura 49 - Os componentes da usabilidade e o relacionamento entre eles.
Fonte: ISO 9241-11, 1998.

Para Melo e Baranauskas (2005, p.1505) a acessibilidade ao uso de sistemas computacionais pode ser entendida como a flexibilidade proporcionada para o acesso à informação e à interação, de maneira que usuários com diferentes necessidades possam acessar e usar esses sistemas.

Portanto, a usabilidade e a acessibilidade são conceitos relativos, que dependem do entendimento das necessidades dos usuários. Um sistema com boa usabilidade, em linhas gerais, pode não ser acessível a um determinado usuário, e vice-versa (Graupp *et al*, 2003 apud Melo e Baranauskas, 2005, p.1505).

A idéia para um design que respeite e considere as diferenças de forma indiscriminada é que os objetivos estabelecidos na interação com um sistema computacional sejam alcançados (acessibilidade) com eficácia, eficiência e satisfação (usabilidade) por um amplo espectro de usuários (Melo e Baranauskas, 2005, p. 1505).

Após compreender as diferenças e relações entre os conceitos de acessibilidade e usabilidade serão apresentados a seguir a os conceitos de Design Universal ou design para todos e de Design Acessível ou design especializado.

O termo Design Universal foi inicialmente usado pelo arquiteto americano Ron Mace em 1985. Outras denominações se aplicam para projetos inclusivos, tais como Design para todos, Design Inclusivo, Design Acessível, etc.

Segundo Dischinger *et al* (2004), o Design Universal é uma filosofia de projeto que visa a criação de ambientes, edificações e objetos, considerando desde o início de sua concepção a diversidade humana.

Em outra definição por Story *et al.* (1998) apud Alvarenga (2006), o Design Universal é o projeto de produtos e ambientes que possam ser usados pela maior extensão possível de pessoas de todas as idades e habilidades, respeitando a diversidade humana e promovendo a inclusão de todas as pessoas em todas as atividades de sua vida.

Em 1997, o *Center of Universal Design* definiu os sete princípios do Design Universal. Estes princípios têm a intenção de prover um manual para o projeto de produtos e ambientes (ALVARENGA, 2006). Estes são citados a seguir:

1. Uso eqüitativo
O produto é utilizável por pessoas com habilidades diversas
2. Uso flexível
O projeto do produto acomoda uma ampla faixa de preferências e habilidades dos indivíduos.
3. Uso simples e intuitivo
O uso do produto é de fácil entendimento, independente da experiência, conhecimento, nível de comunicação ou nível de concentração do usuário.
4. Percepção da informação
O produto comunica informação suficiente para o usuário, independente das condições ambientais ou das habilidades sensoriais do usuário.
5. Tolerância ao erro
O produto minimiza riscos e conseqüências adversas de ações acidentais ou não intencionais.
6. Baixo esforço físico
O produto deve ser usado eficientemente e confortavelmente com um mínimo de esforço físico.
7. Tamanho e espaço para a aproximação e uso
Prover dimensões e espaços para o acesso, alcance, manipulação e uso, independente do tamanho, postura ou mobilidade do usuário.

Segundo Dischinger *et al* (2004), faz-se necessário identificar os diferentes elementos que podem dificultar ou impedir a percepção, a circulação, a compreensão ou a apropriação dos espaços e das atividades por parte dos usuários, assim como os obstáculos de ordem social e psicológica.

As barreiras podem ser de diversos tipos entre elas as barreiras atitudinais que são estabelecidas na esfera social, as barreiras físicas que são de origem arquitetônica e as barreiras de informação que estão ligadas a três fontes informativas: nos elementos arquitetônicos e nas relações que estabelecem entre si, nos sistemas de informação adicionais (cartazes, placas, sinais sonoros, etc.) e na informação verbal quando fornecida por outra pessoa.

Sobre a acessibilidade na escola, foram organizados por Dischinger et al (2004), 5 princípios gerais para a análise dos problemas encontrados nos registros e definição de estratégias de acessibilidade espacial e orientação. Os princípios são:

1. Direito à equidade e participação: os ambientes devem ser projetados de forma a não segregar ou excluir pessoas.
2. Direito à independência: todos os espaços físicos e seus componentes devem prover as condições de independência para todos os usuários. Ou na impossibilidade tem direito a um monitor.
3. Direito à tecnologia assistiva: todos os alunos têm direito à utilização de recursos e equipamentos adaptados de uso individual ou coletivo para o desempenho das tarefas escolares.
4. Direito ao conforto e segurança: Todos os ambientes devem possibilitar seu uso e realização das atividades com conforto e segurança. O projeto deve minimizar o cansaço, o esforço físico e evitar riscos à saúde dos usuários.
5. Direito à informação espacial: deve ser fornecida através das qualidades dos elementos arquitetônicos ou adicionais (placas e mapas táteis e com símbolos, sinalização sonora, contrastes de cores e formas, etc)

Segundo Melo e Baranauskas (2005, p. 1506), embora o Design Universal ou Design para Todos possa ser visto com ceticismo por algumas pessoas, uma vez que existem situações nas quais é impossível chegar a soluções de design que atendam a todos indiscriminadamente, seus princípios podem servir como norteadores no processo de design e na avaliação de artefatos que sejam mais inclusivos, ou seja, que considerem e respeitem de forma mais ampla as diferenças entre as pessoas.

Vanderheiden *et al* (1992) apresentam uma abordagem ao Design Universal, denominada Design Acessível (*Accessible Design*). Segundo Melo e Baranauskas (2005), o Design Acessível estende o design de produtos voltados ao mercado de massa visando incluir pessoas, que devido às características pessoais ou às

condições do ambiente, consideram-se com alguma limitação de possibilidade de uso.

De acordo com Vanderheiden *et al* (1992) apud Melo e Baranauskas (2005 p. 1507), existem quatro maneiras para tornar um produto mais acessível:

- Acessibilidade Direta – adaptações simples e de baixo custo (ou sem custo algum) ao design do produto, que podem aumentar sua acessibilidade de forma direta.
- Acessibilidade por meio de opções padronizadas ou acessórios (do fabricante) – quando há alternativas para tornar o design do produto mais acessível, mas oferecer todas elas pode não ser prático devido à existência de alternativas mutuamente excludentes, muito caras ou estranhas como produto padrão.
- Compatibilidade com outros dispositivos assistivos - para situações nas quais é impraticável que o fabricante ofereça alternativas a todos os tipos e/ou graus de deficiências.
- Facilidade para modificações sob encomenda – quando nenhuma das outras abordagens for possível ou economicamente viável.

Vanderheiden *et al* (1992) apud Melo e Baranauskas (2005 p.1507) sugerem que, qualquer que seja o produto, pode ser necessária uma combinação dessas quatro abordagens para que se alcance o nível desejado de acessibilidade, sendo que a Acessibilidade Direta é considerada a mais desejável das quatro.

Hersh (2010; p.04) afirma que muitas das características da concepção e desenvolvimento produtos de tecnologia assistiva são semelhantes aos de quaisquer outros produtos. Em particular, eles devem seguir boas práticas em design de produto incluindo o seguinte:

- Design centrado no usuário, com os usuários finais envolvidos em todo o projeto e processo de desenvolvimento desde o seu início;
- Abordagens iterativas²³ e multi-critério, que consideram a função, forma, atratividade para todos os sentidos, prazer no uso, usabilidade, acessibilidade, desempenho, confiabilidade, segurança e fatores ambientais;
- *Trade-offs*²⁴ adequados entre: (a) a oferta de diferentes modos de utilização e/ ou entradas e saídas de informações em

²³ Diz-se do processo que se repete diversas vezes para se chegar a um resultado e a cada vez gera um resultado parcial que será usado na vez seguinte.

²⁴ **Trade-off** uma expressão que define uma situação em que há conflito de escolha. Ele se caracteriza em uma ação que visa à resolução de problema, mas acarreta outro, obrigando uma escolha.

formatos diferentes e (b) a simplicidade e custo. O fator (a) geralmente melhora acessibilidade e usabilidade para pessoas com deficiência e idosos. O custo excessivo irá atuar como uma barreira, se os usuários comprarem o dispositivo diretamente ou com apoio financeiro de terceiros;

- A facilidade de atualização, reparação e manutenção, bem como um design robusto para reduzir a probabilidade de falhas que ocorrem;
- Fácil e intuitivo de usar, com um mínimo de documentação e treino, bem como a consideração da oferta subsequente de informações, apoio e serviços de manutenção para os usuários finais;
- Uma arquitetura de software modular, para reduzir o impacto de qualquer problema que ocorre em qualquer um dos componentes sobre o resto do design e para facilitar a adição posterior de outros módulos;
- Cumprimento de quaisquer normas ou outros regulamentos nacionais e internacionais. Boas práticas de design geralmente ultrapassam o cumprimento mínimo e podem levar a vantagem comercial, se as normas ou regulamentos se tornam mais rigorosas devido à maior facilidade e redução dos custos de cumprimento proativo e não reativo.

Hersh (2010, p. 05) também aponta as seguintes diferenças entre o design de produtos assistivos e outros produtos:

- Muitos, embora não todos, os recursos assistivos são desenvolvidos para um número relativamente pequeno de usuários e às vezes até mesmo para uma única pessoa. Há exemplos de produtos assistivos para os quais existe uma demanda ampla, tais como aparelhos auditivos e recursos de mobilidade com rodas para idosos. No entanto, um projeto assistivo é mais propenso a abranger um setor de mercado maior, se tiver aplicações adicionais para as pessoas sem deficiência;
- O pequeno número de usuários em potencial de vários recursos assistivos resulta em uma série de caminhos não-padronizados para a concepção, design e distribuição de outros produtos assistivos;
- Os produtos assistivos são muitas vezes prestados aos usuários de serviços de saúde, serviços sociais ou organizações não-governamentais, em que o comprador imediato muitas vezes não é o usuário final. Portanto, o design pode ter a necessidade de satisfazer tanto o usuário final quanto o financiador ou organização que os adquire.
- Muitas interfaces de usuário padrão em produtos de consumo são inacessíveis ou de difícil utilização por determinados grupos de pessoas com deficiência e / ou pessoas idosas.

- A falta de disponibilidade de fundos e outros recursos determinam que o desenvolvimento de dispositivos potencialmente valiosos originários de projetos estudantis ou acadêmicos não têm sido desenvolvidos para além da fase de protótipo;
- Enquanto há uma necessidade de maior financiamento para permitir a continuação do desenvolvimento de produtos assistivos oriundos de projetos estudantis ou acadêmicos, estes desenvolvimentos têm benefícios educacionais e benefícios potenciais para os usuários finais, mesmo que não gerem produtos utilizáveis. O envolvimento dos alunos pode levar a uma crescente conscientização das necessidades das pessoas com deficiência e idosos e das questões associadas ao design de tecnologia assistiva. Isto pode levar a melhorias no design, tanto para pessoas com deficiência quanto sem deficiência;
- Antes de decidir desenvolver um produto assistivo, é importante estar ciente de quais outros produtos similares estão disponíveis ou em desenvolvimento, para determinar se há probabilidade de ser uma demanda para um novo produto e se, em caso afirmativo, de como é o seu desempenho e outras características que podem ser melhoradas em relação aos produtos existentes;
- O design centrado no usuário é considerado a melhor prática, em especial nos sistemas que envolvem a interação humano-computador ou software. Essas abordagens são particularmente importantes no caso de produtos assistivos, uma vez que seus usuários finais podem ter requisitos muito específicos e o fato de que os designers de produtos assistivos não serem, em geral, pessoas com deficiência ou idosos e, portanto, seria improvável que tivessem conhecimento destes requisitos sem o envolvimento dos usuários finais.

Segundo Allan Kay em ATA (2000) diz que “a melhor forma de prever o futuro é inventá-lo”. Na história dos computadores verificamos que a cada ano eles se tornam menores, mais rápidos e com menor custo. Portanto é verdadeiro pensar que muito mais desenvolvimento de tecnologia ainda está por vir.

Motivos não faltam para desenvolver produtos de Tecnologia Assistiva. No que se refere aos benefícios desse desenvolvimento pode-se considerar que (ATA, 2000, p. 08):

- A tecnologia pode ajudar crianças que estão isoladas ou fora de ambientes de aprendizagem em função do que não podem fazer, a ter uma infância plena com outras crianças, experimentando o que eles podem fazer.
- A tecnologia pode ajudar adultos que em função da idade, deficiência, condição crônica ou outras limitações funcionais tornam-se temporariamente ou

permanentemente incapazes, a poderem participar e exercer suas funções de forma mais efetiva.

O tempo é de rápidas mudanças, e as mudanças que são propostas podem expandir as oportunidades de empoderamento das pessoas. Atualmente, na área da tecnologia acessível, a Internet oferece oportunidades de intermediar o acesso ao mundo a partir de casa para comprar, adquirir informações, se comunicar e trabalhar (ATA, 2000, p. 08). Muito do que se quer ou precisa saber, comprar ou aprender pode ser encontrado diretamente no computador. É essencial que a Internet esteja acessível para todas as pessoas que querem usá-la.

3 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

3.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A questão principal que norteou esta pesquisa foi:

Como avaliar o acesso ao computador e à comunicação alternativa em alunos com deficiência física considerando a identificação de habilidades e a seleção de recursos para implementar o uso da tecnologia assistiva?

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo principal

Propor uma metodologia para avaliação em acessibilidade ao computador e à comunicação para alunos com deficiência física.

3.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos que nortearam a pesquisa envolveram:

- Identificar os objetivos, as necessidades, a experimentação e a implementação de recursos de acesso ao computador e à comunicação alternativa com a participação dos professores do Atendimento Educacional Especializado;
- Experimentar recursos e estratégias em tecnologia assistiva para o acesso ao computador e à comunicação abrangendo questões qualitativas e quantitativas com o uso de instrumentos específicos no processo de avaliação de alunos com deficiência física;
- Desenvolver instrumentos de avaliação (fluxogramas) que considerem as habilidades individuais e específicas e apontem possíveis recursos e estratégias para o acesso ao computador e à comunicação alternativa.

3.3 METODOLOGIA

3.3.1 Tipo de pesquisa

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi utilizada uma abordagem qualitativa na modalidade de pesquisa-ação seguindo um ciclo de ações e avaliando os resultados implementados em uma situação social com vistas a melhorar a sua prática (Tripp, 2005).

Thiollent (1985 apud GIL,2008) refere que a pesquisa ação pode ser definida como:

Um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com uma resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (GIL, 2008).

A seleção deste tipo de pesquisa se justifica pela seqüência de um ciclo de ações, já que se propõe a analisar os métodos de acesso ao computador e à comunicação de alunos com deficiência de escolas municipais de Florianópolis e, em um trabalho cooperativo com a equipe de professores, formular proposições de acesso com base numa metodologia de avaliação de habilidades e necessidades desses alunos.

3.3.2 Etapas da pesquisa

Apesar de que numa pesquisa-ação, delimitar uma seqüência de ações em ordem cronológica pode não ser tarefa fácil devido à interposição de suas fases em função da dinâmica do grupo de colaboradores e do seu relacionamento com a situação pesquisada (GIL, 2008), esta pesquisa seguiu as seguintes etapas, embora possam não estar ordenadas no tempo:

Etapas 1: Planejamento e levantamento de referencial bibliográfico

Esta etapa envolveu a concepção do projeto de pesquisa definindo o problema da pesquisa, os objetivos, a metodologia e o cronograma das ações. Também localizou livros, artigos e pesquisas relacionadas ao foco as pesquisa.

Etapa 2: Reconhecimento, análise e descrição das práticas dos alunos e colaboradores

A coordenadora da Educação Especial da Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis apontou o público alvo desta pesquisa, alunos e colaboradores (professores do AEE) e foram agendados os encontros para o trabalho de campo.

A pesquisadora coletou informações sobre o contexto dos alunos com deficiência física que necessitavam de alternativas em acesso ao computador e à comunicação junto aos professores do atendimento educacional especializado que trabalham com estes alunos.

Foi elaborado um formulário de pré-avaliação com informações gerais sobre o aluno e o uso de recursos de tecnologia assistiva preenchidos pelos professores colaboradores e relatos que descrevem o campo de investigação, na forma de estudos de caso. Este formulário é apresentado no Apêndice B.

Etapa 3: Formulação de proposições em uma metodologia de avaliação em acessibilidade ao computador e à comunicação para o início das ações junto aos professores colaboradores

Nesta etapa, a partir dos dados coletados no primeiro encontro com o grupo de professores e do referencial bibliográfico, a pesquisadora organizou materiais de apoio, envolvendo textos e recursos de tecnologia assistiva para o acesso ao computador e à comunicação. Foram então selecionados os possíveis recursos e estratégias para avaliação e experimentação nos encontros seguintes.

Etapa 4: Aplicação da avaliação, experimentação de recursos e planejamento da implementação de estratégias e métodos de acesso ao computador e à comunicação

Seguindo um curso de visitas para a avaliação envolvendo a experimentação de recursos e estratégias para o acesso ao computador e à comunicação selecionados previamente ou a identificação de outras necessidades em recursos, a pesquisadora e os professores colaboradores planejaram a implementação do uso dos recursos de tecnologia com os quais os alunos obtiveram um melhor desempenho e/ou expressaram preferência.

Etapa 5: Descrição e avaliação dos resultados

Seguindo o processo de avaliação do uso da tecnologia assistiva para o acesso ao computador e à comunicação, a pesquisadora e os professores colaboradores discutiram a participação e o desempenho dos alunos no uso dos recursos e a implementação da tecnologia assistiva.

A pesquisadora descreveu os dados coletados na pesquisa de campo, os resultados da pesquisa e apresentou proposições para uma metodologia de avaliação para o acesso ao computador e à comunicação dos alunos com deficiência física.

3.3.3 O universo da pesquisa

A Rede Municipal de Educação de Florianópolis conta com 15 salas para o Atendimento Educacional Especializado (AEE) que são chamadas “Salas Multimeios”. Nestes espaços, organizados nas escolas, acontece o atendimento de alunos com deficiência. Em cada “Sala Multimeios” atuam 2 professores especializados que possuem a atribuição de atender diretamente os alunos no contra turno escolar; manter contato freqüente com os professores da classe comum com vistas aos objetivos lá propostos, as famílias, as equipes multidisciplinares e a comunidade escolar.

O universo da pesquisa envolveu quatro alunos com deficiência física indicados pela Coordenação de Educação Especial da Rede Municipal de Educação de Florianópolis. Em comum os quatro alunos apresentam dificuldade motora nos membros superiores o que os impossibilita de utilizar os recursos convencionais para o acesso ao computador (teclado e mouse) e também não se comunicam verbalmente. Os alunos freqüentam as Salas Multimeios localizadas nas suas próprias escolas de diferentes localidades do município de Florianópolis. Os seus respectivos professores do AEE, a família e equipe escolar também compõe o universo da pesquisa.

3.3.4 Grupo de colaboradores

O grupo de colaboradores envolveu quatro alunos com deficiência física, os seus respectivos professores especializados do AEE e famílias. A amostra foi indicada pela Coordenação de Educação Especial da Secretaria Municipal de Educação com base no critério de identificação de necessidade de alternativas em acesso ao computador e à comunicação.

3.3.5 Materiais

Esta pesquisa contou com recursos assistivos adquiridos pelo Pgdesign através de um Projeto Piloto com o Ministério de Ciência e Tecnologia. Os recursos assistivos que foram utilizados nesta pesquisa envolvem alternativas em mouse e teclado, acionadores, softwares e vocalizadores. Também foram utilizados materiais confeccionados pela pesquisadora. A lista de recursos do Projeto Piloto encontra-se no Anexo A.

3.3.6 Coleta de dados

Foram utilizados para coleta de dados instrumentos como formulários, relatórios de observação participante (diário de bordo); descrição dos casos, entrevistas semi-estruturadas, registros em áudio e imagem das intervenções com os alunos.

A técnica de diário de bordo, ou diário itinerante (BARBIER, 2007, p. 133) é ilustrada e descrita no Apêndice E.

Os professores colaboradores e os responsáveis pelos alunos assinaram um termo de consentimento informado (Apêndice A) para participarem desta pesquisa, autorizando a disseminação desses registros. Para preservar a identidade dos sujeitos participantes, eles foram aqui apresentados por codinomes.

Os codinomes utilizados para identificar os alunos e professores sujeitos desta pesquisa serão os seguintes:

- Caso 1: Aluno Marcelo – Professora Elisa
- Caso 2: Aluno Kevin – Professor Alfredo
- Caso 3: Aluno Gustavo – Professoras Viviane e Cláudia

- Caso 4: Aluna Bianca – Professoras Carla e Deise

A coleta de dados ocorreu através de encontros no qual a pesquisadora interagiu com os professores e alunos. As sessões com os alunos ocorreram de maio a dezembro de 2010. Complementos foram realizados no início de 2011.

Foi realizado um encontro inicial com o grupo de professores num espaço de formação, no qual foi exposto o projeto de pesquisa e preenchido por eles um formulário de pré-avaliação com informações gerais sobre os alunos e o uso de recursos de tecnologia assistiva.

A seguir, foram agendados os encontros seguintes, num total de 14 sessões nas salas multimeios de 4 escolas municipais de Florianópolis.

A coleta de dados foi finalizada com mais um encontro com o grupo de professores no espaço de formação, no qual foram discutidas as intervenções com cada um dos alunos e preenchido um formulário com questões sobre o processo de avaliação.

3.3.7 Análise dos dados

Os dados foram analisados e interpretados com base no referencial teórico e na discussão com os professores colaboradores. Também foi utilizado como instrumento para avaliar o desempenho no acesso, o software Compass que de certa forma, possibilita a análise de dados quantitativos.

A análise dos dados qualitativos é um processo complexo que envolve procedimentos e decisões que não se limitam a um conjunto de regras a serem seguidas, e envolvem processos de codificação e de formação de categorias variados, sendo calcados na própria experiência do pesquisador, comentam Fazenda et al. (2004).

Após a análise dos dados foram formuladas proposições para uma metodologia de avaliação para o acesso ao computador e à comunicação e para a implementação do uso dos recursos de tecnologia assistiva baseadas no referencial teórico e na prática desta pesquisa-ação.

3 APRESENTAÇÃO DOS DADOS COLETADOS E RESULTADOS PRELIMINARES

Neste capítulo, serão apresentados os estudos de caso quatro alunos e a participação de seus respectivos professores do AEE. Serão relatadas as principais observações, as respostas dos formulários e trechos transcritos do encontro inicial no espaço de formação, as sessões nas salas multimeios e o encontro final novamente no espaço de formação. Resultados preliminares destes momentos são apontados à luz do referencial teórico e de técnicas utilizadas para a coleta de dados.

4.1 ENCONTRO INICIAL

Na ocasião, os quatro professores das salas de recursos que atendiam os alunos sujeitos da pesquisa estavam presentes. Cada um destes professores trabalha diretamente com um aluno sujeito da pesquisa que apresenta necessidade de instrumentalização com recursos de tecnologia assistiva para acesso ao computador e à comunicação. Três dos alunos sujeitos da pesquisa indicados pela coordenação da Educação Inclusiva da Secretaria de Educação, já participaram de outra pesquisa sobre Tecnologia Assistiva (Bersch, 2009), um dos alunos participou parcialmente da mesma pesquisa. Os professores do AEE não haviam participado desta pesquisa.

O encontro iniciou com uma apresentação sobre a trajetória profissional e acadêmica da pesquisadora justificando o interesse no desenvolvimento desta pesquisa. A seguir cada professor apresentou-se também destacando marcos de suas trajetórias profissionais. A formação de todos é em pedagogia e três professores também já atuaram em escolas especiais.

Os professores falaram brevemente sobre seus alunos apontando algumas dificuldades que encontram no trabalho com eles.

Uma das dificuldades citadas por três professores foi a de perceber se o seu aluno está realmente aprendendo já que os mesmos não se comunicam de forma verbal e escrita. Todos concordam que seus alunos apresentam compreensão, mas que ainda estão explorando as formas de resposta, como o sim e o não.

Outra dificuldade destacada foi o do seguimento do trabalho com os alunos. Todos os professores começaram ainda neste ano o trabalho com estes alunos e não houve passagem do professor do AEE do ano anterior e também pouco ou nenhum registro do trabalho realizado.

Um dos professores apontou que talvez não seja interessante para o aluno ter que retomar todos os anos a forma como ele se comunica já pré-estabelecida, envolvendo suas expressões e gestos e também que a família pode já apresentar algumas formas de comunicação com seus filhos e estes precisam ser compartilhados com o professor do AEE.

Outros três professores apontaram que seus alunos apresentam faltas no AEE. Um dos professores ainda nem encontrou o aluno no AEE neste ano. Eles alegam que os alunos por dificuldades de locomoção e por usarem cadeira de rodas combinados com a dificuldade de transporte em função da organização no contra turno da escola ou em função do mal-tempo ou da saúde frágil dos alunos, eles acabam se ausentado muito.

Foram apresentados os objetivos da pesquisa e antes de abordar o referencial teórico e ilustrar com recursos que compõe a maioria dos métodos de acesso, os professores completaram um questionário de pré-avaliação sobre seus alunos (Apêndice B). Foram também apresentados os principais métodos de acesso e recursos, como algumas alternativas em mouse e teclado. A última questão que se tratava de considerações em recursos a partir do conhecimento de algumas habilidades dos alunos e dos equipamentos apresentados não foi completada, pois o encontro teve de ser encerrado no final da manhã em função da agenda dos professores.

Ficou combinado que haveria mais dois ou três encontros para a experimentação dos recursos junto com os alunos e posteriormente com os professores novamente para debatermos os dados da avaliação.

Nos encontros seguintes, nas salas multimeios, foram realizadas as intervenções com a experimentação dos recursos pelos alunos e a instrumentalização dos professores para o uso dos equipamentos e estratégias para o acesso a comunicação e ao computador contemplando recursos de baixa e alta tecnologia com alternativas em hardware e software.

3.7. SESSÕES DE AVALIAÇÃO NAS SALAS MULTIMEIOS

3.7.1. Caso 1: Aluno Marcelo – Professora Elisa

Segundo os dados provenientes da pré-avaliação no primeiro encontro com a professora, Marcelo tem 6 anos e está no 1º ano do Ensino Fundamental.

A expectativa da professora quanto a este processo de avaliação e assessoria era de conhecer os recursos existentes para saber o que melhor atenderia as necessidades de seu aluno e desta forma estabelecer comunicação efetiva.

Sobre as questões de adequação postural, o aluno faz uso de cadeira de rodas com sistema postural incluindo apoio de cabeça, colete torácico de quatro pontas para sustentação do tronco – tipo peiteira, cinto pélvico e mesa acoplada. O aluno apresenta dificuldade no controle cervical e a professora refere que ao ser solicitado ele se esforça para sustentar o pescoço, mas que seria melhor se houvesse algum recurso para que ele pudesse posicionar melhor a cabeça.

O aluno também já utilizou o acionador de pressão como recurso para o acesso ao computador no AEE e, segundo a professora, ele inclusive possui um acionador em casa.

Quanto às habilidades de comunicação atuais, a professora referiu que o aluno sorri, faz direcionamento de olhar, mostra a língua e levanta o braço direito.

O aluno também apresenta dificuldade visual e faz uso de óculos.

As atividades motivadoras para o aluno e que a professora tem utilizado nos atendimentos são músicas e livros infantis e o software “Escola Diversão”.

Estabelecer comunicação foi referido como sendo o principal desafio que o aluno apresenta na sua série atual.

3.7.1.1. Relatos da primeira sessão

A primeira sessão foi agendada no turno da manhã, horário de aula do Marcelo, já que naquela semana, em função de uma paralisação nas escolas, não participou do AEE que frequenta na sala multimeios às segundas-feiras.

A professora Elisa estava esperando na sala do AEE equipada com novos computadores recém instalados no dia anterior.

Inicialmente ela apresentou os materiais de baixa tecnologia que foram confeccionados para trabalhar com o Marcelo. Uma moldura de direcionamento do olhar (eye-gaze) para comunicação com cartões de CAA fixados com velcro nos cantos, um plano inclinado com forro em feltro e livro de histórias com velcro nos cantos para facilitar a virada de páginas com o uso de uma luva ou dedeira que adere e conduz a folha.



Figura 50 – Fotos da professora do AEE apresentando alguns recursos confeccionados para o uso com o Marcelo. Uma moldura de direcionamento do olhar e um livro de histórias com cantos com velcro sobre um plano inclinado.

Antes de o aluno chegar à sala, durante a conversa com a professora foram pontuadas algumas questões sobre o caso do aluno Marcelo e trechos gravados desta conversa foram transcritos, divididos em tópicos e analisados com base no referencial teórico e nas percepções da pesquisadora.

- Sobre as habilidades comunicativas e o uso da CAA:

Professora Elisa: As pessoas confundem muito e acham que todo PC (pessoa com Paralisia Cerebral) tem deficiência mental, pelo estado físico da pessoa, já acham que o comprometimento cognitivo é igual, e não, muito pelo contrário.

Percebe-se pela fala da professora, que ainda existe muito desconhecimento a respeito do que é deficiência. Muitas pessoas ainda relacionam o uso de cadeira de rodas com o estigma do incapaz, do ineficiente. As características físicas, por exemplo, em função de uma falta de controle motor, movimentos involuntários, deformidades ósseas associadas à incapacidade de comunicação verbal não estão relacionadas à deficiência intelectual. O que muitas vezes acontece é que em função

das barreiras impostas pelo meio e sem a acessibilidade em todos os âmbitos, a pessoa com deficiência física, como no caso da paralisia cerebral, pode ficar em uma condição de desvantagem que levam a atrasos no desenvolvimento cognitivo.

Como afirma Melo e Martins (2007), os preconceitos decorrem da falta de conhecimentos sobre a deficiência, pois, como afirma Amaral (1994) apud Melo e Martins (2007): “o desconhecimento é a matéria prima para a perpetuação das atitudes preconceituosas e das leituras estereotipadas da deficiência – seja esse desconhecimento relativo ao fato em si, às emoções geradas ou às reações subseqüentes”.

Professora Elisa: Sempre que a gente brinca na Educação Física ele entende os comandos. A professora diz: - Vamos se alongar, vamos se esticar! E ele entende o comando e se estica todo ate quase cair da cadeira. Então diz: -Relaxa! E ele entende. Quando ele esta muito nervoso eu tiro ele da cadeira. O Marcelo é muito carinhoso e entende tudo que a gente fala.

Marcelo demonstra uma boa compreensão, entendendo os comandos e agindo dentro de suas possibilidades físicas. Mesmo sem a comunicação verbal, o aluno consegue expressar suas emoções e sentimentos.

Professora Elisa: Ele ama vir para escola, esta é a paixão dele. Em uma situação a mãe veio buscar ele antes e ele chorava muito e a gente perguntou se ele não queria ir embora e para ele responder piscando o olho...e ele piscava muito...e a gente entendeu que o piscar também é uma forma de comunicação...ou também eu peço para ele segurar a minha mão e apertar para responder... então já são várias estratégias que eu estou tentando colocar para que a gente possa se comunicar. Estabelecer o sim e o não.

Além de expressar suas emoções e sentimentos sem o uso da fala, são utilizadas algumas estratégias para que Marcelo responda perguntas diretas de resposta sim ou não, como por exemplo, através do piscar ou de realizar determinado movimento como ao apertar a mão da professora.

Professora Elisa: Acho que ainda é cedo para que ele inicie com as pranchas de comunicação, mas acredito que é para o futuro. Parece que em casa ele tem os cartões (para comunicação alternativa), mas em casa também parece que eles fazem um pouco do jeito deles. Então estou tentando conversar com a família para que todos possam usar a mesma linguagem.

O início das estratégias de comunicação alternativa pode acontecer assim que se verifica um distanciamento entre a capacidade de compreensão e expressão, ou seja, ainda na fase de desenvolvimento das habilidades de expressão oral. As famílias, a escola, assim como as pessoas dos demais contextos do aluno devem conhecer as formas de comunicação que ele utiliza e aplicá-las visando uma participação mais ativa nas interações.

Segundo Deliberato (2005), a participação da família e da escola é de fundamental importância para o levantamento das situações funcionais, ou seja, do vocabulário inicial. O uso do recurso deve envolver os diferentes parceiros de comunicação: escola, família e demais pessoas.

Professora Elisa: Ele tinha no Gotalk (vocalizador disponível na sala multimídia) as opções de lanches, mas aqui na escola eu não tenho como dar opções para ele: - Tu queres bolacha, Nescau ou sopa? É só sopa! Acho que isso também dificulta um pouco aqui na escola, talvez em casa ele tenha mais opções, mas eu não sei se ele tem acesso a esse material que ele possa apontar.

Os cartões e pranchas de comunicação devem ser inseridos em contextos reais de comunicação. Deliberato (2005) destaca que as pranchas de comunicação são personalizadas e devem considerar as possibilidades cognitivas, visuais e motoras de cada usuário. E que o acesso poderá ser feito pelo olhar, apontar ou ser indicada pelo parceiro de comunicação.

- Sobre a participação do aluno na escola:

Professora Elisa: Houve uma série de mudanças. Nesses últimos três meses ele passou por três professoras. Também trocou de auxiliar, que era uma pessoa que ele tinha um vínculo muito bom, com isso o trabalho também com a CAA se perdeu muito.

A fala da professora indica que diversas mudanças, inclusive de recursos humanos, acontecem durante a vida escolar do aluno. Para a efetivação das ações em CAA, é de fundamental importância que se realizem passagens através de contatos e registros sobre os trabalhos anteriores e as formas de comunicação já utilizadas pelo indivíduo.

Professora Elisa: Acho que o que dificulta é a própria rotina da escola de não ter essas opções. Até na própria sala de aula, a professora não vai perguntar tu quer ler ou desenhar. Ela vai fazer a proposta para todos.

Como cita Santos (p.15) in Ropoli et al (2010):

Os professores em geral concordam com novas alternativas de se avaliar os processos de ensino e de aprendizagem e admitem que as turmas são naturalmente heterogêneas. Sentem-se, contudo, inseguros diante da possibilidade de fazer uso dessas alternativas em sala de aula e inovar as rotinas de trabalho, rompendo com a organização pedagógica pré-estabelecida.

Professora Elisa: Em um trabalho sobre o clima, se faz sol ou chuva eu fiz em EVA para ele conseguir pelo menos colar com velcro. Ele também tem um alfabeto móvel com imã para possibilitar a escrita. Tem também este material para engrossar que ele também levou para casa para poder tentar escovar os próprios dentes, também fizemos com a colher. Dependendo do dia se tem correria ele não usa, mas a gente pede que ele faça ao menos o movimento para segurar. Ele usa o engrossador nos lápis para pintar, faz só uns riscos, mas a gente valoriza a produção dele. Ele também tem várias cadeiras, que a mãe mandou fazer. Tem uma para que trabalhe no chão nessa cadeira ele fica na altura dos colegas.

É papel do professor do AEE em conjunto com o professor da sala regular, pensar em maneiras de como o aluno pode acessar o currículo comum e elaborar estratégias e recursos para que ele participe de forma mais ativa.

Segundo Bersch (2007, p. 15):

Fazer Tecnologia Assistiva na escola é buscar, com criatividade, uma alternativa para que o aluno realize o que deseja ou precisa. É encontrar uma estratégia para que ele possa *fazer* de outro jeito. É valorizar o seu jeito de fazer e aumentar suas capacidades de ação e interação a partir de suas habilidades. É conhecer e criar novas alternativas para a comunicação, escrita, mobilidade, leitura, brincadeiras, artes, utilização de materiais escolares e pedagógicos, exploração e produção de temas através do computador, etc.

- Sobre a participação da família nos processos escolares:

Professora Elisa: O Marcelo tem uma família bem estruturada financeiramente e emocionalmente e isso dá uma base muito boa para ele. Então a família participa ou vai atrás e compra. Eles têm o Boardmaker (se referindo ao programa de CAA) em casa e um acionador, a mãe também busca estudar. Como ele participou da pesquisa com a Rita Bersch, a mãe procurou saber mais sobre a comunicação alternativa. O Marcelo tem um irmão gêmeo que não teve nenhuma seqüela. Eles estudavam juntos no NEI (Núcleo de Educação Infantil), mas o irmão não queria mais brincar só queria cuidar do Marcelo. Então ela colocou o Marcelo aqui, por ter um atendimento especializado e o irmão estudando na escola particular aqui perto. Eles

moram aqui perto também. Cada um estuda em um turno. O Marcelo estuda pela manhã, então neste momento ela está em casa com o outro filho e a tarde o Marcelo tem uma série de atendimentos, então enquanto o outro filho está na escola, ela se dedica aos atendimentos que Marcelo precisa. Então acho que foi uma visão muito boa da mãe.

A fala da professora ilustra a importância da participação da família nos processos escolares, em especial nos planos e ações do AEE. Marcelo pode ser considerado como um menino privilegiado por ter o suporte da família tanto no sentido emocional quanto financeiro.

Segundo Santos (p.28) in Ropoli et al (2010), o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem é favorecido pela participação da família dos alunos. De acordo a autora:

Para elaborar e realizar os Planos de AEE, o professor necessita dessa parceria em todos os momentos. Reuniões, visitas e entrevistas fazem parte das etapas pelas quais os professores de AEE estabelecem contatos com as famílias de seus alunos, colhendo informações, repassando outras e estabelecendo laços de cooperação e de compromissos.

- Retomando a última questão que não foi respondida no formulário de pré-avaliação sobre quais os recursos a professora acredita que podem auxiliar o aluno no acesso ao computador e à comunicação, foi relatado o seguinte:

Professora Elisa: Com o teclado convencional e o mouse ele não consegue fazer o acesso em função da dificuldade motora. Parece que agora vai chegar um notebook especialmente para ele, mas aí tem que haver um recurso para que ele possa usar. Eu não sei, talvez um dispositivo apontador. Nós já tentamos a colméia com um software de pintura em que ele tinha que apertar as teclas para colorir, mas é muito difícil para ele encaixar os dedinhos, aí eu tinha que segurar a mão dele e fazer o movimento.

Ao responder esta questão, a professora aponta algumas dificuldades que o aluno apresenta no controle dos membros superiores e algumas experimentações de recursos já realizadas. Ela cita que o uso do teclado, inclusive com colméia não foi eficiente e de que o aluno também não apresenta habilidades motoras para usar o mouse convencional de forma independente. A professora tem dúvidas quanto a um recurso com o qual Marcelo possa ter um bom desempenho e sugere o uso de um dispositivo apontador. Esses recursos podem ser fixados principalmente nas mãos, cabeça ou boca. No entanto, o aluno apresenta dificuldade de coordenação no uso dos membros superiores e também no controle de cabeça, o que foi

verificado também nos encontros de avaliação e que inviabiliza o uso dos dispositivos apontadores.

A seguir, Marcelo chegou à sala multimeios sorridente e foi iniciada a interação com o aluno valorizando suas respostas através do direcionamento do olhar e de suas expressões faciais.

Foram apresentados ao aluno dois cartões um com o SIM e outro com o NÃO com texto e símbolos PCS em um suporte de acrílico. A interação com o aluno buscava uma resposta através do direcionamento do olhar ou apontamento com as mãos. Logo foi observado que Marcelo apresenta dificuldade no controle dos membros superiores e também de sustentação da cabeça (pouco controle cervical).

Como resposta, foi identificado junto com a professora, que Marcelo preferencialmente direciona o olhar, sorri ou pisca para expressar o SIM.

Como iríamos iniciar explorando o acesso com as mãos, a professora lembrou que Marcelo também faz uso de um abductor de polegar, mas ele não estava utilizando no encontro de avaliação.

A seguir, conversando com o aluno e explicando o que seria feito, foram experimentados alguns recursos para o acesso ao computador. Os resultados da experimentação indicando o desempenho do aluno com o uso dos recursos foram avaliados por meio de observação e selecionados os métodos de acesso para avaliação com o software Compass.

Experimentação de recursos:

- Teclado com colméia:

Mantendo o teclado em um plano inclinado, foi questionado ao aluno se ele localizaria a letra do seu nome. O aluno apresentou dificuldade na coordenação viso-motora e realizou o pressionamento das teclas com movimentos aleatórios.

- Mouse Trackball:

No software Boardmaker, a pesquisadora confeccionou uma prancha com dois símbolos de times de futebol e voz sintetizada e durante a interação solicitou ao aluno que indicasse o seu time favorito.

O aluno tentou direcionar o ponteiro rolando a esfera do mouse com a ponta dos dedos. Utilizou preferencialmente a mão esquerda enquanto a professora segurou o braço direito fixando-o sobre a mesa para que o aluno tivesse um controle melhor do movimento. No entanto, apresentou dificuldade em controlar o deslocamento do ponteiro na tela e pressionar os botões para o clique.

- Acionadores:

As atividades realizadas para praticar o uso dos acionadores foram de causa e efeito com o uso dos softwares SENSwitcher e Powerpoint. Com o SENSwitcher a atividade era de compor uma cena com estímulos visuais e auditivos através de uma sequência de cliques. Com o Powerpoint a atividade era um livro de histórias sobre os números e os slides passados através de uma sequência de cliques para visualizar as páginas do livro e ouvir o texto gravado.

Foram escolhidos os acionadores de pressão grande e pequeno e os locais de ativação na mão esquerda e cabeça.

- Acionador de pressão grande ativado com a mão esquerda:

Marcelo conduziu o braço e alcançou o botão para ativar o clique, porém levou algum tempo para retirar a mão do acionador e pressioná-lo novamente em função da dificuldade na coordenação e também pelo pouco controle cervical. Na observação, Marcelo conseguia posicionar a cabeça para visualizar a tela, mas esta caía após alguns segundos. Ao ser estimulado verbalmente fazia um retorno lento à posição. Para uma melhor sustentação da cabeça, foi sugerido o uso de um colar cervical.



Figura 51 – Foto do aluno Marcelo experimentando o uso do acionador na lateral da cabeça enquanto a professora segura o recurso.

- Acionador de pressão pequeno ativado com a cabeça:

O acionador foi posicionado sem fixação próximo a cabeça. Marcelo conduziu a cabeça levemente para a lateral para ativar o clique. Percebemos que o aluno parecia sustentar por mais tempo a cervical quando o acionador foi posicionado ao lado esquerdo da cabeça apresentando um percurso menor de movimento para ativação do clique.

Para determinarmos em qual dos locais de ativação Marcelo apresentou um melhor desempenho, realizamos uma avaliação do uso dos acionadores com o software Compass. O objetivo era de obter evidências quanto ao melhor desempenho relacionado ao posicionamento do acionador. Este teste solicita ao usuário que ative o acionador quando uma dica visual e/ou auditiva for apresentada na tela.

- Avaliação do acesso com o software Compass:

A configuração deste teste foi de 8 tentativas com o método de seleção por pressionamento sem permanência de pressionamento. A dica apresentada na tela foi visual de cor amarela com fundo branco, apresentada durante 30 segundos e com retorno em áudio quando ativado. Em ambos os testes foi dado estímulo verbal quando a dica visual aparecia na tela.

Os resultados foram os seguintes:

1. Teste com acionador de pressão grande ativado por toque da mão esquerda:

Tabela 2 - Caso 1. Resumo dos resultados do teste com acionador de pressão grande ativado por toque da mão esquerda.

Resultado	% (N)*	Tempo da tentativa (seg)*	Tempo de Pressionamento (seg)*	Tempo de Soltura (seg)*	Batidas no acionador
Tentativas acertadas	100% (8/8)	2,41	1,75	0,66	2,5
Tentativas incorretas	0% (0/8)				
Acionador não pressionado no tempo máximo	0% (0/8)				
Todas as tentativas	100% (8/8)	2,41	1,75	0,66	2,5

*(N) – número de tentativas; * (seg) – segundos. Fonte: software Compass.

Tabela 3 - Caso 1. Resultados tentativa por tentativa do teste com acionador de pressão grande ativado por toque da mão esquerda.

Tentativa	Acertou?	Tempo da tentativa (seg)*	Tempo de Pressionamento (seg)*	Tempo de Soltura (seg)*	Batidas no acionador
1	Sim	3,72	3,52	0,2	3
2	Sim	1,4	0,43	0,97	3
3	Sim	1,02	0,52	0,5	3
4	Sim	6,7	6,09	0,61	2
5	Sim	0,84	0,11	0,73	3
6	Sim	2	0,1	1,9	3
7	Sim	0,54	0,37	0,17	2
8	Sim	3,08	2,88	0,2	1

* (seg) – segundos. Fonte: software Compass

A seguir, foi realizada a avaliação do acesso com o acionador de pressão pequeno ao lado da cabeça.

- Teste com acionador de pressão pequeno ativado por toque da lateral direita da cabeça

Tabela 4 - Caso 1. Resumo dos resultados do teste com acionador de pressão pequeno ativado por toque da lateral direita da cabeça.

Resultado	% (N)*	Tempo da tentativa (seg)*	Tempo de Pressionamento (seg)*	Tempo de Soltura (seg)*	Batidas no acionador
Tentativas acertadas	100% (8/8)	4,85	2,92	1,93	1,62
Tentativas incorretas	0% (0/8)				
Acionador não pressionado no tempo máximo	0% (0/8)				
Todas as tentativas	100% (8/8)	4,85	2,92	1,93	1,62

*(N) – número de tentativas; * (seg) – segundos. Fonte: software Compass.

Tabela 5 - Caso 1. Resultados tentativa por tentativa do teste com acionador de pressão pequeno ativado por toque da lateral direita da cabeça.

Tentativa	Acertou?	Tempo da tentativa (seg)*	Tempo de Pressionamento (seg)*	Tempo de Soltura (seg)*	Batidas no acionador
1	Sim	6,56	3,7	2,86	1
2	Sim	5,68	2,7	2,98	2
3	Sim	4,19	1,93	2,26	2
4	Sim	0,97	0,66	0,31	2
5	Sim	7,31	3,5	3,81	1
6	Sim	4	1,94	2,06	1
7	Sim	5,12	4,87	0,25	3
8	Sim	4,99	4,99	0,9	1

* (seg) – segundos. Fonte: software Compass.

- Análise dos resultados:

Comparando os resultados, no total das 8 tentativas, o tempo médio da tentativa foi de 2,41 segundos com o acionador ativado pela mão esquerda e de 4,85 segundos com o acionador ativado pelo lado direito da cabeça.

O tempo médio que levou para o acionador ser pressionado foi de 1,75 segundos com o acionador ativado pela mão esquerda e de 2,92 segundos com o acionador ativado pelo lado direito da cabeça.

No tempo médio de soltura da ativação, o tempo foi de 0,66 segundos com o acionador ativado pela mão esquerda e de 1,93 segundos com o acionador ativado pelo lado direito da cabeça.

O número médio de ativações por tentativa, e que indica a precisão do pressionamento foi de 2,5 batidas com o acionador ativado pela mão esquerda e de 1,62 batidas com o acionador ativado pelo lado direito da cabeça.

Tabela 6 - Caso 1. Dados comparativos dos resultados dos testes com acionadores.

<u>Compass – Teste com acionadores</u>	Tempo médio da tentativa (segundos)	Tempo médio de pressionamento (segundos)	Tempo médio de soltura (segundos)	Número de ativações por tentativa (batidas)
Posição 1: Mão Esquerda	2,41	1,75	0,66	2,5
Posição 2: Lateral Direita da cabeça	4,85	2,92	1,93	1,62

Fonte: software Compass

Discutindo esses resultados, tendo em mente a observação e demais dados deste processo de avaliação, percebe-se que Marcelo teve uma reação mais rápida ao pressionar o acionador (tempo médio de pressionamento) quando este foi posicionado junto à mão esquerda. Isto sugere que o aluno apresentou controle um pouco melhor no uso da mão do que no uso da cabeça. Foi observado que com o acionador posicionado na lateral da cabeça, Marcelo teve estímulo para sustentá-la por mais tempo e este acesso poderia ser secundário. O acesso secundário pode ser trabalhado em poucos minutos por dia já que esta prática poderá favorecer um melhor controle deste movimento, no caso da sustentação de cabeça podendo futuramente passar a ser até mesmo o acesso primário. Ainda assim outros tipos de acionadores podem ser experimentados e o processo de avaliação deverá ser contínuo.

4.2.1.2 Relatos da segunda sessão

Ao encontrar a professora na sala multimeios, ela logo contou que havia chegado o notebook do Marcelo. Foi realizada a instalação do software Boardmaker

com Speaking Dynamically Pro para comunicação alternativa e acesso ao computador, também disponível na sala multimeios. Brevemente, foram passadas algumas dicas sobre a execução do programa e a construção de pranchas e cartões para comunicação.

Sobre o trabalho com o notebook, a professora aponta:

Professora Elisa: O que eu estou tentando fazer é que ele entenda a função. Então no ultimo atendimento peguei um CD de fotos e disse: Marcelo, vamos ver as fotos? Só que pra você ver você tem que clicar aqui. Eu trabalhei com isso pra ele entender que batendo haveria uma ação e reação.

A professora começou a utilizar o acionador com uma atividade motivadora para o aluno, a visualização de fotos. Para isso posicionou o cursor do mouse sobre o botão de próxima no visualizador de imagens. O objetivo desta atividade é de que o aluno compreenda o funcionamento do acionador e trabalhe as questões de temporalização para o controle do movimento e ativação do acionador.

A professora também mostrou outros recursos de baixa tecnologia construídos para o uso com o aluno. Um plano inclinado grande com peso e alça para transporte construído com papelão e feltro e uma colher adaptada com cabo entortado e engrossado com espuma de tubulação.

Também contou brevemente sobre um recurso que projetou para comunicação alternativa, mas ainda não levou para sala multimeios:

Professora Elisa: Mandei fazer no marceneiro uma caixa com três luzes. Com uma luz verde, vermelha e amarela, então coloquei uma campainha. Se perguntar a ele se quer ir ao banheiro, ele aperta a campainha verde.

O recurso confeccionado pela professora ilustra a iniciativa pessoal de criar um produto de TA para a resolução de um problema funcional de seu aluno: a comunicação. Apesar de o projeto ter uma boa intenção, esse precisa ser aplicado e experimentado pelo aluno para analisar o seu funcionamento e o desempenho do aluno no acesso aos interruptores. De qualquer forma, a professora teve que buscar um técnico, no caso um marceneiro, para execução do projeto. Portanto, também aponta para a necessidade um trabalho em equipe para o desenvolvimento de produtos com foco nas necessidades e habilidades dos alunos com deficiência.

O aluno chegou à sala multimeios levado pela auxiliar de sala que não participou do encontro. Neste dia, fazia uso de um colar cervical para ajudar na

sustentação da cervical. Também usava cinto em peiteira de quatro pontos fixados na cadeira de rodas com inclinação no espaço (*tilt*) para ajudar na sustentação do tronco. Ainda assim, ele mostrava dificuldade em manter a postura e erguer a cabeça que caía para ambos os lados do apoio de cabeça. Ajustamos um pouco a peiteira que estava com folga. O aluno tendia a olhar para cima quando sustentava a cabeça, devido ao seu posicionamento e o *tilt* da cadeira o que prejudica o seu campo visual. Marcelo também fazia uso de órteses nos membros inferiores posicionados sobre o apoio de pés.

Experimentação de recursos:

- Vocalizador Go Talk 4:

Foram apresentados ao aluno dois brinquedos encontrados na sala relacionados a uma atividade com o uso do vocalizador Go talk 4. A intenção era de avaliar o acesso com as mãos em quatro quadrantes. Os brinquedos eram uma boneca e um carrinho sendo que Marcelo foi solicitado que escolhesse um dos dois para brincar, indicando com o olhar e o sorriso aquele que gostaria de brincar. Ele fez a escolha da boneca e foi inserida no vocalizador uma prancha específica com quatro quadrantes sobre ações para realizar durante a brincadeira com a boneca. As mensagens de voz foram previamente gravadas pela pesquisadora. Marcelo conduziu o braço com dificuldade para atingir com precisão o quadrante desejado que era de pentear a boneca. Durante a interação disse a ele que faríamos de conta que tínhamos um pente. Logo após, o aluno parecia não estar prestando atenção na brincadeira e olhava para o lado em direção a uma gaveta. Abri a gaveta e comecei a relatar os diversos objetos que havia dentro dela, quando encontrei uma escova de cabelos de boneca. Aí compreendi que ele estava indicando onde havia uma escova para realizarmos a brincadeira.



Figura 52 – Foto do aluno Marcelo escolhendo a atividade com o uso do vocalizador durante a brincadeira.

- Vocalizador Step by Step:

Depois também foi experimentado o vocalizador Step-by-step com música escolhida pelo aluno e gravada pela professora com a instrução da pesquisadora. O aluno batia com a mão esquerda no vocalizador e a cada pressionamento uma parte da música era ativada. Este é um recurso interessante para utilizar com o aluno em atividades coletivas como em canções trabalhadas em aula, poemas, sequência de instruções, falas de teatro, etc. Os próprios colegas podem fazer a gravação “emprestando” a voz para Marcelo.

- Acionador com Software Pablo e PlaywithMe:

Nesta sessão também foi utilizado o software Pablo para pintura e PlaywithMe com jogos, ambos os softwares permitem o acesso com acionadores em diferentes níveis de dificuldade. Marcelo parecia bem motivado e posicionamos o acionador pequeno junto à mão e a cabeça. Ao ser questionado sobre sua preferência entendemos que o aluno preferiu ativar o acionador com a mão.

4.2.1.3 Relatos da terceira sessão

Esta sessão aconteceu no final do horário do AEE do aluno. Foi realizada uma breve conversa com a professora para combinar o encontro final com os professores e também foram passadas as fotos tiradas durante as sessões anteriores. A professora referiu que tem utilizado nos atendimentos o acionador para o acesso ao computador, mas que ela conduz o ponteiro do mouse e ele faz o clique. Devido ao pouco tempo para interação e para aproveitar para praticar o acesso com o acionador que vem sendo trabalhado nos atendimentos, o aluno visualizou as fotos dos encontros de avaliação fazendo o acesso com o clique do acionador para passar as fotos. O aluno parecia motivado pois sorria durante a atividade.

No final desta sessão, a mãe de Marcelo veio buscá-lo e relatou que estavam aguardando a entrega de uma cadeira de rodas mais adequada que seria doada ao aluno por uma instituição pública local. Além disso, comentou que o filho está realizando atendimentos clínicos para estimulação visual.

3.7.2. Caso 2: Aluno Kevin - Professor Alfredo

Segundo os dados provenientes da pré-avaliação no primeiro encontro com o professor, Kevin tem 13 anos e está no 6º ano do Ensino Fundamental.

A expectativa do professor quanto a este processo de avaliação e assessoria era de identificar uma forma de comunicação onde o aluno tenha condições de expressar-se de forma ativa e também de descobrir meios para a utilização funcional dos equipamentos.

Sobre as questões de adequação postural, o aluno faz uso de cadeira de rodas com sistema postural incluindo apoio de cabeça e colete torácico de quatro pontas para sustentação do tronco – tipo peiteira. O professor aponta que o sistema necessita de ajustes para melhorar o posicionamento da cabeça.

Já houve uma tentativa de utilizar pranchas de comunicação assim como de um software simples criado pelo próprio professor do AEE. Este último recurso está sendo experimentado com o aluno no momento.

Quanto às habilidades de comunicação atuais, o professor referiu que o aluno comunica-se com o sorriso ou “fechamento do rosto” (fica sério ou faz careta), levanta o braço e tenta pronunciar algumas palavras como água, sim (é) e não.

O aluno também apresenta dificuldade visual e há suspeita de visão periférica.

Os movimentos corporais melhor controlados foram citados como sendo a cabeça e com alguma dificuldade, os braços.

As atividades motivadoras para o aluno apontadas pelo professor são vídeos e tocar instrumentos musicais.

O professor tem dúvidas sobre o nível de desafios de aprendizagens para o aluno.

3.7.2.1. Relatos da primeira sessão

A pesquisadora encontrou o professor Alfredo na sala multimídias da escola situada no segundo andar da escola e que apresenta acessibilidade por meio de rampas.

A sessão foi agendada no turno da tarde, horário de aula do aluno e a sessão iniciaria após o recreio. O professor já havia conversado com o aluno em outro atendimento sobre este encontro para identificarmos meios de acesso ao computador.

Kevin sempre estudou nesta escola e frequenta também a APAE duas vezes por semana para atendimentos de fisioterapia, equoterapia e AEE. A professora da APAE desloca-se até a escola em média uma vez por mês para conversar com o professor do AEE.

Durante a conversa com o professor foram pontuadas algumas questões sobre o caso do aluno Kevin e trechos gravados desta conversa foram transcritos abaixo e divididos em tópicos.

- Sobre as habilidades comunicativas e o uso da CAA:

Professor Alfredo: Ele tem uma boa compreensão. Quando conversamos com ele, nós percebemos isso. Já tentaram fazer comunicação alternativa com ele na APAE, mas o trabalho com símbolos foi abandonado.

O professor referiu que o aluno apresenta boa compreensão, possivelmente verificadas através de suas respostas com expressões faciais, sons e movimentos corporais. O trabalho de CAA com uso de símbolos já foi iniciado anteriormente, porém não foi continuado. Seria importante analisar os motivos que levaram ao

abandono deste trabalho. Algumas hipóteses seriam a dificuldade de acesso com o uso das mãos, o uso de símbolos muito pequenos em função da baixa visão do aluno ou os símbolos apresentados fora de contextos reais de comunicação.

Professor Alfredo: Como resposta para o SIM e o NÃO às vezes ele mexe a mão ou a cabeça, mas não tem uma padronização. Estamos tentando fazer algo no computador para padronizar, para ter uma resposta não igual, mas semelhante para todos. Para que possa ser usado em casa, no AEE e no ensino regular. Ele utiliza teclado colméia, mas mesmo assim fica difícil para ele. Quando estamos trabalhando, nós utilizamos só as teclas sim e não. Acontece ainda que muitas vezes ele vai tentar e arranca ou vai bater no SIM e bate no NÃO, mas pela expressão fácil dele já dá para saber que não era aquilo que ele queria. Então, nós tentamos de novo. Conversando fica mais rápido, mas até ele fazer isso é preciso muita paciência, porque demora até que o braço chegue na tecla que ele quer.

O programa desenvolvido pelo professor apresenta frases prontas gravadas e com acesso através do teclado com colméia adaptado cobrindo a maioria das teclas com exceção de duas que foram destacadas para o SIM e NÃO através de cartões engrossados e sobrepostos as teclas com um pedaço de bastão de cola quente (Fig. 53). O professor então mostrou esse recurso e o software além de um vídeo do aluno utilizando um teclado musical virtual com acesso através do teclado do computador e outro dele tocando violão. Percebeu-se que os movimentos do aluno apesar de não serem precisos e coordenados, eram intencionais e utilizando preferencialmente a mão direita.



Figura 53. Cobertura para colméia para uso com software criado pelo professor para estabelecer comunicação com o aluno Kevin com o uso do computador.

O professor está buscando uma forma de padronizar as respostas de SIM e NÃO do aluno. Para isso, desenvolveu um software e adaptou um teclado com colméia. Esta iniciativa pessoal do professor demonstra uma busca pela resolução de problemas funcionais do aluno através de recursos de TA. No entanto, o professor e a pesquisadora identificam algumas questões que apontam dificuldades de acesso enfrentadas pelo aluno durante o uso deste dispositivo.

- Sobre a participação do aluno na escola:

Professor Alfredo: A participação em aula é mais passiva. Ele só assiste à aula. A auxiliar relata que dependendo do professor ele fica ali só olhando. Tem aulas que ele quer assistir e tem aulas que ele quase se joga da cadeira protestando para a auxiliar. Tem aulas que ele fica ali olha no olho do professor, dando uma resposta que está tendo uma compreensão.

Segundo Bersch (2007, p. 16) é função do AEE buscar estratégias para envolver o aluno ativamente, desafiando-o a experimentar e conhecer, permitindo que construa individual e coletivamente novos conhecimentos, retirando do aluno o papel de espectador e atribuir-lhe a função de ator.

Professor Alfredo: De 5ª a 8ª (série) é complicado! Na verdade é difícil para toda a criança, mas as crianças em geral acabam se adaptando. E eu vejo que para alunos como o Kevin isso é muito difícil. Até se organizar já está quase na metade da aula. Se é apenas o aluno e um professor, tu foca nas necessidades dele. Agora quando são oito professores, tem três ou quatro que vão colaborar, mas dois vão ter uma rejeição fortíssima e terão aqueles que não vão estar nem aí, vão tocando a aula, fazem um discurso, mas quando chega na aula não é nada daquilo.

Nas séries finais do Ensino Fundamental é prática das escolas o ensino dos conteúdos das áreas disciplinares (Matemática, Língua Portuguesa, Geografia, Ciências, etc.) como fins em si mesmos e tratados de modo fragmentado nas salas de aulas (SANTOS, p. 16 in RAPOLI et al, 2010).

Segundo Santos (p.16) in Rapoli et al (2010), a transversalidade em educação e currículo não disciplinar tem a ver com processos de ensino e de aprendizagem em que o aluno transita pelos saberes escolares, integrando-os e construindo pontes entre eles, que podem parecer caóticas, mas que refletem o modo como aprendemos e damos sentido ao novo.

Santos (p.17) in Rapoli et al (2010) também acrescenta que práticas educacionais inclusivas que derivam dos propósitos de se ensinar à turma toda, sem discriminações, por vezes são refutadas pelos professores ou aceitas com parcimônia, desconfiança e sob condições. Um dos motivos seria porque muitos receberam sua própria formação dentro do modelo conservador, que foi sendo reforçado dentro das escolas.

- Sobre a participação da família nos processos escolares:

Professor Alfredo: A família é super esforçada, interessada em tudo que possa vir a ajudá-lo. Os pais são muito presentes na escola. Ele tem uma irmã mais nova. A situação financeira da família não é das melhores. A mãe é funcionária em uma farmácia o pai faz trabalhos informais sem carteira assinada, tais como conserto de encanamento, consertos elétricos e trabalhos como pedreiro. A rua onde eles moram não tem calçamento. Quando chove tem problemas com lama que dificulta a passagem da cadeira de rodas. Tem transporte público, mas mesmo assim ele tem que atravessar uma parte de terra para chegar até a escola.

A fala do professor indica que a família de Kevin mostra-se participativa nos processos escolares do aluno. No entanto, enfrentam problemas com o transporte do filho até a escola.

O Decreto N° 3.298/99 garante a obrigatoriedade de tornar os espaços de uso público acessíveis às pessoas com deficiência e a norma técnica em vigor, a NBR 9050 aprovada em agosto de 2004 regula as condições necessárias para o acesso de pessoas com deficiência aos espaços, mobiliário e equipamentos urbanos de uso público. No entanto, o cumprimento isolado da legislação não garante a inclusão no ensino. Além dos fatores espaciais, as barreiras que afetam a participação dos alunos em atividades são de ordem diversa compreendendo fatores sócio-culturais e econômicos. Nas pessoas com deficiência essas barreiras de agravam afetando suas condições de acesso aos lugares, a obtenção de informações e o próprio desempenho de atividades (DISCHINGER et al, 2008).

- Retomando a questão 12 que não foi respondida na ficha de pré avaliação sobre quais os recursos o professor acredita que podem auxiliar o aluno no acesso ao computador, foi relatado o seguinte:

Professor Alfredo: O que eu imagino que seria mais fácil seria dispositivos apontadores, na mão, na cabeça ou no braço. E alguma coisa que facilitasse a nossa comunicação.

Durante as sessões de avaliação seguintes não foi experimentado o uso de ponteiras. De acordo com as observações verificou-se que o aluno apresenta certa dificuldade no controle dos movimentos dos membros superiores e controle de cabeça.

O professor também relatou que no atendimento anterior, Kevin havia chorado muito e que o professor não conseguia se comunicar com o aluno, não sabia se ele estava irritado ou se tinha dor e que então o atendimento teve de ser interrompido.

A pesquisadora e o professor do AEE foram ao encontro do aluno que estava no pátio próximo ao refeitório junto com a auxiliar. Não estava junto com os colegas e o professor do AEE relatou que ele não gosta do barulho das crianças durante o recreio. A pesquisadora apresentou-se ao aluno dizendo brevemente o que vinha fazer ali e que trazia materiais para facilitar o uso do computador. Ele, logo de início, parecia não estar interessado, pois virava o rosto tocando o nariz no apoio de cabeça. Não estabeleceu muito contato visual com a pesquisadora e percebia-se que também apresentava nistagmo (movimentos oculares rítmicos) e que fazia constantemente movimentos com a língua.

Chegando à sala multimeios, o professor contou que Kevin havia participado parcialmente da pesquisa da Rita Bersch e que durante este trabalho foi sugerido o acesso ao computador através de uma tela de toque.

A auxiliar deixa a sala e início a interação com o aluno conversando sobre futebol e apresentando os cartões com o SIM e o NÃO na simbologia PCS em um suporte de acrílico. Foi solicitado que ele respondesse olhando para os cartões ou levando a mão. Os assuntos abordados foram sobre os times locais e a resposta significada através do direcionamento do olhar e expressão facial quando referido um dos times, mas o professor apontou que na verdade o time do aluno era outro. Na sequência da conversa, foi mostrado ao aluno um cartão com o símbolo em PCS de ouvir música, já que o professor havia referido anteriormente que essa era uma atividade motivadora. Foram mencionados os estilos musicais sertanejo e rock e solicitou-se ao aluno que indicasse qual dos dois era o seu estilo preferido levando a mão ou o olhar aos símbolos de SIM e NÃO assim que a pesquisadora repetisse

pausadamente os dois estilos. Kevin virou o rosto e tocou com o nariz o apoio de cabeça, fazendo sons e expressando algo como um descontentamento. O aluno parecia não estar motivado a interagir e participar. Foi construída uma prancha de comunicação com voz sintetizada no computador com os dois estilos musicais. A pesquisadora perguntou se o aluno gostaria de responder através do computador e ele faz o mesmo movimento levando a cabeça para o lado até tocar com o nariz o apoio de cabeça vocalizando sons incompreensíveis. Foi interpretado que aquele movimento, vocalizações e expressão facial significavam que o aluno não estava disposto a participar.

O professor então solicitou ao aluno que colaborasse explicando novamente o objetivo deste trabalho, mas ele mantinha a mesma expressão recusando-se a usar o computador. Relatou então que certa vez a auxiliar do aluno havia ido embora sem avisá-lo e de que ele teria ficado bastante chateado. Foi explicado a ele que desta vez a auxiliar tinha ido tomar um café e que já retornaria. Ele então sorriu. Então foi sugerido que poderíamos fazer uma frase no computador, dizendo para a auxiliar que ela não fosse embora sem avisá-lo. Ele sorri novamente. A frase foi construída no software Boardmaker com síntese de voz e simbologia PCS em dois quadrantes. Um com o nome da auxiliar e outro com a frase e símbolos referente a não ir embora. Foi apresentado ao aluno o mouse TrackBall e também a tela de toque do notebook e demonstrado que poderia falar a frase através desses recursos. Mas Kevin seguiu negando a participação fazendo a mesma expressão de negação anterior.

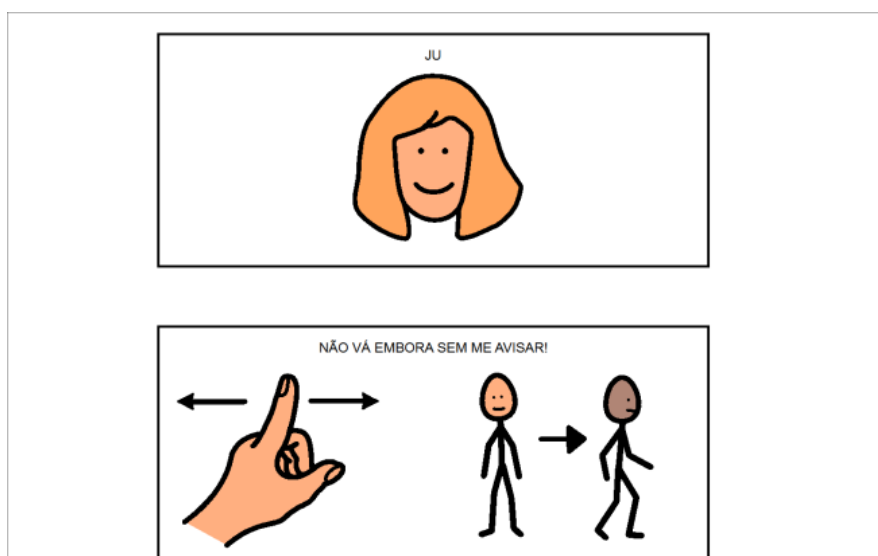


Figura 54 - Prancha construída durante a sessão para que o aluno comunicasse uma mensagem para auxiliar de sala. Fonte: Software Boardmaker com SDP.

A auxiliar então retornou à sala e também insistiu mais um pouco para que o aluno participasse. Ele então suspirou. Perguntamos se estava cansado. E então a auxiliar nos contou de um episódio que havia acontecido naquele dia na aula de Educação Física. Durante uma atividade com o uso de bambolê, ele havia caído da cadeira na areia, mas não teria se machucado. A auxiliar mostrou um ponto vermelho na cabeça do aluno e relata que foi insignificante. Kevin fica sério, demonstrando ter se importado com o ocorrido.

Ainda assim foi insistido mais um pouco para que ele participasse mostrando então um acionador, mas ele continuava irredutível. Já era quase final do turno de aulas e a auxiliar disse que ele teria que retornar para a aula de Geografia e o aluno faz o mesmo movimento virando o rosto e demonstrando que também não queria voltar para a sala.

Ficou combinado que o professor conversaria novamente com ele e de que iríamos agendar outro encontro para experimentar os recursos.

Experimentação de Recursos

Apesar de o aluno não ter participado ativamente por não estar disposto, foram apresentados a ele os seguintes recursos de acesso ao computador:

- Tela de toque no notebook:

O objetivo era de avaliar a seleção de dois quadrantes (teclas) construídos no Boardmaker com síntese e voz e observar a condução da mão e a qualidade do movimento em termos de coordenação e precisão.

- Mouse TrackBall:

O objetivo era de avaliar o deslocamento do ponteiro do mouse movimentando a esfera e pressionar o botão do clique no próprio mouse ou através de um acionador para acessar a mesma prancha construída no Boardmaker.

- Acionador de Pressão Grande:

Com este recurso a intenção era de explorar a ativação do clique e avaliar a localização do acionador próximo à mão, à cabeça ou até mesmo em outra parte do corpo com movimentação ativa.

4.2.2.2 Relatos da segunda sessão

A sessão foi agendada no turno da manhã, horário do AEE de Kevin. No entanto, o aluno não compareceu ao atendimento.

Segundo o professor, nos últimos meses o aluno não tem se mostrado muito disposto, não tem colaborado ou não quer participar. A professora da APAE esteve na escola na semana anterior e também percebeu que Kevin tem se mostrado desanimado. A família foi questionada sobre o comportamento de Kevin, mas eles não apontaram nada estranho.

O notebook com tela de toque que havia sido sugerido a partir da pesquisa da Bersch (2008) havia chegado há poucos dias. Junto com o professor, foi instalado o software Boardmaker também disponível na sala multimeios. O professor foi orientado pela pesquisadora quanto ao uso do programa e a criação de pranchas interligadas com voz sintetizada.

O professor Alfredo apresenta domínio dos recursos de informática e é inclusive solicitado informalmente a fazer pequenos ajustes nos computadores e projetores da escola. Dessa forma, ele demonstrou compreensão das funcionalidades do programa questionando até mesmo funções avançadas.

A seguir trechos da conversa com o professor sobre o desenvolvimento desse trabalho de avaliação para o acesso ao computador.

Professor Alfredo: O Kevin foi diagnosticado com deficiência intelectual e eu não acredito que isso seja verdade, mas enquanto ele não puder responder não tem como comprovar que isso não é real. Com certeza com recursos ele pode muitas coisas. O computador vai ficar com o aluno. Só está aqui para instrumentalizá-lo e depois o computador vai acompanhá-lo. Ele está na 6ª série. Então na 6ª, 7ª e 8ª (série) ele vai continuar usando e se formando na 8ª a prefeitura faz um termo. Por enquanto ele está na fase escolar então é tombado como patrimônio da prefeitura. É como se fosse um material emprestado para ele, como um livro.

A fala do professor indica que existem dúvidas quanto às habilidades cognitivas do aluno em função das barreiras de comunicação. Ele também acredita que os recursos de TA são importantes para a superação destas barreiras.

Bersch (2007, p. 35) destaca que para implementação da TA no contexto educacional, necessitamos de criatividade e disposição de encontrarmos, junto com

o aluno, alternativas possíveis que visam vencer as barreiras que o impedem de estar incluído em todos os espaços e momentos da rotina escolar.

Também na organização dos serviços de TA na escola, a organização de bancos de recursos, ou de uma TAteca permite que os equipamentos sejam emprestados por um determinado período para o aluno e retornem a este banco quando não forem mais necessários ou se o aluno necessitar de outras soluções.

Professor Alfredo: A gente ficou bastante empolgado com o material que a Rita trouxe que era em cima do Boardmaker que dava respostas com imagens e com voz. Tem um Boardmaker na sala multimeios. O acionador nós também temos aqui. Está vindo uma verba para comprar um software só para ele. Então ele pode usar em casa e na sala de aula porque este aqui fica meio complicado porque vai ter outros alunos que irão usar (o software) na sala multimeios.

Bersch (2007, p.36) aponta que todo o projeto de TA encontra sentido se o aluno, ao sair da escola, leva consigo o recurso que lhe garante maior habilidade. É importante entendermos que a TA é um recurso do usuário e não pode ficar restrita ao espaço do atendimento especializado. A implementação da TA se dá, de fato, quando o recurso sai com o aluno e fica ao seu serviço, em todos os espaços, onde for útil.

Professor Alfredo: No plano do AEE pro Kevin, idealizamos a comunicação para tentar ter um subsídio maior de troca com ele e pra saber quais seriam as necessidades do atendimento na questão educacional. Então o atendimento educacional especializado com ele aqui neste ano, já é em cima da comunicação. Todo o planejamento é em cima disto. A cada aula a gente vai reavaliando os recursos que estão sendo disponibilizados, se estes são aplicáveis ou não. E se estes são aplicáveis, tentado cada vez mais aproximar de um uso adequado para ele. O que se busca é o acesso à aprendizagem, mais para conseguir ter um feedback dele, ter esse retorno. Porque todos os recursos que vão ser utilizados na “ensinagem” talvez não sejam aplicados na aprendizagem se o professor tanto do AEE quanto do ensino regular não estiver entendendo o retorno que o aluno está dando. Se o professor tanto do AEE quanto do ensino regular não estiver entendendo o que ele está falando, então eu acho que o principal da comunicação é isso fazer essa ponte pra saber até que ponto ele está conseguindo aprender. Até que ponto os recursos estão sendo utilizados com ele, estão sendo realmente aplicáveis para ele.

De acordo com Santos (p. 26) in Rapoli et al (2010), os planos de AEE resultam das escolhas do professor quanto aos recursos, equipamentos, apoios mais adequados para que possam eliminar as barreiras que impedem o aluno de ter acesso ao que lhe é ensinado na sua turma da escola comum, garantindo-lhe a participação no processo escolar e na vida social em geral, segundo suas capacidades.

Em função da falta do aluno ao AEE naquele dia, foi agendada uma próxima sessão na mesma semana durante o horário de aula de Kevin para fazer a experimentação dos recursos.

4.2.2.3 Relatos da terceira sessão

Neste dia, o aluno mostrou-se mais receptivo, porém solicitou a presença da auxiliar que o deixou na sala e saiu. Ficava olhando para o lado e vocalizando sons que significamos que desejava a presença da auxiliar ali.

Foi apresentado ao aluno o seu notebook com tela de toque. O computador foi posicionado em um plano inclinado que estava disponível na sala multimídias.



Figura 55 - Foto do aluno Kevin com o professor do AEE e a pesquisadora na sala de recursos mostrando ao aluno o notebook com tela de toque posicionado em um plano inclinado sobre a mesa da sala.

A irmã de Kevin, um ano mais nova do que ele e que estuda na mesma escola, viria até a sala multimeios mais tarde para buscá-lo e levá-lo para casa. Nos últimos tempos é esta irmã que leva e traz Kevin para escola.

Da janela da sala multimeios era possível avistar a janela da sala da irmã de Kevin. Ele constantemente olhava para janela e vocalizava sons como se chamasse a irmã.

Kevin vocalizava algo que o professor entendeu como água. O professor questionou se o aluno tinha sede e ele sorriu confirmando. O professor buscou água em um copo plástico e conduziu a mão do aluno para segurar o copo junto, mas Kevin apertava o copo, pela falta de controle de força. O professor então conduziu o copo até a boca do aluno e uma parte da água escorria pelo canto da boca caindo no bafeiro que Kevin utiliza todo o tempo em função também da dificuldade no controle da saliva.

Experimentação de Recursos:

- Tela de toque:

Ao apresentar o notebook ao aluno, ele foi convocado a participar levando a mão à tela com o software de desenho e pintura Paint para que visualizasse o efeito do toque na tela. Foi demonstrado ao aluno como é possível a partir do toque produzir um desenho. Porém Kevin mostrava-se interessado em convocar a irmã ou a auxiliar, olhando para a janela e para porta. O professor e a pesquisadora tentaram convencê-lo de realizar as atividades para que mostrássemos a elas quando chegassem à sala. Ele finalmente levou a mão à tela por pouco tempo e de forma não muito coordenada.

No software Boardmaker, a pesquisadora construiu uma prancha com dois quadrantes (teclas), um com o nome da irmã e o outro com o nome da mãe com imagens de pessoas na simbologia PCS e adicionada voz sintetizada. O aluno foi incentivado a levar a mão à tela para contar com quem ele iria para casa naquele dia, mas ele não dirigiu atenção à atividade proposta.

O aluno seguiu vocalizando algo parecido com água e então foi construída no Boardmaker uma prancha com uma tecla que ao ser tocada produziria a mensagem em voz sintetizada: - Estou com sede. Quero beber água. O professor também estimulou o aluno a tocar na tela para pedir água se quisesse mais. Ele conduziu a mão com certa dificuldade de acertar o quadrante de 20X20 cm e após algumas

tentativas conseguiu executar a mensagem. Ainda assim teve dificuldade em retirar a mão da tela.

No software Boardmaker, a configuração do modo de acesso foi trocada para toque direto e a ativação ao retirar a mão da tela. A barra de tarefas do Windows foi ocultada, pois ele a tocava sem querer ao levar a mão à tela. Também pela força do movimento, o plano inclinado com o notebook teve que ser segurado para que não caísse da mesa.

A irmã de Kevin chegou à sala e ele mostrou-se contente ao vê-la. Ela também o incentivava a participar tocando a tela ou a experimentar o mouse TrackBall. O aluno estava mais cooperativo e levou a mão à tela em direção a tecla com o nome e símbolo da irmã, mas pela dificuldade de controle tocou a tecla com o nome e o símbolo da mãe também. Após outra tentativa leva a mão com sucesso até a tecla da irmã.

- Mouse Trackball:

Com certa resistência experimentou também o mouse TrackBall, mas não demonstrou controle do movimento de toque na esfera para conduzir o ponteiro do mouse.



Figura 56 - Foto do aluno Kevin sendo incentivado pelo professor e pela irmã a utilizar o mouse TrackBall.

4.2.2.4 Relatos da quarta sessão

O professor relatou que o computador já está acompanhando o aluno, mas tem ficado em casa, ele ainda não está levando para aula. Contou também que começaram a construir pranchas temáticas interligadas com quatro quadrantes (teclas) em cada ela.

Foram mostrados ao professor alguns acionadores de baixo custo e o mouse adaptado para acionador confeccionados pela pesquisadora e ele demonstrou interesse no funcionamento e construção desses recursos.

Experimentação de recursos

O aluno levou o notebook para a sessão e foram exploradas as pranchas interligadas construídas com o professor do AEE. O aluno participou levando a mão a tela e parecia estar com maior controle e precisão do movimento ao tocar as pranchas temáticas com quatro quadrantes (teclas) cada, com vocabulário sobre a sua família e alimentos favoritos.

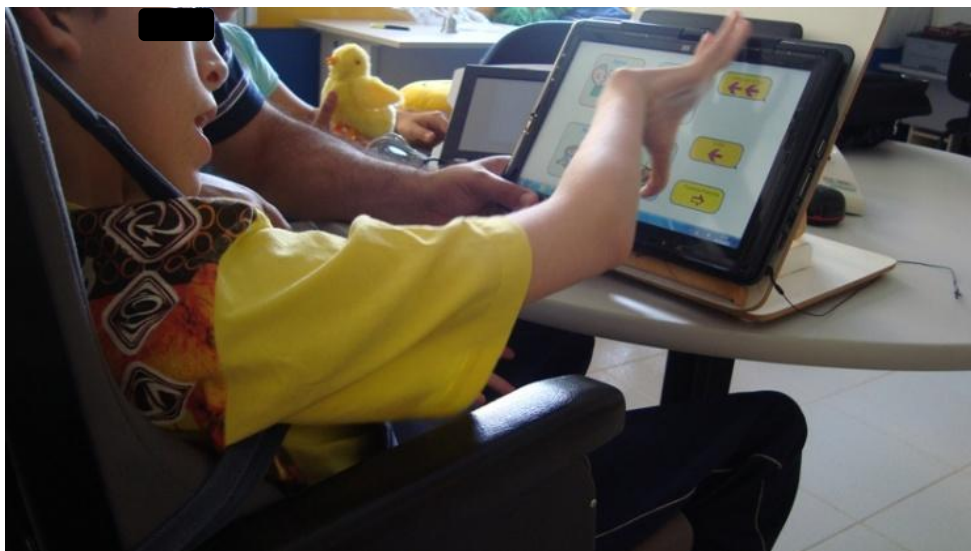


Figura 57 - Foto de Kevin levando a mão à tela de toque com prancha temática de alimentos.

Também foi realizada a avaliação de duas formas de acesso ao computador: tela de toque e acionador. Foi utilizado o software Compass para identificarmos o desempenho do aluno com estes dois recursos.

- Avaliação do acesso com software Compass:

Kevin recebeu orientação do que aconteceria durante a atividade. Um desenho apareceria na tela e ele teria que tocar o desenho ou o acionador num segundo momento assim que este surgisse.

Houve resistência na participação. Tivemos que insistir muito para que participasse e com isso levou muito tempo para realizar os testes. A cada vez que o desenho aparecia foi dado estímulo verbal para que levasse a mão à tela ou ao acionador.

Os resultados foram os seguintes:

- Teste com tela de toque:

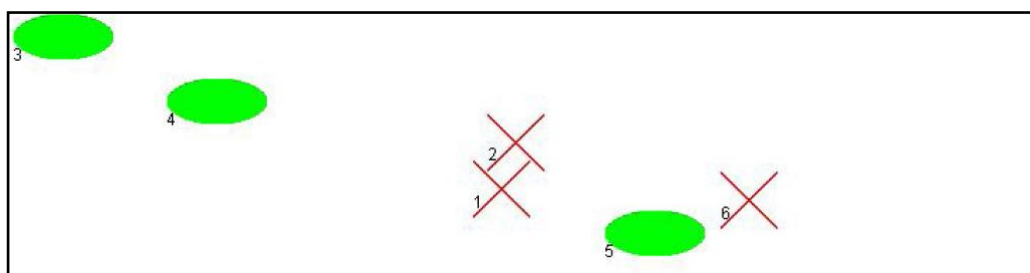
A avaliação iniciou com o acesso por tela de toque. A configuração do teste foi de seis tentativas e o alvo indicado na tela por figuras de tamanho grande com fundo branco em distância curta, média e longa na tela. O tempo máximo para ativação foi de 60 segundos com retorno motivacional auditivo e visual para acertos e erros.

Tabela 7 - Caso 2. Resumo dos resultados do teste com tela de toque.

Resultado	% (N)*	Tempo da Tentativa (seg)*	Tempo de Reação (seg)*	Entradas	Cliques
Seleção de Alvo sem erros	16,67% (1/6)	8,56	7,38	1	1
Todos os alvos selecionados	50% (3/6)	28,54	18,22	1,33	4
Alvos não selecionados	50% (3/6)	60,07	15,16	0,33	6,67
Todas as tentativas de apontamento	100% (6/6)	44,3	17	0,83	5,33

*(N) – número de tentativas; * (seg) – segundos . Fonte: Software Compass.

Quadro 2 - Caso 2. Mapa do alvo do teste com tela de toque.



Fonte: Software Compass.

Tabela 8 - Caso 2. Resultados tentativa por tentativa do teste com tela de toque.

Alvo	Tamanho	Distância	Acertou?	Tempo da Tentativa (seg)*	Tempo de Reação (seg)*	Entradas	Cliques
1	Grande	Curta	Não	60,07		0	0
2	Grande	Curta	Não	60,07	24,26	0	9
3	Grande	Longa	Sim	45,13	40,38	1	5
4	Grande	Média	Sim	8,56	7,38	1	1
5	Grande	Longa	Sim	31,93	6,9	2	6
6	Grande	Curta	Não	60,06	6,06	1	11

*(seg) – segundos. Fonte: Software Compass.

Análise dos resultados:

O objetivo da aplicação do teste de apontamento com o software Compass era de avaliar o desempenho do aluno com o acesso através da tela de toque e se fosse possível compará-lo com outro meio de apontamento por acesso direto. Porém na experimentação dos recursos, assim como na aplicação do Compass, houve bastante resistência do aluno e não foi possível avaliar o acesso com outro dispositivo de apontamento. Os dados deste teste servem de referência para futuros testes com o mesmo dispositivo para avaliar o progresso ou com outros recursos para identificar o melhor desempenho.

Das 6 tentativas de apontamento em que Kevin levou a mão até a tela do computador para tocar nas imagens apresentadas, ele teve sucesso em 3 ou seja 50%. Em apenas uma dessas tentativas (Alvo 4) não fez mais de um clique ou toque na imagem e na tela. O menor tempo de tentativa que indica uma maior velocidade no acesso foi também no Alvo 4 com um tempo de 8, 56 segundos.

- Teste com acionador de pressão grande:

Foi realizada a avaliação com o acionador de pressão grande ativado pela mão. Na primeira tentativa de realizar o teste, o aluno demorou muito para iniciá-lo resistindo a participar mesmo com estímulo verbal. O teste foi reiniciado desta vez solicitando o comprometimento do aluno e convencendo-o a participar da atividade.

A configuração do teste para a avaliação do uso do acionador ativado pela mão foi 8 tentativas com o método de seleção por pressionamento com 0 segundo de tempo de segurar. A dica apresentada na tela foi visual de cor amarela com fundo branco, apresentada durante 30 segundos e com retorno em áudio quando ativado. Em ambos os testes foi dado estímulo verbal quando a dica visual aparecia na tela.

Os resultados foram os seguintes:

Tabela 9 - Caso 2. Resumo dos resultados do teste com acionador de pressão grande.

Resultado	% (N)*	Tempo da tentativa (seg)*	Tempo de Pressionamento (seg)*	Tempo de Soltura (seg)*	Batidas no acionador
Tentativas acertadas	100% (8/8)	4,63	2,33	2,3	2,12
Tentativas incorretas	0% (0/8)				
Acionador não pressionado no tempo máximo	0% (0/8)				
Todas as tentativas	100% (8/8)	4,63	2,33	2,3	2,12

*(N) – número de tentativas; * (seg) – segundos . Fonte: software Compass.

Tabela 10 - Caso 2. Resultados tentativa por tentativa com acionador grande.

Tentativa	Acertou?	Tempo da tentativa (seg)*	Tempo de Pressionamento (seg)*	Tempo de Soltura (seg)*	Batidas no acionador
1	Sim	6,69	6,57	0,12	2
2	Sim	5,63	0,64	4,98	2
3	Sim	0,6	0,44	0,17	2
4	Sim	8,18	7,08	1,1	2
5	Sim	1,28	0,42	0,86	2
6	Sim	6,58	0,43	6,14	2
7	Sim	5,01	0,4	4,61	4
8	Sim	3,06	2,64	0,42	1

* (seg) – segundos . Fonte: software Compass.

Análise dos resultados:

O objetivo da aplicação deste teste com acionadores era de identificar o desempenho posicionando o dispositivo em outras partes do corpo, como na cabeça ou com outros tipos de acionador. Porém apenas um teste com acionador foi realizado impossibilitando a comparação com outras posições ou tipos de acionador, mas servindo como referência para futuras avaliações.

Das 8 tentativas apresentadas durante 30 segundos, o aluno acertou 100% com tempo médio total da tentativa em 4,63 segundos sendo o tempo médio de pressionamento, ou seja o tempo que levou para tocar o acionador foi de 2,33 segundos e o tempo que manteve o acionador pressionado foi de 2,3 segundos. Como houve uma média de 2,12 batidas no acionador por tentativa sugere-se a prática no uso deste dispositivo para um melhor desempenho no que se refere à precisão no momento de espera e ativação do movimento. Através deste trabalho com os acionadores pode-se evoluir para um processo de prática de varredura, que envolve tempo e paciência, mas que pode ser uma alternativa viável de acesso ao computador e à comunicação por meio de softwares que disponibilizem este método de acesso, como no caso do Boardmaker com SDP.

4.2.3 Caso 3: Aluno Gustavo – Professoras: Viviane e Cláudia

Segundo os dados provenientes da pré-avaliação no primeiro encontro com a professora Viviane, Gustavo tem 6 anos e está no 1º ano do Ensino Fundamental.

A expectativa da professora quanto a este processo de avaliação e assessoria era de ter acesso a novas técnicas e recursos para o trabalho com o aluno no uso do computador para que ele consiga utilizá-lo de forma mais autônoma bem como fazer uso de uma comunicação alternativa para melhorar sua comunicação com os demais.

O aluno também já participou da pesquisa de Bersch (2009) e experimentou o uso de recursos de tecnologia assistiva, mas a professora acredita que ele necessite de ajustes.

Sobre as questões de adequação postural, o aluno faz uso de cadeira de rodas e necessita de uma mesa acoplada à cadeira.

Quanto às habilidades de comunicação atuais, a professora referiu que o aluno sorri, faz direcionamento de olhar e pisca o olho.

A professora também refere que o aluno deve utilizar óculos, mas que ainda não faz uso.

Quanto à habilidade em controlar e coordenar os movimentos corporais, as partes do corpo com melhor controle citadas pela professora foram a cabeça e os olhos. Também referiu que o aluno utiliza as mãos às vezes.

Os temas de interesse do aluno citados pela professora foram os personagens infantis como o Ben10 e o Homem Aranha.

A alfabetização foi referida como sendo o principal desafio que o aluno apresenta na sua série atual.

4.2.3.1 Relatos da primeira sessão

A pesquisadora encontrou a professora do AEE na sala multimídias desta escola municipal em um bairro afastado do centro de Florianópolis. Apesar de estar situada numa zona não muito urbanizada, o entorno da escola apresenta acessibilidade nas calçadas com piso tátil e rampas. A escola dispõe de um elevador para acesso ao segundo andar da escola.

Juntamente com a professora do AEE que iniciou o trabalho neste ano com o Gustavo, estava uma professora outra intérprete de Libras da sala multimeios, a professora Cláudia. Ela acompanhou o trabalho no ano anterior com este aluno na sala e demonstrou maior domínio das ferramentas de informática, auxiliando na instalação e uso dos softwares.

A sessão teve início com uma breve conversa sobre o aluno antes que ele chegasse à sala e seguimos no meio da sessão quando ele saiu para a troca de fraldas. A conversa foi gravada e os trechos relacionados em tópicos foram transcritos a seguir.

- Sobre as habilidades comunicativas e o uso da CAA:

Professora Viviane: Eu elaborei com ele uma pasta de comunicação básica. Na verdade eu deveria trabalhar com ele bem detalhadamente, cada símbolo, anteriormente para montar a pasta, bem devagar, mas como ele falta muito e nós estávamos com esta dificuldade de vir para o atendimento, porque na aula ele vem, mas tem muitas faltas, mas no atendimento realmente é onde implica mais. Ele foi atendido três vezes até agora. Então eu fiz, dentro das nossas limitações, a pasta com os símbolos básicos. Com elementos da rotina dele de sala de aula e de casa. Ele já tinha iniciado um trabalho de comunicação alternativa básica na creche com as professoras com auxiliares. Na APAE que ele já frequenta ele faz comunicação alternativa.

As pranchas de comunicação devem ser construídas preferencialmente junto com o aluno e utilizadas em contextos reais de interação.

Segundo Deliberato (2007) durante a confecção das pranchas de CAA devem ser tomados os seguintes cuidados: as pranchas são personalizadas e devem considerar as possibilidades cognitivas, visuais e motoras de cada usuário; Iniciar a confecção das fotos e/ ou símbolos a partir do vocabulário funcional; cada símbolo deve ser trabalhado e vivenciado antes da colagem; o local da colagem deve ser orientado, mas não determinado pelo profissional; quando o profissional confecciona a prancha sem a participação do usuário ela deverá ser vivenciada pelos diferentes parceiros comunicativos; o uso do recurso deve envolver os diferentes parceiros de comunicação: escola, família e demais pessoas.

- Sobre a participação do aluno na escola:

Professora Viviane: O trabalho estava trancando com o Guilherme, devido às faltas constantes, pela dificuldade de acesso que ele tem de vir para a

escola. Por morar em um lugar mais afastado. Ele tem problemas com a rua, não é calçada. Então a acessibilidade fica comprometida. A cadeira de rodas dele esta muito ruim. Já foi pedida outra cadeira, mas estamos no aguardo. Então tem uma serie de problemas que acabam atrapalhando nosso objetivo, com o Gustavo, mas não deixamos de trabalhar por causa disto, sempre tem um jeito.

A professora identifica outras barreiras para a participação do aluno que estão na acessibilidade do entorno onde ele reside e na adequação em cadeira de rodas. O aluno também apresenta muitas faltas à aula comum e compromete mais o AEE que acontece uma vez por semana. Ainda assim mostra-se otimista para o seguimento do trabalho no AEE.

- Sobre a participação da família nos processos escolares:

Professora Viviane: Ele mora com os pais e com as irmãs que o apóiam bastante. Também está fazendo tratamento com psiquiatra e tomando medicamento.

É papel do AEE a promoção de atividades e espaços de participação da família e a interface com os serviços de saúde, assistência social e outros (SANTOS in RAPOLI ET AL, 2010). O professor também deve se articular com os profissionais que fazem o atendimento clínico como fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos, psicólogos, etc.

O aluno chegou à sala multimeios com a auxiliar. A interação com o Gustavo iniciou com uma conversa sobre o que faríamos naquele encontro. Foi logo observado que o olhar dele era bastante expressivo. Ele olhava fixo enquanto a pesquisadora falava e também sorria. A pesquisadora solicitou que piscasse quando concordasse com o estava lhe contando.

No formulário de pré-avaliação a professora havia escrito que Gustavo gostava de dois personagens. A conversa inicial foi sobre os personagens. Foram apresentados ao aluno os cartões de SIM e NÃO com simbologia PCS em um suporte de acrílico e dispostos um em cada lado para que ele dirigisse o olhar respondendo sobre os personagens que gostava. Ele parecia compreender o uso dos cartões, pois além de direcionar o olhar também sorria olhando para o cartão do SIM. Outros dois personagens também foram citados. Assim durante essa conversa, foram retirados na internet na presença do aluno, imagens dos quatro

personagens mencionados anteriormente e construída uma prancha de comunicação com voz sintetizada no software Boardmaker.



Figura 58 – Foto do aluno Gustavo escolhendo os personagens e prancha construída durante a sessão com os personagens favoritos do aluno. Fonte: Software Boardmaker com SDP e imagens da internet.

Neste dia fazia frio e Gustavo usava luvas de lã. A pesquisadora questionou o aluno se poderia tirar suas luvas e ele não sorriu. Entendeu-se que era uma resposta negativa. A pesquisadora explicou que gostaria de ver como ele usava as mãos para escolher os equipamentos para o uso do computador, mas ele ficou sério. Ficou ainda mais espástico, o corpo entrava em padrão extensor e Gustavo emitia um gemido. Se não fosse o uso dos cintos certamente cairia da cadeira. Nesse momento ele não sorria e também não olhava para os cartões de SIM e NÃO enquanto conversávamos. A pesquisadora perguntou ao aluno se algo lhe incomodava e professora sugeriu que pudesse ser as fraldas e imediatamente ele olhou para o cartão SIM. A auxiliar então vem buscá-lo para trocar as fraldas. Enquanto isso, a pesquisadora deu seguimento na conversa sobre o Gustavo com a professora Viviane do AEE e a professora Cláudia, intérprete de Libras da sala multimeios que estava presente e contribuiu nas sessões de avaliação, pois presenciou o trabalho com o aluno no ano anterior.

- Retomando a questão 12 que não foi respondida no formulário de pré- avaliação sobre quais os recursos o professor acredita que podem auxiliar o aluno no acesso ao computador, foi relatado o seguinte:

Professora Vivian: Na verdade eu não sei o que pode ser usado com ele. Ele não utiliza as mãos. Teria que ter um sensor. Ele ganhou um acionador da Rita, mas ele não traz para escola. E esse sensor eu não sei como é. Se é para mão, o braço. Eu pensei em algo que utilizasse o olhar dele.

A professora apresenta dúvidas quanto ao recurso para o acesso. Considerando as habilidades do aluno, arrisca a idéia de um sensor e algo que pudesse valorizar o olhar expressivo do aluno.

Segundo Santos (p. 24) in Rapoli et al (2010) é papel do AEE reconhecer as necessidades e habilidades do aluno. Ao identificar certas necessidades do aluno, o professor de AEE reconhece também as suas habilidades e, a partir de ambas, traça o seu plano de atendimento.

Experimentação de Recursos

No retorno da troca de fraldas, Gustavo parecia mais tranqüilo e deixou que a pesquisadora tirasse as suas luvas para experimentarmos os recursos.

- Mouse Trackball – mão esquerda

Foi mostrado ao aluno o mouse TrackBall aproximando-o de sua mão esquerda. Percebeu-se que os braços do aluno ficam geralmente flexionados com as mãos junto ao corpo praticamente sem movimento e assim não tivemos sucesso com esta localização.

- Mouse Trackball – pé esquerdo

Depois foi demonstrado ao aluno que também era possível utilizar este mouse com o pé. Escolhemos o pé esquerdo pelo posicionamento da perna e movimentação mais ativa do hemisfério esquerdo.



Figura 59 - O aluno experimenta o controle do mouse TrackBall com o pé esquerdo para escolha dos personagens.

A professora referiu que no ano anterior, Gustavo estava sendo estimulado a usar o pé para fazer o acesso à cartões de comunicação alternativa e indicar imagens em atividades pedagógicas posicionadas sobre um plano inclinado. Inclusive na pesquisa de Bersch (2009) havia sido sugerido o acesso também com o pé. A professora relatou que a mãe do aluno apresenta resistência a utilizar esta forma de acesso.

Para o acesso ao computador com o mouse TrackBall essa alternativa experimentada na situação não foi bem sucedida. Gustavo entrou mais em padrão extensor ao retiramos o sapato e não conseguiu controlar o deslocamento do ponteiro do mouse.

- Tracker Pro (alternativa em mouse controlado por movimento de cabeça):

Para a experimentação do Tracker Pro, foi explicado ao Gustavo como funcionava o dispositivo e ele permaneceu com o olhar fixo na tela do computador. A auxiliar buscou os óculos novos do aluno e foi fixado o adesivo reflexivo no centro da armação entre as lentes. Logo foi percebido que com os óculos, Gustavo apresentava mais espasticidade e entrava em padrão extensor. Foi experimentado o acesso sem os óculos. Percebeu-se que ele entendia o funcionamento, tentava conduzir o ponteiro do mouse se esforçando, mas o padrão reflexo agia muito atrapalhando o movimento controlado de cabeça.

A auxiliar referiu que Gustavo estava tomando uma medicação nova e fazendo tratamento com psiquiatra que receitou um antidepressivo. Também inferiu que o relaxante muscular podia não estar mais fazendo efeito, pois já era o final da manhã.

Ainda assim, com o uso do Tracker Pro, Gustavo conseguiu levar o ponteiro do mouse em todas as quatro teclas com os personagens. Partiu-se para avaliação do desempenho com o software Compass.

- Avaliação do acesso com software Compass:

Os resultados foram os seguintes:

- Teste com Tracker Pro

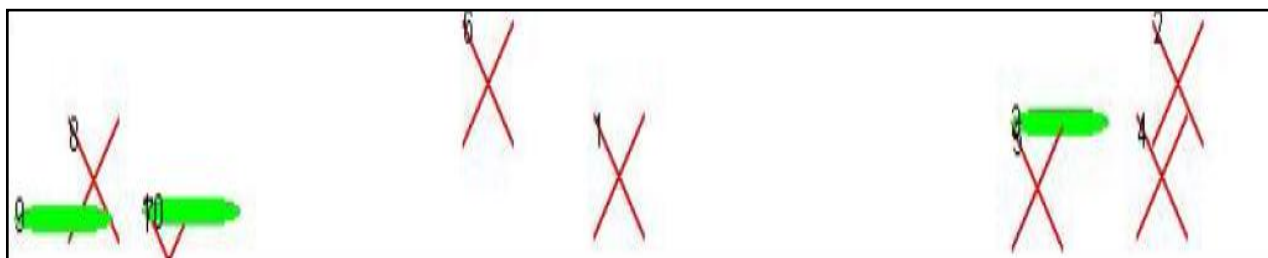
A configuração do teste foi de 10 tentativas com método de seleção por ativação automática (dwell) em 0,5 segundos. O alvo selecionado foi de figuras grandes com distância curta, média e longa em fundo branco por toda a tela. O tempo máximo de cada tentativa foi de 30 segundos para cada imagem com retorno motivacional em áudio e imagem para os acertos e erros.

Tabela 11 - Caso 3 - Resumo dos resultados do teste com Tracker Pro.

Resultado	% (N)*	Tempo da Tentativa (seg)*	Tempo de Reação (seg)*	Entradas	Cliques
Seleção de Alvo sem erros	30% (3/10)	5,09	0,02	1,33	1
Todos os alvos selecionados	30% (3/10)	5,09	0,02	1,33	1
Alvos não selecionados	70% (7/10)	30,03	1,36	0	2,57
Todas as tentativas de apontamento	100% (6/6)	22,55	0,96	0,4	2,1

*(N) – Número de tentativas; * (seg) – segundos . Fonte: software Compass.

Quadro 3 - Caso 3. Mapa do alvo do teste com Tracker Pro.



Fonte: Software Compass.

Tabela 12 - Caso 3. Resultados tentativa por tentativa do teste com Tracker Pro.

Alvo	Tamanho	Distância	Acertou?	Tempo da Tentativa (seg)*	Tempo de Reação (seg)*	Entradas	Cliques
1	Grande	Média	Não	30,07	0,18	0	2
2	Grande	Longa	Não	30,06	0,08	0	3
3	Grande	Curta	Sim	8	0,02	2	1
4	Grande	Curta	Não	30,06	0,02	0	5
5	Grande	Curta	Não	30,01	1,3	0	2
6	Grande	Longa	Não	30	7,74	0	1
7	Grande	Longa	Não	30	0,16	0	4
8	Grande	Média	Não	30	0,02	0	1
9	Grande	Média	Sim	5,3	0,02	1	1
10	Grande	Curta	Sim	1,97	0,02	1	1

* (seg) – segundos . Fonte: Software Compass.

O objetivo deste teste com o software Compass era de avaliar o acesso por apontamento direto com diferentes dispositivos. Porém, dos recursos para acesso direto experimentados, este foi o único em que o aluno apresentou um melhor controle e interesse. O teste serve como parâmetro para futuras avaliações com o mesmo dispositivo, o Tracker Pro ou ainda com alternativas em acesso direto a serem experimentadas, como no uso de um software para acesso com uma webcam sugerido posteriormente.

Das 10 tentativas apresentadas, o aluno dirigiu o cursor do mouse ao alvo para apenas 3. O tempo médio das tentativas sem erros foi de 5,09 segundos com ativação automática de 0,5 segundos e 1 clique dentro da imagem alvo. Através da prática deste método de acesso e de um melhor controle do movimento de cabeça, a precisão para conduzir o cursor do mouse e para ativação do clique por um tempo maior pode influenciar o desempenho neste método de acesso.

No final desta sessão ainda também foi experimentado o uso do acionador com o software de causa e efeito SENSwitcher posicionado próximo da mão e da cabeça, mas o aluno não fez o movimento. Parecia estar cansado e então a sessão foi encerrada.

Idéias que surgiram para o acesso à CAA e que foram discutidas brevemente com a professora para o seguimento do trabalho:

- Definir bem o sinal para o SIM e o NÃO;
- Acesso às pranchas de CAA por *eye-gaze* – direcionamento do olhar com cartões nos cantos da moldura vazada;
- Acesso às pranchas de CAA através de varredura realizada pelo parceiro de comunicação organizada em quadrantes, colunas ou linhas;
- Uso de acionador em atividades de causa e efeito como no Powerpoint – experimentar e avaliar o desempenho com diferentes partes do corpo: mãos, cabeça e pés.

4.2.3.2 Relatos do segundo encontro

A pesquisadora chegou à escola no turno da tarde, mas Gustavo já havia ido embora. Seu atendimento acontecia às 13horas, logo após a aula regular, e após ele vai direto para os atendimentos clínicos na APAE.

Foi aproveitado então para conversar com a professora do AEE e a professora intérprete de Libras sobre o trabalho com o Gustavo e sobre os métodos e recursos de acesso ao computador.

As professoras relataram como havia sido o atendimento naquele dia com o Gustavo e mostraram fotos. A atividade realizada foi sobre um cantor que o aluno, por influência das irmãs adolescentes, tem gostado muito. Foi construída no software Boardmaker uma prancha impressa de atividade sobre o cantor e visualizados vídeo clips de música.

Professora Viviane: Como ele está gostando deste cantor montamos uma prancha com fotos do cantor e nós estamos trabalhando assim conforme o interesse dele. Utilizamos o computador, colocamos fones de ouvido e hoje o atendimento foi bem produtivo pra ele.

A atividade proposta era sobre um tema de interesse do aluno, o que motivou a sua participação e reforçou para o aluno as suas capacidades de escolha e interação. No seguimento da construção das pranchas devem ser propostas atividades para comunicação com vocabulário funcional para uso na escola e fora dela.

Também relataram que a mãe de Gustavo levou-o ao médico e trocaram uma medicação, já que também na APAE estavam achando que ele estava muito triste e desestimulado. Depois desta troca perceberam que ele melhorou bastante.

Professora Viviane: Ele estava muito apático. Agora conseguimos inserir o material. Antes era mostrar a prancha ele entrava em padrão e tinha que parar a atividade. Ficava muito excitado e era difícil introduzir as atividades, mas agora depois deste medicamento melhorou bastante.

O relato da professora ilustra a importância das interlocuções com a família e equipe dos atendimentos clínicos. Nesta situação, uma troca de medicação realizada favoreceu a organização corporal e a participação do aluno de forma mais ativa, como foi percebido pela professora.

Sobre o seguimento do trabalho com CAA e acesso ao computador, a professora relatou:

Professora Viviane: Trabalhamos com os símbolos e eu entreguei um chaveiro com símbolos para ele, mas a gente continua fazendo as pranchas. Apontamos e pedimos que ele responda sorrindo ou não, porque ele não leva a mão. Só com o olhar e o sorriso. Na informática ele está usando o acionador. Nós estamos utilizando este lá. Fui lá na sala orientei a professora. Foi um dia bem interessante e os colegas também aprenderam a utilizar o acionador.

A professora está buscando novas formas de acesso às pranchas e recursos de baixa TA em CAA. Como constatou que o uso das mãos não é eficaz, partiu para o acesso por varredura pelo parceiro de comunicação. Também estão buscando

formas de acesso ao computador com o recurso que a sala dispõe e envolvendo os demais professores e colegas no uso do recurso.

A professora do AEE contou que o notebook do aluno havia chegado na semana anterior e este equipamento tinha tela de toque. A família que havia recebido o notebook e o trouxe naquele dia para escola para configurar. O sistema também estava todo em inglês e havia a barreira do acesso ao idioma.

Foi realizada a instalação do software Boardmaker no computador do aluno e as professoras foram orientadas quanto ao uso do programa e a construção de pranchas de comunicação interligadas e com voz sintetizada.

A pesquisadora então sugeriu a construção de uma prancha principal com temas e teclas em branco para posterior ampliação do vocabulário e interligação entre as pranchas sujeita a posterior avaliação quanto ao número de teclas, disposição e vocabulário. Aproveitando a atividade realizada pela professora no Boardmaker, foram adicionadas mensagens de voz sintetizada às teclas interligando as pranchas.

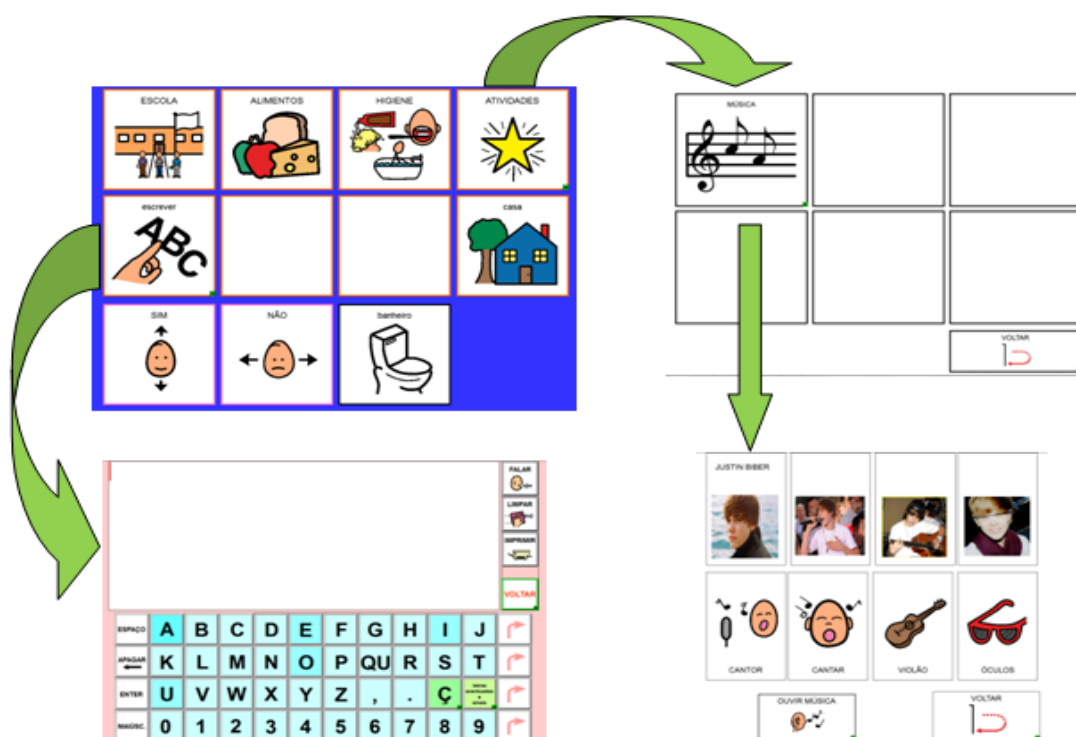


Figura 60 - Pranchas interligadas utilizadas durante a avaliação com atividade sobre o cantor favorito de Gustavo. Fonte: Software Boardmaker com SDP.

Foi agendado para mesma semana mais uma sessão com o aluno para experimentação dos recursos.

4.2.3.3 Relatos da terceira sessão

O aluno já estava esperando na sala multimeios quando a pesquisadora chegou. Durante a conversa, a pesquisadora contou ao aluno que a professora havia lhe mostrado a atividade sobre música do seu cantor favorito e ele então sorriu. Também foi relatado ao aluno que a professora havia mostrado à pesquisadora o seu computador, que foi instalado um software para CAA e foi iniciada a construção de algumas pranchas com a professora. Além disso, a mesma atividade do seu cantor favorito agora poderia ser trabalhada no computador. Foi mostrado ao aluno a prancha inicial e os caminhos para chegar até a prancha de escrita (teclado virtual) e a prancha de música que estavam interligadas (Figura 60).

Experimentação de recursos:

- Tracker Pro:

Novamente foi experimentado o uso do Tracker Pro e Gustavo mostrou-se muito interessado com o olhar fixo na tela do computador e a testa franzida, bastante concentrado ao conduzir o ponteiro do mouse. O modo de acesso foi configurado em apontamento direto com a função de clique ativada automaticamente (dwell) após 1 segundo com o ponteiro do mouse parado.

Gustavo conduziu o ponteiro do mouse diretamente para a tecla escrever interligada a um teclado virtual. No teclado conduziu o ponteiro prontamente para a letra G de seu nome. No momento as professoras e a auxiliar que assistiam se emocionaram com a possibilidade que Gustavo teria de escrever através deste sistema. Depois ele seguiu experimentando outras letras, mas não chegou a escrever seu nome. Foi percebido que ele entendeu a interação com o computador e tentou controlar os movimentos da cabeça para realizar o acesso e a ativação das teclas.

O aluno apresentava a tendência de direcionar a cabeça para o lado esquerdo em função da atividade reflexa. Então o aluno foi posicionado com a cadeira de lado para o computador. Dessa forma, ele seguiu e conduziu o ponteiro

do mouse para a tecla Atividades e depois para tecla Música chegando até a atividade sobre o cantor construída pela professora e que adicionamos a função de falar mensagem com voz sintetizada. Ele sorriu ao selecionar as teclas e ativar as mensagens. Também foi adicionado um vídeo clipe do cantor interligado à prancha e exibido no próprio programa. Gustavo parou o movimento de cabeça e assim o deslocamento do ponteiro para visualizar o clipe.

Foi sugerido ao aluno que experimentássemos novamente outros recursos já que se percebia que naquele encontro o seu tônus estava mais estável e o movimento de cabeça mais controlado.

- Mouse TrackBall controlado com o pé esquerdo:

Foi retirada a meia do Gustavo e ele tentou conduzir o ponteiro do mouse, mas não apresentou controle suficiente para dirigir o cursor até as teclas com desempenho significativo. Ainda assim seria possível diminuir a velocidade do deslocamento do ponteiro no painel de controle do sistema operacional e reavaliar esta forma de acesso.

- Acionador com varredura:

Foi explicado ao aluno sobre o método de acesso por varredura automática no software Boardmaker, mas ele não se mostrou interessado e não olhava mais para a tela. Parecia que ele não havia entendido o método de acesso ou talvez achado mais demorado do que o apontamento direto utilizado com o Tracker Pro.

Ainda assim seria válido experimentar esta forma de acesso com diferentes tipos de acionador como o de pressão posicionado no pé ou cabeça, o de piscar e o de contração muscular. Seria necessário também um trabalho de prática do uso das estratégias de varredura e a instrumentalização dos professores para o uso dessa forma de acesso.

Também foi sugerido às professoras a experimentação de uma caneta laser fixada junto a armação dos óculos para acesso a recursos de baixa tecnologia como as pranchas impressas de CAA, posicionadas em um plano inclinado. Dessa forma o aluno também poderia treinar o controle do movimento de cabeça para o acesso com recursos de acesso por controle de cabeça como o Tracker Pro.

No final da sessão, o aluno foi consultado para que indicasse qual o equipamento gostou mais e, ao apontar em sequência para os recursos experimentados, ele sorriu quando foi indicado o Tracker Pro.

Após a saída do aluno da sala ainda foi discutido com as professoras o que acharam da sessão e da participação do Gustavo com a experimentação dos recursos. Foi relatado pela professora do AEE o seguinte trecho transcrito:

Professora Viviane: Eu achei ele bem envolvido. Parece que ele está entendendo. Achei o Gustavo bem participativo e muito atento.

As professoras também foram estimuladas a buscar recursos gratuitos disponíveis na internet para experimentar com o aluno como o acesso por som com o Microfenix e alternativas para o acesso por controle de cabeça com o uso de web cams como o Camera Mouse e o o Headmouse.

Também foram apresentados outras opções em acionadores, além dos acionadores de pressão, como o Scatir que é acionado com o piscar, o Impulse acionado com contração muscular e os métodos de varredura.

E a pesquisadora sugeriu a continuação pelas professoras deste processo de avaliação com a experimentação de recursos acrescentando:

Pesquisadora: Agora qual que é a melhor forma de acesso? É a forma que ele tem mais controle, mais precisão, mais velocidade e menos cansaço, menos esforço físico para conseguir utilizar. Então esta é a questão. A idéia é buscar um recurso que ele tenha o melhor desempenho.

Também em relação ao recurso disponível para o aluno - o notebook com tela de toque - foi sugerida a criação de um banco de recursos de TA para que este modelo possa atender às necessidades de outro aluno.

Pesquisadora: Se a secretaria adquiriu um recurso como este para o Gustavo e ele não utilizar a tela de toque para o acesso, este aqui poderia voltar para um banco de recursos, que faz parte do projeto de um serviço de tecnologia assistiva. Então se tiver outro aluno na rede que precisar dá para trocar. Vem um notebook convencional pra ele e instala-se o programa de CAA no outro, passa-se as pranchas dele para o outro computador e esse daqui vai para um aluno que precise do acesso com a tela de toque. Pode ser que em outro momento ele tenha apresentado mais habilidade com o acesso com pé na tela, que também pode ser experimentado novamente.

4.2.3.4 Relatos da quarta sessão

Nesta sessão o objetivo era conversar sobre o seguimento do trabalho, esclarecer dúvidas e agendar o encontro final de discussão dos casos com as professoras.

A professora do AEE relatou que o notebook do aluno já foi para casa e que ele não está levando para aula. Também relatou que o aluno não teve uma frequência regular ao AEE desde a última sessão de avaliação.

As professoras relataram que no último atendimento experimentaram o uso de uma caneta laser para apontamento na tela do computador para que assim elas levassem o ponteiro do mouse até onde ele indicasse. Relataram que o aluno ficou muito frustrado e chorou. Tiveram a impressão de que ele esperava que a caneta laser funcionasse como o Tracker Pro.

O dispositivo Tracker Pro seria emprestado à sala multimeios entre as sessões para que o aluno praticasse o acesso, porém o recurso ainda seria utilizado em uma sessão posterior com a aluna Bianca.

A professora Viviane também apontou que o equipamento Tracker Pro havia sido solicitado à secretaria juntamente com uma lista de outros materiais para sala, mas que tinham dúvida se seria possível efetivar o pedido em função do alto custo deste recurso.

Experimentação de recursos:

A pesquisadora foi até a sala de aula do aluno durante o recreio para vê-lo. A auxiliar avisou que o aluno estava dormindo e disse que ele estaria muito cansado. Estava deitado em um colchonete no fundo da sala. A pesquisadora se aproximou e disse que tentaria acordá-lo. Começou então a falar baixinho com ele e aos poucos Gustavo abriu os olhos e sorriu. O aluno foi convidado a ir até a sala para usar o computador e ele novamente sorriu confirmando.

O aluno chegou à sala após ter lanchado e parecia bastante motivado. Foi utilizado novamente o acesso às mesmas pranchas interligadas utilizadas na sessão anterior com o dispositivo Tracker Pro controlado pelo movimento da cabeça. A seleção das teclas foi ativada com razoável controle do movimento do mouse.

Como o desempenho desde a primeira sessão em que fizemos o acesso com o Tracker Pro parecia ter melhorado, foi sugerido pela pesquisadora utilizar novamente o software Compass para realizar a avaliação e verificar as diferenças nas sessões.

No início da atividade com o Compass com a mesma configuração anterior, o aluno mostrou-se desmotivado a conduzir o ponteiro do mouse e não fez o movimento de cabeça. A professora interpretou que ele queria uma atividade com música e ele sorri confirmando.

A sessão foi finalizada com o agendamento do encontro final. A professora do AEE não poderia comparecer e completou um questionário que seria preenchido pelos professores após a discussão dos casos. A professora intérprete de Libras da sala de recursos que acompanhou as sessões de avaliação foi convidada a participar do encontro.

4.2.4 Caso 4: Aluna Bianca – Professoras: Carla e Denise

Segundo os dados provenientes da pré-avaliação no primeiro encontro com a professora Carla, a aluna Bianca tem 12 anos e está no 4º ano do Ensino Fundamental.

A expectativa da professora quanto a este processo de avaliação e assessoria era de aprender novas formas de mediar o acesso da aluna ao conhecimento e de que através do processo de avaliação tenha mais meios para proporcionar o acesso da aluna à tecnologia.

A aluna também já utilizou o software de CAA, Boardmaker na sala multimeios para construção e uso de pranchas de comunicação impressas. Porém a professora refere que precisa de ajustes, pois ainda está reconhecendo as respostas da aluna e necessita de outras opções.

Sobre as questões de adequação postural, a aluna faz uso de cadeira de rodas e não necessita de ajustes no sistema.

Quanto às habilidades de comunicação atuais, a professora referiu que a aluna sorri, mexe a cabeça e tenta pronunciar algumas palavras.

A aluna não apresenta dificuldade visual ou auditiva.

Quanto à habilidade em controlar e coordenar os movimentos corporais, as partes do corpo com melhor controle citadas pela professora foram a cabeça, os olhos e a boca. Apresenta pouco controle dos membros superiores e inferiores.

A alfabetização e a aquisição de conteúdo foram referidas como sendo os principais desafios que a aluna apresenta na sua série atual.

4.2.4.1 Relatos da primeira sessão

A pesquisadora encontrou a professora Carla na sala multimeios durante o turno de aula da aluna Bianca. Ela comentou que a aluna estava enjoada e que não viria à aula no dia se não tivesse ligado e comunicado a família sobre este trabalho.

Havia outra professora na sala, a Denise, que trabalhou com a aluna no AEE e na APAE anteriormente e que estava de licença, mas retornando ela participaria juntamente com a professora Carla deste processo de avaliação para a escolha de recursos de acesso à comunicação e ao computador.

A sessão foi iniciada com uma breve conversa sobre a aluna antes que ela chegasse à sala. A conversa foi gravada e os trechos relacionados em tópicos foram transcritos a seguir.

- Sobre as habilidades comunicativas e o uso da CAA:

Professora Denise: A comunicação alternativa ela fazia mais no início. As professoras usavam, as auxiliares também usavam, mas foi abandonado. O ano retrasado eu fiz uma pasta de comunicação para ela adaptada com uma madeirinha para que ficasse mais pesada. Para que ela firmasse e pudesse apontar o dedinho, mas usou no início. Não por resistência dela, mas das pessoas.

A fala da professora indica que houve o abandono do uso do recurso de CAA. Devem ser investigados os motivos que levaram a esse abandono e quais foram as barreiras encontradas. Esse trabalho deve envolver toda a família e demais pessoas do contexto do aluno.

Bersch e Sartoretto (2010, p.50) apontam que:

Os recursos de CAA devem ser selecionados a partir da avaliação do contexto real do aluno e do registro das possíveis barreiras a serem eliminadas. Isto envolve um profundo conhecimento do aluno, do seu contexto familiar e social e das tarefas a serem realizadas na escola e fora dela que possibilitarão a tomada de decisões sobre qual recurso de

comunicação será necessário para aquele aluno, naquele momento. O professor do AEE pode coordenar este processo, solicitando à família, aos professores da escola comum e aos outros profissionais que atendem a esse aluno todas as informações necessárias.

Professora Denise: Fiz entrevista com a família, coloquei os principais lugares que eles freqüentavam, mas tinha uma resistência bem grande por parte dos profissionais. Porque a maioria das pessoas não acredita que eles entendam alguma coisa, saibam alguma coisa.

Cada vez que eu pegava a prancheta, as crianças ficavam todas em cima e queriam fazer com ela. Eles a adoram. As meninas adoram brincar com ela e ela entende tudo. Ela tem ótima comunicação com eles, mas na hora da prancheta eu acho que fica difícil.

Segundo a professora, houve o envolvimento da família para selecionar o vocabulário das pranchas. Também é de fundamental importância o envolvimento dos demais parceiros de comunicação.

Bersch e Sartoretto (2010, p.50) sugerem que o professor do AEE envolva esses parceiros respondendo as seguintes questões:

- Quem são os parceiros de comunicação?
- Que temas os parceiros de comunicação consideram importantes para estabelecer em comunicações com o aluno?
- Qual é o vocabulário usual entre os colegas e amigos?
- O que já está sendo utilizado de CAA e quais são os resultados obtidos?
- Quais os recursos e conhecimentos necessários aos parceiros de comunicação para que se relacionem com o aluno?
- Como será a comunicação entre o professor da sala comum e o professor do AEE para que um trabalho integrado seja possível, tendo-se em vista o vocabulário e outros recursos para facilitar o entendimento dos conteúdos escolares?

Professora Denise: No ano passado teve a provinha Brasil. Nós adaptamos. Eu lia a questão ou a história e fazia as perguntas e ela me dava uma alternativa. De 23 ela acertou 17 questões.

A professora contou sobre uma situação de avaliação em que foi adaptado um instrumento para que o aluno pudesse ter acesso.

Bersch e Sartoretto (2010, p. 53) refletem sobre uma avaliação que utiliza recursos de CAA no sentido de esta ser feita para verificar memorização e reprodução de conteúdos recebidos pelo aluno. Neste caso, ao invés de escrever ele terá alternativas de respostas em símbolos. Porém, para avaliar o caminho que este aluno está seguindo e o verdadeiro entendimento que construiu de determinado conceito deve-se então associar as alternativas de respostas com possibilidades de

argumentação, com possibilidades de o aluno questionar seu professor e também mostrar novos conhecimentos e sua aplicação. A avaliação estará então ligada aos objetivos educacionais e a verificação do envolvimento do aluno em todas as etapas propostas para que sejam atingidos.

- Sobre a participação da aluna na escola:

Professora Carla: Na teoria a professora (da sala comum) teria que dar o planejamento e a gente teria que adaptar. Agora na prática não chega nem perto.

Segundo Bersch e Sartoretto (2010, p. 55) há uma diferença entre a atuação do professor da sala comum e a do professor do AEE:

Enquanto o primeiro ocupa-se do ensino dos conhecimentos acadêmicos, o segundo identifica as possíveis barreiras impostas pela deficiência e pelo meio e disponibiliza recursos e estratégias para que este aluno consiga participar, por meio da ampliação de sua comunicação e intervenção no meio, dos vários desafios à aprendizagem na escola. Os trabalhos desses professores são complementares e exigem deles uma estreita parceria.

Professora Denise: Eu trouxe a auxiliar o ano passado para assistir. Ela viu que a menina sabia ler, mas não conseguiu seguir com o trabalho. No ano passado a professora me chamou para assistir algumas aulas de informática. Ela estava tendo um problema com o auxiliar do ano passado e a aluna sempre estava de costas para o computador. Não participava de nada.

O relato da professora aponta para uma das funções do professor do AEE que é analisar o uso da TA pelos parceiros de comunicação e a efetividade dos recursos para a participação ativa do aluno.

Bersch e Sartoretto (2010, p.54) referem que:

O professor de AEE observa e registra os efeitos da utilização do recurso no contexto de vida real de seu aluno, verificando como os parceiros de comunicação estão se apropriando e usufruindo da tecnologia. É o professor do AEE quem verifica se as barreiras de comunicação estão se rompendo e se a participação do aluno nos desafios da aprendizagem efetivamente acontece.

- Sobre a participação da família nos processos escolares:

Professora Denise: No ano passado eu experimentei a alta tecnologia. Só que ela começou a faltar muito. Então, não tem como introduzir um novo trabalho com tantas faltas. Tem uma certa fase que eles (a família) cansam. Porque vou levar (pro AEE) se é só por uma hora? Porque é um transtorno. Pegar, colocar na cadeira, tirar da cadeira, leva e traz. Então acho que tem

um certo cansaço da família. Ela fazia equoterapia, mas não está mais fazendo. Faz fisioterapia em casa duas vezes por semana após as 17hs.

Cabe ressaltar a contribuição de uma parceria entre o professor do AEE, da classe comum, da família e demais profissionais para que os recursos cumpram a sua função: eliminar barreiras que impeçam qualquer aluno, em qualquer ambiente e em todas as atividades propostas pela escola, de participar, nas melhores condições possíveis, de todas as atividades da escola comum (Bersch e Sartoretto, 2010).

Na coleta de dados para selecionar o recurso adequado às necessidades do aluno também é importante que o professor do AEE analise as seguintes questões (Bersch e Sartoretto, 2010, p. 08):

- Quais as principais habilidades manifestadas pelo aluno e/ou relatadas por seus familiares?
 - Quais as necessidades específicas deste aluno, decorrentes da deficiência ou imposta pelo ambiente escolar?
 - Como a família resolve os problemas decorrentes destas necessidades no ambiente familiar?
 - Que tipo de atendimento na área da saúde ou da educação o aluno já recebe e quais são os profissionais envolvidos neste atendimento?
- Retomando a questão 12 que não foi respondida no formulário de pré- avaliação sobre quais os recursos o professor acredita que podem auxiliar o aluno no acesso ao computador, foi relatado o seguinte:

Professora Carla: Uma ponteira. Eu acho que a ponteira seria uma boa, porque acho que ela conseguiria ter mais mobilidade.

A professora sugeriu um recurso para o acesso que seria uma ponteira. Neste caso, as habilidades em membros superiores estão limitadas em função do controle e amplitude de movimento. No entanto, poderia ser considerada uma ponteira de cabeça ou de boca para o acesso, porém estas não foram experimentadas, pois não estavam disponíveis no kit de avaliação da pesquisadora. Um dispositivo apontador experimentado e que a aluna apresentou bom desempenho foi a caneta pointer para o acesso às pranchas de CAA.

A aluna chegou à sala multimeios com a auxiliar que lhe acompanha por vinte horas semanais.

A pesquisadora iniciou uma conversa sobre seus interesses e apresentou a ela dois cartões de comunicação alternativa com os símbolos brincar e ouvir música.

A aluna já apresentava uma forma bem clara de expressar o SIM vocalizando baixo ou movendo os lábios a palavra “quer” ou estalando de leve a língua no palato e o NÃO movimentando a cabeça para os lados.

Ela expressou que gostava de ouvir música e a conversa foi sobre artistas e estilos musicais, mas ela não respondeu positivamente nenhuma das opções.

A professora Denise então comentou que a aluna gostava muito de passear no shopping e de comprar sapatos. E adicionou que a aluna estaria usando botas novas. A aluna sorriu. A pesquisadora confirmou com a aluna se ela gostava de passear no shopping e ela respondeu que sim.

Experimentação de Recursos:

Foi observado que os braços de Bianca ficavam flexionados junto ao corpo com limitada amplitude de movimento e que as mãos estavam fechadas com os punhos em flexão. Movimentava mais o membro esquerdo, mas apresentava dificuldade em pegar e apontar.

- Teclado com colméia:

A experimentação dos recursos iniciou com o teclado com colméia. O objetivo era perceber como a aluna fazia o movimento dos membros superiores. Foi solicitado a ela que encontrasse a letra do seu nome. O membro dominante é o esquerdo. Foi observado que o posicionamento do braço estava em rotação interna e Bianca também não conseguia isolar um dedo para digitar. Além disso, os movimentos do membro superior não eram controlados e amplos o suficiente para acessar as teclas.

Posicionando o teclado na altura dos seus olhos, a pesquisadora disse à aluna que iria apontar e falar as teclas com as letras e que ela respondesse com SIM quando fosse uma letra que havia em seu nome. Foi iniciada uma varredura manual pelas teclas, mas ela não expressou nenhuma resposta. A idéia era iniciar um processo de varredura pelo parceiro de comunicação para preparar também para o método de acesso por varredura no computador.

- Mouse TrackBall:

Foi construído no software Boardmaker uma prancha com duas teclas com símbolos PCS e voz sintetizada. Uma delas era SHOPPING CENTER e a outra OUVIR MÚSICA (Figura 61).

Com o mouse TrackBall sobre a mesa da sala foi solicitado que a aluna conduzisse o ponteiro do mouse para me contar o que gostava de fazer. Com certa dificuldade ele conseguiu direcionar o ponteiro até a tecla SHOPPING CENTER. Porém não conseguia fazer o clique com o TrackBall. Foi experimentado com o uso de outro acionador próximo a mão e à cabeça, mas ainda assim apresentou dificuldade em manter o ponteiro sobre o item escolhido na tela ao tentar fazer o clique, pois tocava na esfera que deslocava o ponteiro.

- Tracker Pro (alternativa em mouse controlado com o movimento de cabeça):

Com a mesma atividade foi proposto o uso do Tracker Pro demonstrando a aluna o funcionamento. Ela parecia envolvida e expressou que compreendia o acesso. Ao experimentar e fazer tentativas de direcionar o ponteiro o mouse, foi construída outra prancha com atividades para fazer no shopping em seis teclas com símbolos em PCS e voz sintetizada. A prancha inicial e a das atividades no shopping foram interligadas (Figura 61). O acesso foi selecionado no modo de apontamento direto com ativação por tempo (*dwell*) em 2 segundos e após em 0,5 segundos, pois ela não conseguia manter por muito tempo o ponteiro sobre a tecla desejada devido ao controle do movimento de cabeça.

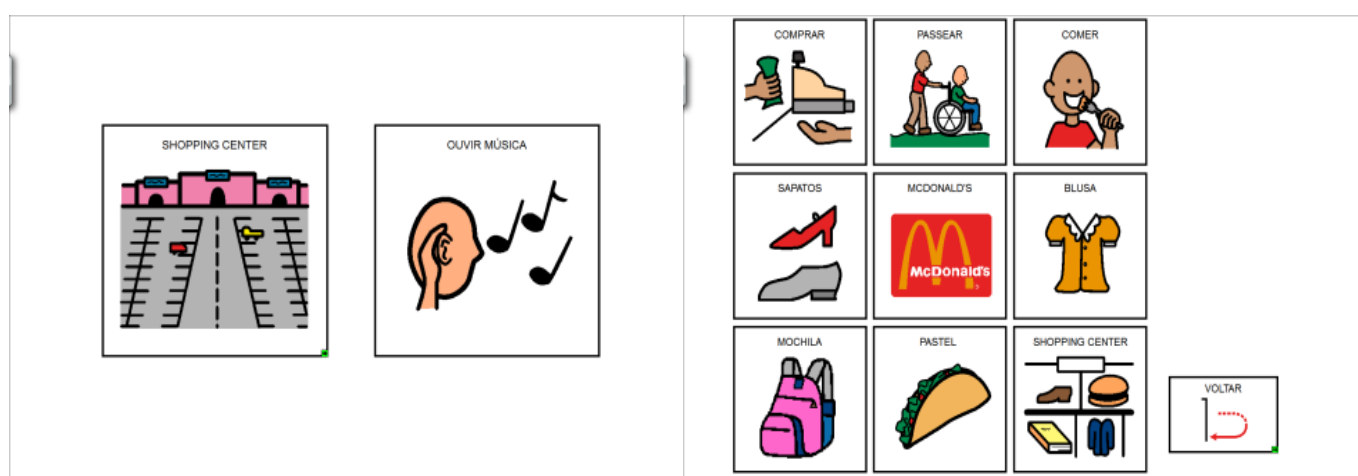


Figura 61 - Pranchas de comunicação criadas no software Boardmaker durante a sessão com vocabulário de interesse da aluna.

Bianca apresentou relativa sustentação da cabeça e direcionava bem o olhar. Parecia estar bem envolvida e se esforçava para usar esta forma de acesso. Ao ser questionada, referiu que gostou deste recurso.

- Acionador:

Após o intervalo para recreio e lanche foi experimentado o acesso indireto com varredura automática com duas teclas da prancha inicial e acionador de pressão ativado com a mão esquerda (Figura 62) e com a cabeça. O funcionamento foi demonstrado antes de usarmos esta forma de acesso. Foi dado estímulo verbal para que ativasse o acionador de pressão.

Também utilizamos o acionador em atividades de causa e efeito com construção de cenários no programa SENSwitcher.



Figura 62 - A aluna experimenta o acesso com acionador de pressão posicionado próximo a mão esquerda.

Partiu-se para avaliação do desempenho com o software Compass. O objetivo era identificar em qual localização do uso acionador era mais produtiva, se na mão ou cabeça. Também de analisar se o acesso direto com o Tracker Pro era eficiente.

- Avaliação do acesso com software Compass:

Os resultados foram os seguintes:

- Teste com Acionador de Pressão na mão esquerda

A configuração do teste para a avaliação do uso do acionador ativado pela mão esquerda foi de 8 tentativas com o método de seleção por pressionamento com 0 segundo de tempo de segurar. A dica apresentada na tela foi visual de cor amarela com fundo branco, apresentada durante 30 segundos e com retorno em áudio quando ativado.

Tabela 13 - Caso 4. Resumo dos resultados com acionador de pressão na mão esquerda.

Resultado	% (N)*	Tempo da tentativa (seg)*	Tempo de Pressionamento (seg)*	Tempo de Soltura (seg)*	Batidas no acionador
Tentativas acertadas	100% (8/8)	5,74	4,25	1,49	1,88
Tentativas incorretas	0% (0/8)				
Acionador não pressionado no tempo máximo	0% (0/8)				
Todas as tentativas	100% (8/8)	5,74	4,25	1,49	1,88

*(N) – Número de tentativas; * (seg) – segundos . Fonte: Software Compass.

Tabela 14 - Caso 4. Resultados tentativa por tentativa com acionador de pressão na mão esquerda.

Tentativa	Acertou?	Tempo da tentativa (seg)*	Tempo de Pressionamento (seg)*	Tempo de Soltura (seg)*	Batidas no acionador
1	Sim	12,61	6,37	6,24	2
2	Sim	8,3	5,18	3,12	1
3	Sim	3,48	3,4	0,08	3
4	Sim	2,34	2,28	0,06	2
5	Sim	3,44	1,95	1,49	2
6	Sim	4,02	3,92	0,1	2
7	Sim	5,56	5,48	0,08	2
8	Sim	6,2	5,45	0,75	1

* (seg) – segundos . Fonte: Software Compass.

O objetivo da avaliação com o software Compass no uso dos acionadores era de identificar em qual posição a aluna apresentava melhor controle. Experimentamos o acesso com ativação por pressionamento com a mão e com a cabeça.

No teste do acionador posicionado para pressionamento com a mão esquerda, as 8 tentativas foram acertadas com tempo médio da tentativa de 5,74 segundos com tempo médio de pressionamento de 4,25 segundos e de soltura de 1,49 segundos. O número médio de batidas no acionador em cada tentativa foi de 1,88.

- Teste com Acionador de Pressão na lateral esquerda da cabeça:

A configuração do teste para a avaliação do uso do acionador ativado lateral esquerda da cabeça foi idêntica a do teste com o acionador posicionado na mão. Foram 8 tentativas com o método de seleção por pressionamento com 0 segundo de tempo de segurar. A dica apresentada na tela foi visual de cor amarela com fundo branco, apresentada durante 30 segundos e com retorno em áudio quando ativado. Em ambos os testes foi dado estímulo verbal quando a dica visual aparecia na tela.

Tabela 15 - Caso 4. Resumo dos resultados com acionador de pressão na lateral esquerda da cabeça.

Resultado	% (N)*	Tempo da tentativa (seg)*	Tempo de Pressionamento (seg)*	Tempo de Soltura (seg)*	Batidas no acionador
Tentativas acertadas	100% (8/8)	2,01	1,01	1	1,12
Tentativas incorretas	0% (0/8)				
Acionador não pressionado no tempo máximo	0% (0/8)				
Todas as tentativas	100% (8/8)	2,01	1,01	1	1,12

*(N) – Número de tentativas; * (seg) – segundos . Fonte: Software Compass.

Tabela 16 - Caso 4. Resultados tentativa por tentativa com acionador de pressão na lateral esquerda da cabeça.

Tentativa	Acertou?	Tempo da tentativa (seg)*	Tempo de Pressionamento (seg)*	Tempo de Soltura (seg)*	Batidas no acionador
1	Sim	4,08	1,61	2,47	1
2	Sim	2	1,14	0,86	1
3	Sim	1,79	1,08	0,7	1
4	Sim	3,06	1,63	1,42	1
5	Sim	2,26	0,98	1,28	1
6	Sim	0,58	0,22	0,35	2
7	Sim	0,78	0,23	0,55	1
8	Sim	1,54	1,16	0,38	1

* (seg) – segundos . Fonte: Software Compass.

No teste do acionador posicionado para pressionamento com a lateral esquerda da cabeça, as 8 tentativas foram acertadas com tempo médio da tentativa de 2,01 segundos com tempo médio de pressionamento de 1,01 segundos e de soltura de 1 segundo. O número médio de batidas no acionador em cada tentativa foi de 1,12.

Tabela 17 - Caso 4. Dados comparativos dos resultados dos testes com acionadores.

<u>Compass – Teste com acionadores</u>	Tempo médio da tentativa (segundos)	Tempo médio de pressionamento (segundos)	Tempo médio de soltura (segundos)	Número de ativações por tentativa (batidas)
Posição 1: Mão Esquerda	5,74	4,25	1,49	1,88
Posição 2: Lateral Esquerda da cabeça	2,01	1,01	1	1,12

Fonte: Software Compass.

Comparando os resultados, percebe-se que a aluna teve um melhor desempenho geral quando o acionador foi posicionado na lateral da cabeça. O tempo médio da tentativa foi menos da metade do tempo quando comparado a

posição 1, o que indica mais velocidade no acesso. O tempo médio de pressionamento e o tempo de soltura tiveram apenas 0,1 segundo de diferença indicando que a aluna soltou o botão tão logo o pressionou com o acionador na posição 2. E o número médio de batidas por tentativa na posição 2 também indicou uma boa precisão do movimento em cada tentativa.

Portanto, de acordo com os resultados, a melhor posição para o uso do acionador seria na lateral da cabeça. Algumas considerações devem ser destacadas como a fixação do acionador, ou montagem. Em ambos os testes o acionador não estava fixo. Seria importante reavaliar testando novamente o acesso desta vez com o acionador fixado a mesa, por velcro ou parafuso para o uso da mão esquerda. Também para o acesso por movimento de cabeça, durante o teste a pesquisadora segurou o acionador próximo à posição neutra da cabeça, o mais adequado seria fixar o acionador nesta posição com o uso de um sistema de montagem como o braço para acionador ou outro sistema customizado.

- Teste com Tracker Pro:

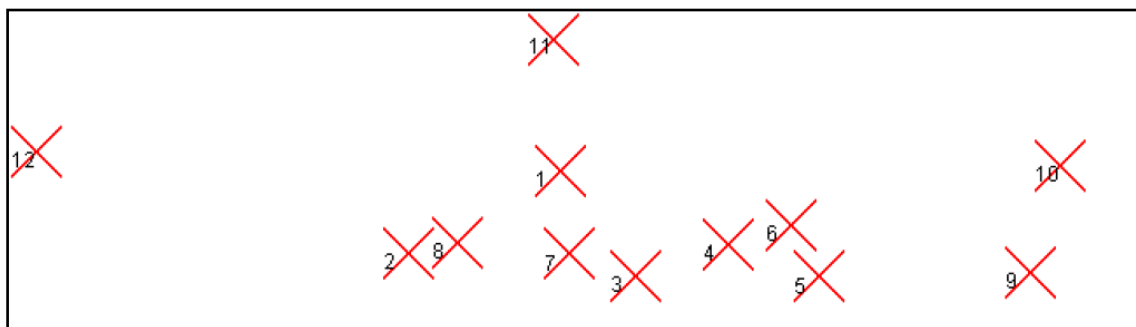
A configuração do teste foi de 12 tentativas com método de seleção por ativação automática (*dwel*) em 1.0 segundos. O alvo selecionado foi de figuras grandes com distância curta, média e longa em fundo branco por toda a tela. O tempo máximo de cada tentativa foi de 30 segundos para cada imagem com retorno motivacional em áudio e imagem para os acertos e erros.

Tabela 18 - Caso 4. Resumo dos resultados do teste com Tracker Pro.

Resultado	% (N)*	Tempo da Tentativa (seg)*	Tempo de Reação (seg)*	Entradas	Cliques
Seleção de Alvo sem erros	0% (0/12)				
Todos os alvos selecionados	0% (0,12)				
Alvos não selecionados	100% (12/12)	30,01	0,02	1,58	4,25
Todas as tentativas de apontamento	100% (12/12)	30,01	0,02	1,58	4,25

*(N) – Número de tentativas; * (seg) – segundos . Fonte: Software Compass.

Quadro 4 - Caso 4. Mapa de alvo do teste com Tracker Pro.



Fonte: Software Compass.

Tabela 19 - Caso 4. Resultados tentativa por tentativa do teste com Tracker Pro.

Alvo	Tamanho	Distância	Acertou?	Tempo da Tentativa (seg)*	Tempo de Reação (seg)*	Entradas	Cliques
1	Grande	Longa	Não	30	0,5	2	2
2	Grande	Média	Não	30	0,02	1	5
3	Grande	Média	Não	30	0,02	2	6
4	Grande	Curta	Não	30,09	0,02	2	3
5	Grande	Curta	Não	30	0,02	2	5
6	Grande	Curta	Não	30	0,02	4	3
7	Grande	Média	Não	30	0,02	0	7
8	Grande	Curta	Não	30	0,01	0	4
9	Grande	Longa	Não	30,01	0,01	2	7
10	Grande	Média	Não	30	0,02	3	4
11	Grande	Longa	Não	30	0,02	0	1
12	Grande	Longa	Não	30	0,02	1	4

* (seg) – segundos .Fonte: Software Compass.

O objetivo deste teste era de avaliar o acesso por apontamento direto e compará-lo com outros recursos de acesso neste mesmo método.

A aluna parecia motivada e conseguiu conduzir o ponteiro, mas teve dificuldade em manter a posição para ativar o clique no modo automático (dwell) de 1.0 segundo. A média do número de entradas foi de 1, 58 o que indica que a aluna passou pelo alvo pelo menos uma vez na maioria das tentativas. Nenhuma das tentativas foram acertadas neste modo de acesso com esta configuração de teste.

Seria importante reavaliar esta forma de acesso reconfigurando o teste para um tempo de ativação menor, já que por 1,0 segundo a aluna apresentou dificuldade de parar o movimento de cabeça. A prática desta forma de acesso e maior controle do movimento de cabeça determinam um melhor desempenho.

Outros recursos de acesso direto, como o uso do mouse TrackBall, também deveriam ser avaliados para comparar o desempenho e determinar a melhor forma de acesso.

Ao final desta sessão em conversa com as professoras, foi sugerido o uso de pranchas de CAA em baixa tecnologia com varredura pelo parceiro de comunicação. O vocabulário pode ser agrupado em pranchas temáticas iniciando com poucas células e aumentando gradativamente.

Seria também importante experimentar novamente e praticar o uso dos acionadores fixando-os sobre uma mesa de apoio ou próximo a cabeça junto à cadeira de rodas. As varreduras automática e passo a passo também podem ser consideradas no uso de softwares que dispõe dessas formas de acesso como no Boardmaker disponível na sala multimeios.

As professoras mostraram um notebook que está disponível para os alunos e professores desta escola e que a aluna Bianca também dispõe. Este faz parte do Projeto XO (The Children's Machine)²⁵ conhecido como o laptop de cem dólares. Segundo dados disponíveis no blog do projeto, no ano de 2009, a OLPC (One Laptop per Child) doou ao Brasil cerca de 2600 laptops do modelo XO. Deste número, aproximadamente 500 foram doados para atender esta escola do município de Florianópolis. Em um convênio realizado entre o Ministério da Educação, a Fundação CERTI (Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras), a FAPESC (Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica de Santa Catarina) e a Prefeitura Municipal de Florianópolis, através da Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico Sustentável e da Secretaria de Educação, teve início o Projeto Piloto de Utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação para Qualificação da Educação Pública e Desenvolvimento Regional, que a partir de março de 2010 distribuiu o laptop XO para aproximadamente 420 alunos do 1º ao 6º ano e professores desta escola.

²⁵ Mais informações em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/XO-1> e <http://projetolaptop.blogspot.com/>

O design do laptop XO (Figura 63) foi pensado para ser atraente e resistente para o uso pelas crianças. O equipamento apresenta uma tela de sete polegadas, câmera de vídeo e microfone integrados, e conexão a internet sem fio. Também apresenta entradas para fone de ouvido e USB. O sistema operacional é o Linux, com uma plataforma de aprendizado de código aberto chamada Sugar com atividades e jogos educacionais, editor de texto, calculadora, etc. Os laptops XO se comunicam entre si formando uma rede integrada de comunicação na qual os alunos podem trabalhar em grupos e compartilhar atividades.



Figura 63 - Laptop XO da aluna Bianca disponível para os alunos e professores da escola.

Portanto pode-se verificar a possibilidade de conectar ao laptop XO uma alternativa em mouse como o TrackBall ou Tracker Pro ou um mouse externo com plug e acionador para as atividades que exijam apenas um clique como nas apresentações de slides e equivalentes para apresentação de trabalhos com voz gravada por uma colega, por exemplo, ou para leitura de livros digitalizados. No entanto o software de CAA, Boardmaker com SDP funciona apenas com sistema operacional Windows ou Mac.

4.2.4.2 Relato da segunda sessão de avaliação

A sessão foi iniciada com uma conversa com as professoras Carla e Denise sobre o seguimento do trabalho com a aluna Bianca. Elas referiram que a aluna tem faltado muito os encontros do AEE, quase não teve frequência.

Os avós da aluna, que são responsáveis por ela, estavam presentes e foi lembrada a sessão anterior com a aluna e como ela se saiu na experimentação dos recursos. Eles disseram que participaram de uma feira em Florianópolis e que lá conheceram alguns recursos para facilitar o uso do computador e para comunicação, mas que não sabiam o que seria apropriado para a neta e por isso não adquiriram nenhum dispositivo.

Avô: Participamos de uma feira que teve aqui em Florianópolis. Tinha um stand que tinha uns tipos diferentes de mouse, um até pra usar com o pé e tinha muitos programas então, a informática temos como esperança que pra ela ajude na comunicação. Então sabemos que existe e temos essa expectativa. Mas como comprar algo sem saber se vai funcionar com ela?

O avô reconhece que os recursos de tecnologia podem beneficiar à neta no acesso à comunicação. No entanto, precisam do apoio de serviços de TA para avaliar e identificar as formas de acesso ideais e então partirem para aquisição de equipamentos.

Avô: Ela adora novidades. Naquela novela que tinha uma moça cadeirante, ela assistia e mostraram uma bicicleta diferente, uma cadeira de rodas para praia e ela queria tudo.

Os recursos de TA existem, mas infelizmente não são facilmente encontrados pelas pessoas com deficiência e também são pouco promovidos pela mídia. A partir de uma novela, Bianca identificou alguns equipamentos que desejava ter e se fez entender. Isto aponta a necessidade de considerar a pessoa com deficiência como um cidadão consumidor, retirando-lhe a visão meramente assistencialista.

Quanto ao desenvolvimento deste trabalho de avaliação para a escolha de recursos de acesso ao computador e à comunicação, o avô referiu:

Avô: Na realidade, a gente sabe que ela tem potencial só que não está sendo usado. Em casa, ela tem computador e tudo, mas não desenvolve nenhuma atividade e esta é uma expectativa que a gente tem. Nós estamos fazendo muito pouco, mas sabemos que é possível. Na verdade, ela tem uma comunicação conosco que a gente entende, pelos gestos e pela vivência. Claro que isso é muito pouco. O

computador também seria uma forma de ela se desenvolver, de fazer atividades, usar na escola, é um mundo que está ali e ela não está tendo acesso por falta de coordenação motora para isso, por que ela não consegue.

A informação é o primeiro passo para ação. A partir deste trabalho espera-se que a família e a escola possam identificar recursos para que Bianca participe com mais independência nas atividades escolares e em casa.

Avô: Ela gosta muito de vir pra escola, quer vir em dia de chuva até nas férias. Ela é muito disposta.

O avô citou um ponto positivo de Bianca. Ela é bastante motivada a ir para escola. Isto deve ser valorizado no sentido que a menina possa ter uma maior frequência que irá refletir em um melhor aproveitamento das ações do AEE e consequentemente de condições para aprendizagem.

Experimentação de recursos:

Os avós participaram do momento de experimentação dos recursos e pareciam bastante motivados com o desenvolvimento deste trabalho e atentos à neta durante o uso dos dispositivos.

- Mouse RCT:

A experimentação dos recursos iniciou com o mouse RCT que apresenta botões em linha para as direções do mouse e funções de clique. A aluna pareceu compreender o uso, porém não apresentou precisão e amplitude de movimento suficiente para o acesso aos botões.

- Trackball:

Novamente foi experimentado o mouse com esfera grande (Figura 65). O avô sugeriu posicionar o mouse no colo na menina, justificando que ela consegue manipular melhor os objetos nesta posição. Para ficar mais estável a professora sugeriu colocar o mouse sobre uma prancha de madeira no colo da aluna.

Foi utilizado como exemplo uma prancha interativa modelo do software Boardmaker sobre a atividade de vestir-se (Figura 64). Esta prancha foi escolhida pela pesquisadora, pois na primeira sessão este foi um tema de interesse.



Figura 64 - Prancha exemplo interativa do software Boardmaker utilizada pela aluna na experimentação dos recursos. Fonte: Software Boardmaker com SDP.



Figura 65 – Foto da aluna Bianca utilizando o mouse Trackball para escolha da atividade.

Bianca se esforçou para conduzir o ponteiro do mouse com o movimento da mão esquerda tocando a esfera com o antebraço em rotação interna e contato do dorso da mão. Conduziu o ponteiro até a menina e o clique foi selecionado através do modo de ativação automática (dwell) em 1 segundo. Ela levou alguns segundos para selecionar as opções desejadas, mas conseguiu direcionar o cursor.

- Tracker Pro X TrackBall:

Também foi experimentado novamente o Tracker Pro (Figura 66). Foi colado o adesivo reflexivo entre as sobrancelhas e brincamos fazendo referência a um adorno indiano da novela. A aluna mostrou-se bastante interessada e concentrada durante o uso do recurso. O modo de ativação automática do clique (dwell) foi configurado em 0,5 segundos.

Foram disponibilizadas no computador as pranchas construídas na primeira sessão com o vocabulário de seu interesse. Bianca fez tentativas de conduzir o ponteiro do mouse para selecionar as opções enquanto interagimos com ela e demonstrou bom controle do movimento de cabeça fazendo as seleções apropriadas com o contexto da interação.



Figura 66 – Foto da aluna Bianca utilizando o Tracker Pro para escolha da atividade.

Logo depois, foi utilizado novamente o mouse TrackBall com o objetivo de comparar o desempenho por meio da observação e da expressão da preferência da aluna. Foi percebido que ela também conseguia utilizar este recurso, mas que talvez tenha apresentado um desempenho melhor no que se refere a velocidade de acesso quando utilizou o Tracker Pro. Os avós também expressaram que acharam que ela apresentava melhor controle com o acesso pelo movimento de cabeça. Ao ser questionada sobre qual dos dois recursos havia gostado mais a menina referiu o mouse TrackBall.

Inferimos que talvez ela tenha gostado mais do mouse TrackBall pela possibilidade de fazer uso das mãos com relativo controle. Também foi inferido que com a prática do uso deste recurso o desempenho da aluna nesta forma de acesso tende a melhorar.

Seria interessante fazer a avaliação com o software Compass com os dois recursos de apontamento direto Tracker Pro e Trackball e verificar as diferenças no desempenho. Realizaríamos os testes na próxima sessão.

- Caneta Laser Pointer:

Para o acesso às pranchas de comunicação em papel, cartões, quadros, pôsteres, etc e em função da dificuldade apresentada no acesso por apontamento com as mãos, foi sugerido o uso de uma caneta laser pointer.

O uso da caneta laser (Figura 67) foi experimentado e como a aluna não usa óculos o dispositivo foi fixado com atilho de borracha em uma armação de óculos.

As pranchas foram posicionadas manualmente na altura dos olhos e a aluna apresentou um bom desempenho no uso desta forma de acesso. Os avós e professores interagiam referindo o vocabulário das antigas pranchas que estavam em desuso e a aluna fazia o apontamento de forma bastante apropriada.



Figura 67 - Caneta laser pointer fixada em armação de óculos para acesso às pranchas de comunicação.

Ao final da sessão, os avós expressaram que estavam contentes com a participação da menina neste trabalho e com as possibilidades de acesso ao computador e à comunicação importantes para o desenvolvimento de Bianca. Comprometeram-se a levar a aluna para os encontros da AEE, pois ela teve pouca frequência em função da organização para o transporte e providenciariam uma caneta laser pointer e armação de óculos da preferência da aluna. Também foi deixado emprestado o mouse Trackball na sala multimeios para que a aluna pudesse praticar esta forma de acesso nos próximos encontros. Foi elaborado um termo de empréstimo assinado pelas professoras que ficaram responsáveis pelo recurso.

4.2.4.3 Relatos da terceira sessão

A aluna não compareceu a aula, pois estava chovendo. As professoras relataram que a aluna continua faltando muito às aulas e que no AEE esteve apenas uma vez desde a última sessão há cerca de dois meses. Os avós ficaram entusiasmados com o trabalho na sessão anterior, mas também não adquiriram a caneta laser pointer. Quando a aluna utilizou novamente o TrackBall para acesso as pranchas de comunicação no computador, teve sucesso, mas precisaria seguir praticando.

Em função de o ano letivo estar acabando e também porque esta era a última oportunidade de praticar o uso do recurso no AEE neste ano, o mouse TrackBall foi devolvido e as professoras ficaram de encaminhar a seguimento deste trabalho para

o próximo ano. Também faltou fazer a avaliação com o software Compass com o Trackball e novamente com o Tracker Pro e verificar as diferenças no desempenho com o uso desses dois recursos de apontamento direto.

Na sequência, foram mostrados às professoras os acionadores confeccionados com materiais de baixo custo, mouse e brinquedo adaptado e elas demonstraram interesse inclusive mencionando o uso destes materiais com outros alunos do AEE.

Ao final as professoras responderam o questionário sobre o desenvolvimento deste trabalho já que não poderiam estar presentes no encontro final com o grupo de professores.

4.3 ENCONTRO FINAL COM OS PROFESSORES

Dos quatro professores envolvidos na pesquisa e de outros dois que participaram das sessões com os alunos apenas dois professores participaram do encontro final. As faltas foram justificadas em função da agenda dos demais professores.

O objetivo deste encontro era de contar através das imagens projetadas como foram os encontros de avaliação e de compartilhar idéias sobre os casos e discutir estratégias e o seguimento das ações.

Os professores Alfredo do aluno Kevin e Elisa do aluno Marcelo contaram através das imagens e de suas percepções como foi o desenvolvimento deste trabalho e logo após a pesquisadora também mostrou as imagens e contou como foram as sessões com os outros dois alunos. Ao final os dois professores também responderam o questionário sobre o processo de avaliação.

4.3.1 Questionário sobre o processo de avaliação

Além dos dois professores que participaram do encontro final, outros três professores já haviam respondido o questionário na última sessão de avaliação, pois não poderiam participar no dia agendado.

As questões foram apresentadas em uma folha e respondidas por escrito pelos cinco professores. As respostas foram digitadas e agrupadas por pergunta, para facilitar o processo de análise.

1. Durante os encontros, como foi a participação e motivação do (a) aluno (a) quanto ao uso dos recursos de acesso ao computador e a comunicação?

A aluna se mostrou muito motivada e interessada com os vários recursos que foram apresentados. Também esteve disposta no uso dos recursos. *(Professora Carla)*

A aluna demonstrou muito interesse nos recursos utilizados, embora não tenha tido uma participação efetiva pelo grande número de faltas. *(Professora Deise)*

Gustavo se sentiu motivado e com muito interesse, quando utilizou o novo recurso TRACKER PRO. *(Professora Viviane)*

No primeiro encontro o aluno recusou-se a participar das atividades. Nos encontros seguintes, participou sem muita animação, sendo necessário estímulos constantes para sua contribuição. Os resultados foram animadores. *(Professor Alfredo)*

Os encontros foram sempre produtivos e o Marcelo, sempre participou de sua maneira. O que algumas vezes “atrapalhou” foi o fato do aluno não ter o controle da cabeça (posicionamento) do olhar. Mesmo assim não houve frustração. *(Professora Elisa)*

A maioria dos professores afirmou que os alunos estiveram interessados, motivados ou dispostos nos encontros de avaliação para o acesso ao computador e à comunicação. Em apenas um dos casos, o professor relatou que o aluno não estava muito interessado ainda assim afirmou que os resultados foram animadores.

2. Durante os encontros, como foi a participação da família do aluno e do professor da sala regular neste processo?

A família muito motivada com as novidades e até mostrou interesse em adquirir alguns recursos. A professora não participou. *(Professora Carla)*

Não teve participação, pelo número de faltas da aluna no AEE e em aula. *(Professora Deise)*

Acredito que o professor de sala deveria ter participado mais no sentido de introduzir mais cartões de CAA em sala de aula. *(Professora Viviane)*

A família ficou muito animada e se mostrou participativa. Já os professores da turma não tiveram uma participação efetiva no processo. *(Professor Alfredo)*

O professor de sala não participou em nenhum momento, porém a família esteve sempre presente, contribuindo com opiniões e histórico significativo para o processo. *(Professora Elisa)*

A maioria das famílias se envolveu com estes processos de avaliação, porém não houve participação dos professores da sala comum em nenhum dos casos. O sucesso e implementação do uso dos recursos de TA na escola e em casa necessita do envolvimento e da parceria entre os professores do AEE, da sala comum e das famílias.

3. Durante os atendimentos do AEE seguintes aos encontros, o professor fez uso das estratégias discutidas e dos recursos disponíveis? Se afirmativo, descreva quais. Se não, justifique.

A aluna só veio em um encontro de uma hora, não sendo possível realizar um bom trabalho. *(Professora Carla)*

Após o último encontro a aluna veio ao AEE apenas uma vez, fazendo uso do mouse adaptado no colo e as pranchas interativas no computador foram ótimas, pois ela interagiu realizando as atividades propostas e escolhendo-as. *(Professora Deise)*

Não utilizamos o TRACKER PRO, pois ainda não temos o recurso em sala. *(Professora Viviane)*

Sim! Embora o aluno tenha frequentado pouco o AEE (problemas de saúde e locomoção) o programa escolhido foi utilizado com bom desempenho do aluno. *(Professor Alfredo)*

Sim, achei necessário que o Marcelo realizasse escolhas. Pedi a família que o lanche ele faria antes do AEE, fizesse em sala comigo a família trouxe todinho, maçã e danoninho. Claro que ele escolheu o Danoninho (a mãe falou que era seu lanche predileto) e se lambuzou! *(Professora Elisa)*

A maioria dos professores relatou que os alunos tiveram pouca frequência ao AEE. Isso fez com que o seguimento do trabalho de aplicação das estratégias de acesso, identificadas em conjunto ou propostas pela pesquisadora, não fossem aplicadas nos atendimentos seguintes às sessões com a pesquisadora. A falta do recurso também foi apontada por um dos professores.

4. Houve sucesso com as estratégias experimentadas ou necessita de outras soluções?

Acredito que teria um ótimo sucesso, pelo que foi testado, mas não podemos comprovar. *(Professora Carla)*

O que atrapalhou o sucesso das estratégias foi a frequência da aluna. *(Professora Deise)*

Sim, o aluno se adaptou muito bem ao recurso. *(Professora Viviane)*

Houve sucesso, porem é necessário continuar a experimentar outras possibilidades. *(Professor Alfredo)*

Sim, o uso de acionador foi o que tivemos respostas mais precisas! Mas precisamos adequar o posicionamento na cadeira de rodas (controle da cabeça) para melhor resultado. *(Professora Elisa)*

A maioria dos professores respondeu que houve sucesso com as estratégias de acesso experimentadas. Algumas barreiras encontradas foram a pouca frequência no AEE e a necessidade de ajustes no posicionamento postural.

5. Os encontros com a consultora foram suficientes para obter informações sobre o processo de avaliação e uso de recursos ou necessitam de acompanhamento para dar seguimento a essas ações?

Seria de suma importância um acompanhamento periodicamente. *(Professora Carla)*

Não foram suficientes, pois este é um assunto muito abrangente e a consultora a cada encontro proporciona ao grupo mais novidades. *(Professora Deise)*

Sim, mas gostaríamos de dar continuidade ao trabalho no ano seguinte. Seria interessante uma assessoria com a Daianne, ao longo do ano seguinte realizando oficinas de construção de materiais e outras questões em TA. *(Professora Viviane)*

Os encontros foram muito bons e deram boas pistas, mas seria interessante um acompanhamento um pouco maior para efetivação das ações. *(Professor Alfredo)*

Gostaria de mais encontros, uma vez que o meu conhecimento na área seja restrito! Foi tudo valido o encontro, mas seria importante mais tentativas de outros recursos. *(Professora Elisa)*

A maioria dos professores afirmou que necessitaria de acompanhamento ou continuidade de uma assessoria para avaliação em acessibilidade ao computador e à comunicação por seus alunos. De fato, os recursos e estratégias não foram implementadas, apenas sugeridos e seria necessária a efetiva construção de serviços de TA ligados aos serviços do AEE, como sugere Bersch (2009).

6. Será realizado um seguimento das ações de uso de recursos para acesso ao computador e à comunicação junto ao AEE? Descreva possíveis objetivos, plano e estratégias.

Acredito na possibilidade de seguir as informações que nos foram passadas.
(*Professora Carla*)

Acho que a primeira coisa a ser feita, seria conscientizar as famílias da importância na utilização desses recursos para a comunicação e o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos propostos na escola. Nesta segunda ação fazer falas com os professores de sala. Mostrando a possibilidade de obter respostas destes alunos, tornando assim as suas aulas mais interessantes e acessíveis. (*Professora Deise*)

Sim, temos a intenção de dar continuidade, já fizemos o pedido de compra do recurso que o aluno se adaptou (TRACKER PRO) (*Professora Viviane*)

Sim! O objetivo é a avaliações dos recursos para auxiliar todo o trabalho pedagógico, mas no momento ainda não pensei em planos nem estratégias.
(*Professor Alfredo*)

O que faremos agora é a solicitação dos recursos que houveram mais êxito para dar continuidade ao trabalho desenvolvido e pesquisando durante este ano. Um objetivo é trazer a família para capacitação e que esses recursos
(*Professora Elisa*)

A maioria dos professores afirmou que haverá o seguimento das ações de uso de recursos para acesso ao computador e à comunicação junto ao AEE. Foi referido por alguns professores que seria importante um maior envolvimento das famílias e dos professores da sala comum nesses processos.

7. Como seria um processo ideal de assessoria nesta área de TA para o AEE do município de Florianópolis?

Profissionais com domínio na área para dar suporte nas escolas, recursos variados e disponíveis para o uso e “permanência” nas instituições escolares.
(*Professora Carla*)

Promover mais recursos de T.A para os professores da AEE e se possível para os profissionais de sala. *(Professora Deise)*

Através de cursos de confecção de materiais e recursos em TA. Capacitações em CAA. *(Professora Viviane)*

Não sei se seria ideal, mas seria bem interessante a formação de uma equipe de assessoria nesta área. *(Professor Alfredo)*

Um espaço onde poderíamos ter acesso a vários recursos e fazer as tentativas (banco de recursos). Quem sabe um profissional da área para assessoria (capacitação) e confecção. *(Professora Elisa)*

A maioria dos professores mencionou que seria importante a constituição de uma equipe ou de um profissional para assessoria e confecção de recursos. Também foi citada a necessidade de formações na área e de disponibilização de mais recursos de TA.

8. Em sua opinião qual a contribuição desta assessoria para implementação de estratégias de acesso à CAA e ao computador com foco no AEE?

Foi um grande passo ter o acesso a recursos que eu nunca havia visto e também as informações passadas pela profissional já abriram um leque de novas possibilidades para implementar a CAA nos atendimentos. *(Professora Carla)*

Acredito que foi muito interessante e deveríamos contar com essa assessoria ao longo do ano para que se efetivasse com sucesso o trabalho em CAA e TA. *(Professora Viviane)*

Contribuiu bastante pelo fato de trazer um olhar diferente para esse trabalho, além de compartilhar experiências. *(Professor Alfredo)*

Para mim o conhecimento de novas tecnologias gratuitas que não tinha conhecimento da existência! Porque muitas vezes a falta de recursos (R\$) impedia o desenvolvimento do trabalho. *(Professora Elisa)*

A maioria dos professores afirmou que a assessoria para avaliação do acesso ao computador e à comunicação foi relevante ampliando os seus conhecimentos acerca deste assunto.

5 PROPOSIÇÕES PARA O PROCESSO DE AVALIAÇÃO

O processo ideal de avaliação para o acesso ao computador e à comunicação e implementação de recursos de tecnologia assistiva no contexto educacional envolve a constituição de um serviço de TA ligado à rede municipal (Bersch, 2009) com um grupo de profissionais que trabalham em abordagem interdisciplinar e uma TAteca (banco de recursos de Tecnologia Assistiva) para experimentação e empréstimo às Salas Multimeios da Rede Municipal de Educação. Os serviços de TA também podem contemplar os cursos de formação na área e a instrumentalização dos professores do AEE.

As equipes de profissionais do serviço de TA envolvidos nos processos de avaliação e implementação do uso de recursos e estratégias para o acesso ao computador e a comunicação alternativa podem contar com professores, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, engenheiros, designers, técnicos, entre outros que podem ser acionados a participarem dos processos de avaliação contribuindo de forma interdisciplinar com suas especialidades.

As avaliações envolvem uma demanda identificada pelos professores especializados do AEE e compartilhada com o professor da sala comum, a família, equipe escolar e o aluno. O uso dos recursos deve considerar o acesso aos conteúdos e atividades propostos para atender ao currículo escolar.

O processo de avaliação em TA na educação é discutido por autores como Inge e Shepherd (1995, p. 149) que apresentam um modo sistemático para avaliar as necessidades quanto à implementação de recursos de TA contemplando especialmente os meios de acesso aos equipamentos. Os autores utilizaram como base o protocolo de avaliação desenvolvido por Lee e Thomas (1989) apud Inge e Shepherd (1995, p. 148) combinados com as recomendações de Mann e Lane (1991) apud Inge e Shepherd (1995, p. 148).

As etapas para este processo sugeridas por Inge e Shepherd (1995, p. 149) e complementadas pela pesquisadora são as seguintes:

1. Coletar Informações sobre o Aluno.

Durante esta etapa, através de registros escolares ou entrevistas informais com professores, pais, o aluno, terapeutas e outros profissionais, identificam-se as experiências prévias com tecnologia e os objetivos atuais e futuros com o uso

da tecnologia. Ao coletar as informações, a equipe de avaliação precisa conhecer as habilidades e necessidades dos alunos. As informações sobre as demandas dos ambientes também são importantes nesta etapa.

2. Observar o Aluno

Antes de experimentar recursos de TA, observar o aluno nos ambientes e como ele realiza determinadas tarefas. Informações sobre as habilidades sensoriais, motoras, cognitivas e sociais podem ser obtidas durante as observações.

3. Determinar as Habilidades do Aluno e as Necessidades em TA

Esta etapa requer uma avaliação mais profunda sobre as habilidades do aluno relacionadas às tarefas que ele realiza ou pretende realizar. Durante este processo, os membros da equipe avaliam o que o aluno precisa realizar e quais as habilidades que ele apresenta que auxiliam ou impedem sua função no ambiente. Ao invés de apenas observar, alguns membros da equipe podem avaliar habilidades específicas como acuidade visual, amplitude de movimento, etc. As habilidades devem ser avaliadas no contexto das atividades que o aluno desempenha ou desempenhará no ambiente atual ou futuro.

4. Investigar um Sistema de Acesso Ideal

Se a equipe determinar que uma solução de alta tecnologia seja necessária os membros da equipe realizarão uma revisão dos sistemas de TA que podem atender as necessidades do aluno durante esta etapa da avaliação. Uma variedade de recursos deve ser experimentada pelo aluno, porém esta poderá ser uma tarefa complicada se houver limitação quanto à variedade de recursos de TA assim como a desatualização quanto às novidades em equipamentos. As avaliações devem ser realizadas no ambiente habitual do aluno. Existe uma variedade de soluções em TA para alunos com deficiência, diversos recursos e estratégias estão exemplificados no capítulo 2. Nesta etapa, os membros da equipe devem pensar nas capacidades do aluno.

Outros pontos desta etapa envolvem:

a. Seleção dos Locais de Controle

Aqui as capacidades dos alunos avaliadas anteriormente são pareadas com uma interface. O aluno deverá estar bem posicionado para a avaliação. A equipe deverá considerar algumas questões como quais as partes do corpo que o aluno pode controlar, quais as opções em que apresenta maior precisão e apresentará fadiga facilmente antes de completar a tarefa.

b. Seleção das Interfaces de Controle

Os recursos e as interfaces de controle são escolhidos e pareados com as necessidades dos alunos e outras características das interfaces de controle que devem também ser consideradas tais como a portabilidade, flexibilidade, disponibilidade e reação do aluno quanto ao equipamento.

c. Hierarquia das Técnicas de Interface

Os métodos de seleção para operar recursos de alta tecnologia são considerados. As três técnicas principais de acesso são a seleção direta, a varredura e a codificação.

d. Coleta de dados

Ao avaliar o sistema de acesso ideal é essencial que a equipe mantenha registros sobre o desempenho do aluno com cada um dos recursos de tecnologia assistiva e as técnicas de interface. São questões a serem consideradas: a interação entre o posicionamento do aluno, o tipo de recurso de TA, a posição do recurso, a técnica de interface e a resposta motora do aluno ao usar a interface em determinado ambiente.

5. Propor um Sistema de Acesso

Ao propor um sistema de acesso que atenda as demandas do contexto do aluno, a tomada de decisão deverá revisar o que é necessário que o aluno realize e como o sistema de acesso interage com o ambiente físico, social e cultural deste aluno. Os registros das experimentações combinados com a opinião da família e do próprio aluno são essenciais para determinar qual o sistema é mais

eficiente e efetivo. Um aluno poderá apresentar maior precisão ao utilizar determinado recurso, mas se ele não aceita a aparência ou as técnicas de seleção do sistema, o sucesso com o recurso será limitado.

Esta é uma etapa que requer muita tentativa e erro, portanto com base nas características físicas dos alunos e na seleção de recursos apropriados foram propostos pela pesquisadoras fluxogramas que orientam as fases de consideração sobre a TA, experimentação de recursos e proposição de sistemas de acesso.

6. Personalizar e Otimizar o Sistema de Acesso

Assim que o sistema for escolhido, este pode ser futuramente modificado ou adaptado para atender as necessidades e capacidades do aluno e otimizar a eficiência e precisão no uso. Isto pode envolver:

a. Modificações na Interface de Controle

As modificações podem ser soluções em tecnologia de baixo custo e fáceis de realizar ou podem requerer auxílio de especialistas como um terapeuta ocupacional ou um engenheiro. Estas soluções podem ser, por exemplo, o design de um sistema especial para o posicionamento do recurso, pareamento com o sistema de motorização da cadeira de rodas ou de controle de ambiente.

b. Escolha do Software

O software geralmente é escolhido de acordo com o seu propósito. A avaliação do software deve levar em consideração diversas questões como ser adaptável a níveis progressivos de interação ou as habilidades do aluno. Os programas, especialmente aqueles que apresentam uma variedade de opções de configuração podem ser utilizados pelo aluno durante certo período de tempo ou podem ser utilizados por outros alunos, mesmo aqueles sem deficiência, no contexto escolar. O programa também pode apresentar opções quanto ao método de acesso, tipo de retorno e dicas, tamanho dos caracteres e contraste de cores ou ajustes no nível de dificuldade e velocidade.

7. Estabelecer Objetivos para Instrução e Prática

A seleção do recurso é apenas o início do processo, os alunos precisam de prática para aprender a utilizar o sistema. Os membros da equipe devem destinar tempo para a prática com os recursos após terem sido identificados e solicitados. Os objetivos podem ser aumentar a independência do aluno ao ligar o equipamento ou aumentar a precisão, velocidade ou eficiência no uso do recurso. É essencial que a equipe realize os registros sobre o progresso ou falta de progresso do aluno para atingir os objetivos durante o processo de prática.

8. Implementar o Sistema

Um membro da equipe precisa ser designado como coordenador e deverá instruir outras pessoas sobre como utilizar o sistema. A equipe deve tomar decisões sobre onde, quando e com quem o sistema será utilizado. Alguém deverá ficar responsável pela assistência técnica e manutenção do recurso.

9. Monitorar os Processos e Prover o Acompanhamento

A última etapa é um processo contínuo enquanto o aluno estiver na escola. A equipe avalia os resultados do aluno com o uso do recurso e se ele pode agora participar de atividades que não podia anteriormente ou realizar uma tarefa com mais eficiência e efetividade. O uso do recurso deve ser constantemente monitorado para determinar se ainda atende às necessidades acadêmicas do aluno, se mudanças são necessárias ou se o aluno ou a família estão satisfeitos com o uso do recurso. O acompanhamento também auxilia nas decisões sobre a compra de futuros equipamentos para a escola e recomendações para futuros alunos.

Esta é uma sugestão de processo de avaliação em TA na educação focado na implementação para o controle de acesso sugerida por Inge e Shepherd (1995, p. 148 -161). Estes autores propõem um modelo interdisciplinar para avaliação do aluno quanto ao uso de recursos de tecnologia assistiva. Carney e Dix (p. 208) in Church e Glennen (1992) refletem que o modelo de equipe interdisciplinar promove a abordagem do “aluno como um todo” considerando os fatores intelectuais, físicos, sensoriais e psicossociais. Neste modelo, que integra professores, especialistas,

cuidadores e o próprio aluno, os papéis dos membros se tornam mais ou menos proeminentes ao longo do processo. Ainda assim, um membro da equipe deve ser identificado como referência para o caso, sendo seu papel o de prover coordenação e continuidade ao processo de avaliação.

Com o intuito de melhorar os processos de avaliação e implementação dos recursos e estratégias para o acesso, minimizando as possibilidades de tentativa e erro nas etapas de investigação de um sistema de acesso ideal e de proposição de um sistema de acesso (etapas propostas por Inge e Shepherd (1995, p. 148 -161), foram elaborados pela pesquisadora fluxogramas. Através destas ferramentas é realizada a identificação das habilidades dos alunos para a escolha dos recursos de tecnologia assistiva. Dessa forma, os professores especializados apoiados por uma equipe interdisciplinar de profissionais podem utilizar os fluxogramas durante os processos de avaliação para a delimitação e identificação de recursos para o acesso ao computador e à comunicação de seus alunos.

5.1 FLUXOGRAMAS PARA ORIENTAR OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO PARA O ACESSO

Os seguintes fluxogramas foram elaborados a partir da identificação das habilidades dos usuários relacionados com alternativas em recursos para o acesso. O propósito desta ferramenta não é a prescrição direta, como num modelo médico de pareamento entre habilidades e recursos, mas sim de orientação de equipes em um processo de avaliação considerando os recursos e estratégias de TA para o acesso ao computador. Estes esquemas não abrangem todos os recursos e estratégias existentes, apenas dão pistas de recursos e estratégias disponíveis e possibilidades para experimentação. A opinião dos usuários é fundamental na tomada de decisão quanto à escolha e implementação do uso dos dispositivos.

Este processo de investigação iniciou-se com a experimentação ou mesmo a consideração do uso dos recursos convencionais para o acesso ao computador, ou seja do uso do teclado e do mouse. A partir dessa verificação, consideram-se os ajustes, estratégias ou alternativas para os recursos convencionais.

No fluxograma 1 (Figura 68) considera-se a investigação do uso do teclado como início do processo de consideração das habilidades. Dessa forma, a questão que norteia este primeiro fluxograma é a seguinte:

O usuário consegue utilizar o teclado convencional ou consideram-se ajustes e alternativas?

Se a resposta for afirmativa e o usuário conseguir utilizar o teclado sem ajustes, considera-se então o uso do mouse convencional. Se a resposta for negativa e o usuário necessitar ajustes ou alternativas em teclado, são sugeridas estratégias, ajustes ou alternativas em teclados com base nas habilidades apresentadas pelo usuário. Se ainda assim não for possível utilizar as alternativas disponíveis, considera-se então o uso do mouse, partindo para o fluxograma 2 (Figura 69).

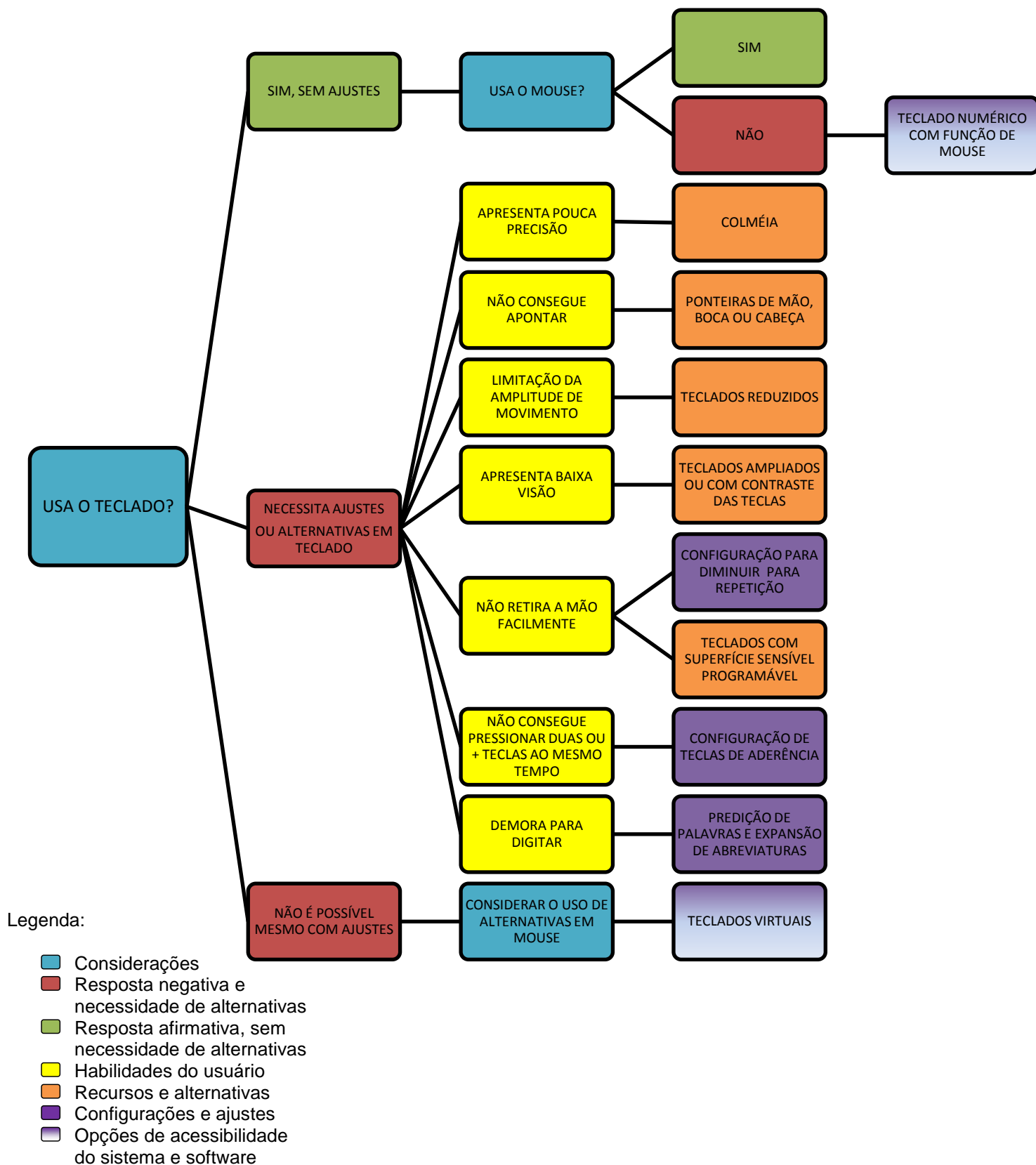


Figura 68 - Fluxograma 1. Considerações sobre o uso do teclado.

O fluxograma 2 (Figura 69) considera o **uso do mouse**. A questão que dispara os questionamentos é a seguinte:

O usuário consegue utilizar o mouse ou necessita alternativas para o acesso direto?

Se a resposta for afirmativa e o usuário conseguir utiliza o mouse convencional sem ajustes, porém não utiliza o teclado, considera-se o uso de teclados virtuais. No entanto, se o usuário necessitar de alternativas em mouse, serão questionadas algumas habilidades que direcionam para a experimentação de recursos para o acesso direto.

Se através do uso tanto do mouse convencional quanto das alternativas para o acesso direto, o usuário conseguir direcionar o cursor do mouse, porém, não realiza as funções de clique, considera-se o uso de acionadores ou configurações de sistemas de software como a ativação por tempo de permanência do cursor (*dwell*). As demais funções (clique duplo do botão esquerdo, clique do botão direito e arrastar) também podem envolver o uso de softwares específicos (ver página 69).

Se existe sucesso no uso das alternativas em mouse, pode ser considerado o uso em conjunto com teclados virtuais (ver página 80).

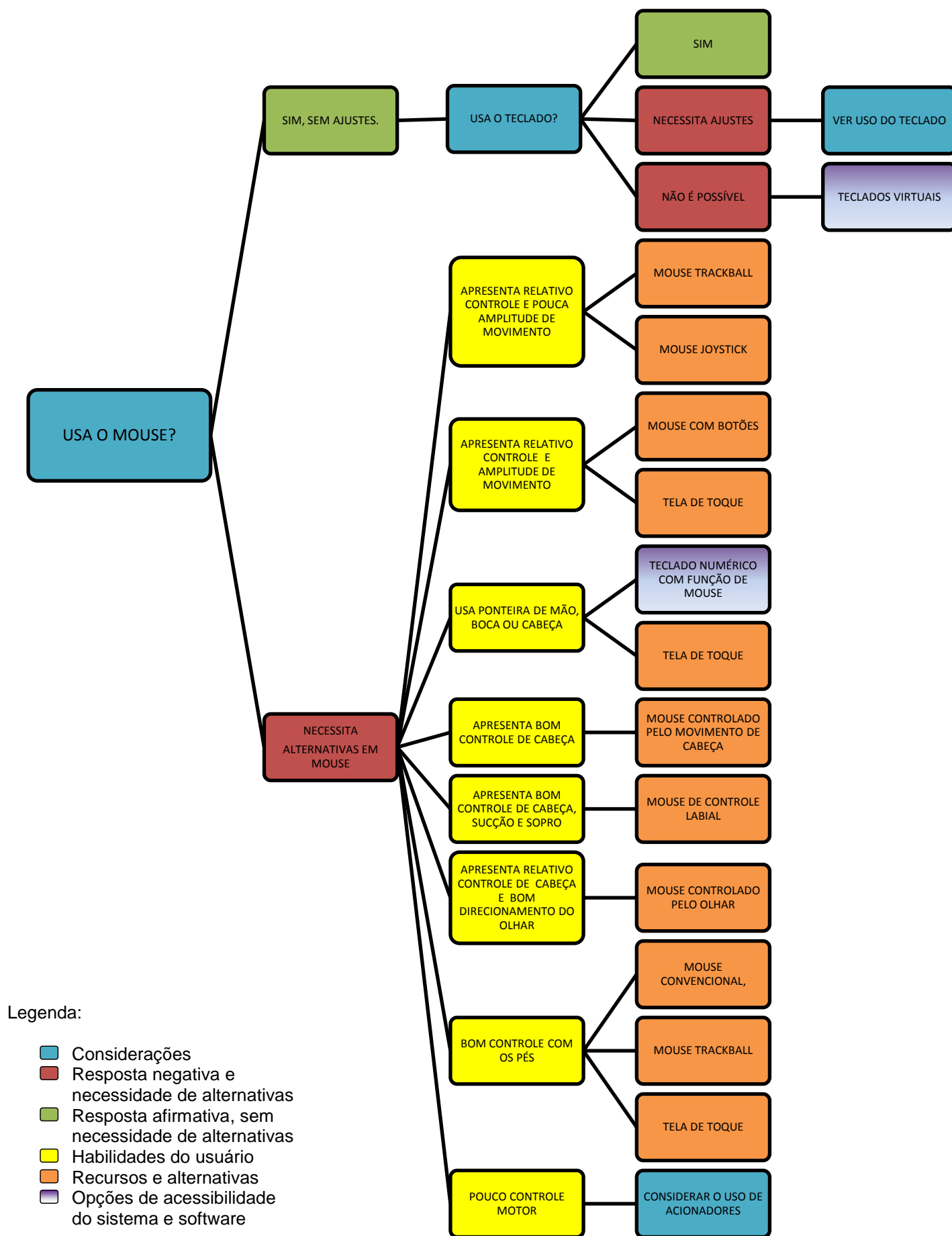


Figura 69 - Fluxograma 2. Considerações sobre o uso do mouse.

Se o usuário apresenta pouco controle motor, ou a organização não dispõe de alternativas em mouse, considera-se o **uso de acionadores**.

Os acionadores são chaves que realizam a função de clique através de uma interface e que na progressão ou compreensão do seu uso, podem ser utilizados com o método de acesso indireto, ou por varredura. O processo de varredura e a descrição de diferentes tipos de acionadores estão detalhadamente explicados a partir da página 69.

O fluxograma 3 (figura 70) apresenta orientação quanto às habilidades apresentadas pelo usuário e diversas características de acionadores existentes.

Ao considerar o uso de acionadores, estão distintas as habilidades de acordo com o tipo movimento controlado voluntariamente e, em paralelo, o controle da produção de sons ou vocalizações, para um sistema de varredura através de um microfone que realiza a função de acionador num método de varredura (ver software MicroFênix na página 80).

Os acionadores sugeridos pelo fluxograma são considerados a partir da habilidade dos usuários. Os acionadores de pressão podem ser encontrados de diversos tipos e formatos, portanto são considerados especialmente a partir de algumas habilidades destacadas.

É importante ressaltar que o usuário pode apresentar movimentos controlados em mais de uma parte do corpo e que nestes casos, além de valorizar as preferências do usuário, devem ser contemplados o posicionamento ideal em que o usuário apresenta o melhor desempenho envolvendo mais controle, precisão, velocidade e menor fadiga e também as características destacadas na página 74.

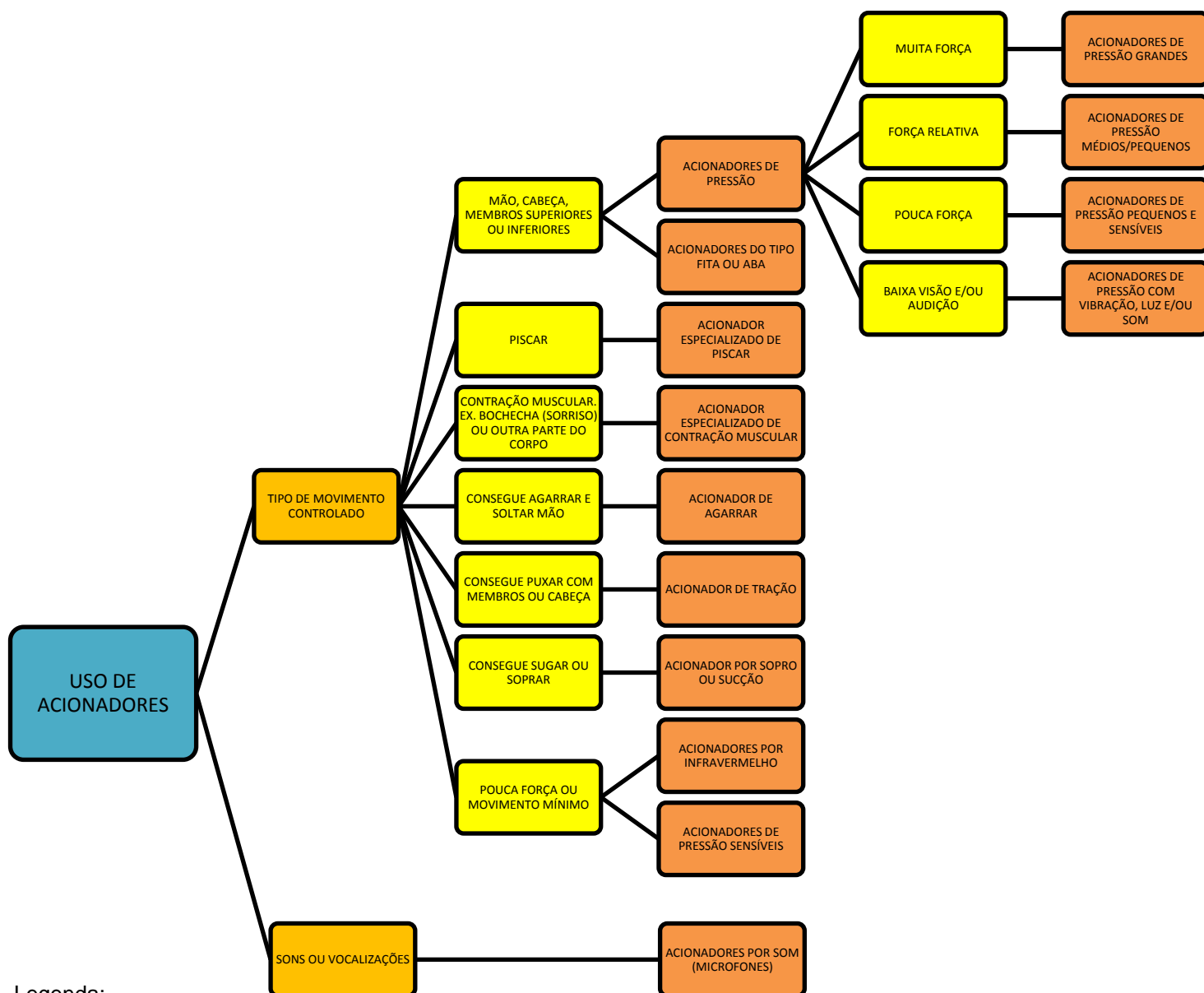


Figura 70 - Fluxograma 3. Considerações sobre o uso de acionadores.

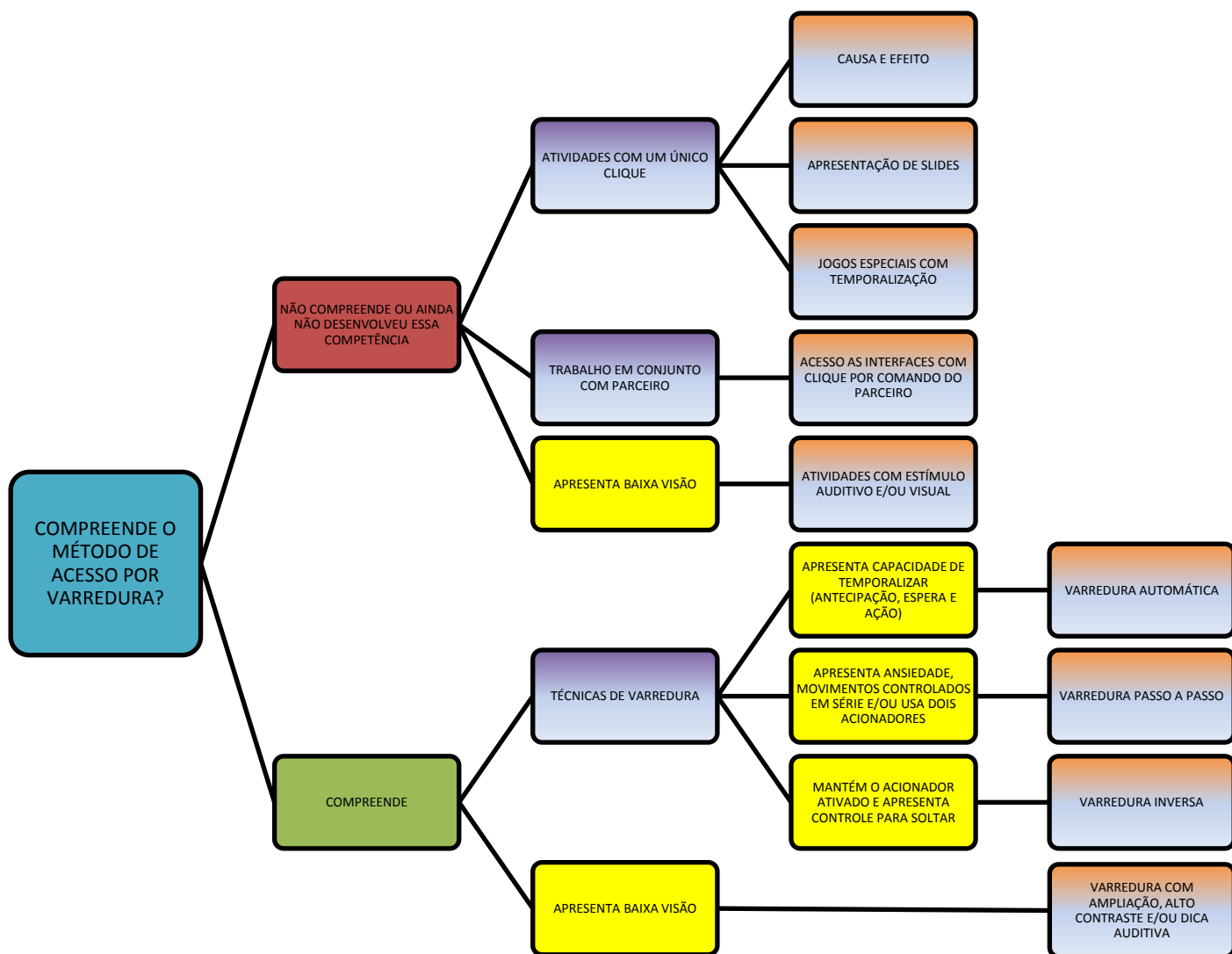
Para o uso dos acionadores, consideram-se as técnicas e estratégias de acesso, envolvendo os **métodos de varredura**.

Ao fazer a seleção de algum tipo de acionador no fluxograma anterior, deve ser considerado o método de acesso indireto ou varredura. Este método já foi detalhadamente descrito a partir da página 69. A vantagem deste método é que o usuário pode realizar o acesso ao computador com apenas um único movimento controlado. No entanto, este é um método mais lento do que o acesso direto e que requer capacidade cognitiva de antecipar o seu objetivo, preparar-se para o movimento e ativá-lo no momento preciso de destaque do item na tela (Angelo, 1997, p. 46).

Em função de esta ser uma habilidade que necessita ser compreendida e praticada pelo usuário, o fluxograma 4 (figura 171) apresenta dois direcionamentos.

No primeiro direcionamento o usuário não compreende o método de varredura ou ainda não desenvolveu esta competência e, portanto são sugeridas estratégias e alternativas em software para a prática com o uso dos acionadores.

No segundo direcionamento, o usuário já compreende o método de acesso por varredura, porém pode apresentar características em que atributos do software ou ajustes no sistema podem favorecer seu desempenho. Maiores informações sobre os ajustes foram descritas a partir da página 69.



Legenda:

- Considerações
- Resposta negativa e necessidade de estratégias
- Resposta afirmativa
- Habilidades do usuário
- Estratégias e atividades
- Tipos de software ou ajustes nas configurações

Figura 71 - Fluxograma 4. Considerações sobre os métodos de varredura

6 RESULTADOS DA PESQUISA-AÇÃO

O presente processo de avaliação quanto ao acesso ao computador e à comunicação foi pautado pelas atribuições do Atendimento Educacional Especializado - AEE considerando os objetivos do plano do AEE e acompanhando a trajetória acadêmica dos alunos no ensino regular para que o aluno atue com mais autonomia na escola e em outros contextos de sua vida social. Para que isso aconteça, é imprescindível uma articulação entre o professor de AEE e os professores do ensino comum.

Com base no reconhecimento das necessidades e habilidades dos alunos, o professor do AEE articulado com o professor da sala comum e demais colegas da escola, traça os planos do AEE (Santos in Rapoli et al, 2010).

De acordo com Santos (p.26) in Rapoli et al (2010), durante a execução do plano de AEE, o professor terá condições de saber se o recurso de acessibilidade proposto promove a participação do aluno nas atividades escolares. O plano, portanto, deverá ser constantemente revisado e atualizado, buscando-se sempre o melhor para o aluno e considerando que cada um deve ser atendido em suas particularidades.

Ainda conforme Santos (p.26) in Rapoli et al (2010), o professor do AEE observa a funcionalidade e aplicabilidade dos recursos na sala de aula, as distorções, a pertinência, os limites desses recursos nesse e em outros ambientes escolares, orientando, também, as famílias e os colegas de turma quanto ao uso dos recursos.

No curso desta pesquisa foram identificadas algumas alternativas viáveis para a acessibilidade aos recursos. As sugestões foram apontadas segundo as observações da pesquisadora, dos professores colaboradores e do *feedback* dos próprios alunos.

Portanto, as sugestões de recursos e estratégias para cada um dos casos estudados refletem os resultados obtidos nas sessões de avaliação a partir da experimentação dos recursos. Faz-se necessário pontuar que o processo de avaliação deve ser contínuo e constante e que outros recursos e estratégias podem ser considerados no curso desses processos, sempre pautados pela identificação das necessidades e habilidades dos alunos de acordo com os planos do AEE e os objetivos para o acesso ao currículo da educação comum.

6.1 SUGESTÕES DE RECURSOS E ESTRATÉGIAS DE ACESSO PARA CADA CASO

6.1.1 Recursos e Estratégias para o Caso 1: Aluno Marcelo

- Sugestões para soluções em baixa TA para o acesso à CAA:

Introdução ao uso dos símbolos através de cartões e pranchas de CAA em situações reais de comunicação, significando as escolhas do aluno. O início poderá ser realizado com poucos cartões, de dois em dois ou em pranchas de até quatro quadrantes ocupando o espaço de em uma folha A4. Conforme as habilidades visuais do aluno e em função da baixa visão, utilizar símbolos grandes, com contraste figura e fundo e texto com caracteres ampliados.

O acesso aos cartões ou pranchas posicionados em um plano inclinado para uma melhor visualização poderá ser estimulado através do movimento do membro superior dominante ainda que não sejam muito controlado, mas conforme o interesse demonstrado pelo aluno; através de técnicas de Eye-Gaze (direcionamento do olhar) com cartões nos quatro cantos de uma moldura vazada; ou por varredura pelo parceiro de comunicação, que aponta e verbaliza as opções enquanto o aluno ouve e realiza a escolha através de uma resposta a ser padronizada como o sorriso ou um determinado movimento.

- Sugestões para soluções em alta TA para acesso à CAA e ao computador:

Uso de vocalizadores de voz gravada de uma mensagem, ou de mensagens em sequência ou ainda progressivos para acesso a dois ou mais quadrantes com atividades contextualizadas e de comunicação significativas para a participação nas atividades propostas pela escola.

Para o acesso ao computador, o aluno pode fazer uso de acionadores de pressão posicionados e fixados em superfície junto à mão dominante ou cabeça. O início pode ser através de atividades de causa e efeito que requerem apenas um clique como através de software de apresentação de slides com imagens e voz gravada. Dessa forma o aluno pode realizar a leitura de um livro digitalizado de forma mais autônoma e apresentar trabalhos, por exemplo. Também podem ser utilizados outros softwares para estimulação visual, atividades de causa e efeito e jogos para a aprendizagem do uso de acionadores.

Com o aprimoramento das técnicas de varredura visual (com destaque por moldura e/ou ampliação) e auditiva (em função da baixa visão), o aluno poderá acessar as pranchas de CAA dinâmicas, os teclados virtuais, a interface dos sistemas operacionais, os sistemas de controle de ambiente, etc.

Quadro 5 - Síntese de recursos e estratégias para o Caso 1: Aluno Marcelo

Recursos de TA	Estratégias	Localização e Posicionamento	Parte do corpo e Movimento
Cartões e pranchas de CAA	símbolos grandes, com contraste figura e fundo e texto com caracteres ampliados.	plano inclinado	Apontamento por movimento do membro superior dominante; Técnicas de Eye-Gaze (direcionamento do olhar); Varredura pelo parceiro de comunicação.
Vocalizadores de voz gravada	mensagem única; dois ou mais quadrantes ou botões; seqüencial.	plano inclinado	Apontamento por movimento dos membro superior dominante
Acionadores de pressão e softwares	atividades que requerem apenas um clique; varredura visual e auditiva.	fixados em superfície em mesa ou cadeira junto à mão e/ ou cabeça.	Ativação por movimento do membro superior dominante e/ou cabeça.

6.1.2 Recursos e Estratégias para o Caso 2: Aluno Kevin

- Sugestões para soluções em baixa TA para o acesso à CAA:

Introdução ao uso dos símbolos através de cartões e pranchas de CAA em situações reais de comunicação, significando as escolhas do aluno. O início poderá ser realizado com poucos cartões, de dois em dois ou em pranchas de até quatro quadrantes ocupando o espaço de em uma folha A4. Conforme as habilidades

visuais do aluno e em função da baixa visão, utilizar símbolos grandes, com contraste figura e fundo e texto com caracteres ampliados.

O acesso aos cartões ou pranchas posicionados em um plano inclinado para uma melhor visualização poderá ser estimulado através do movimento dos membros superiores, ainda que não sejam muito controlados ou por varredura pelo parceiro de comunicação, que aponta e verbaliza as opções enquanto o aluno ouve e realiza a escolha através de uma resposta a ser padronizada como o sorriso, vocalização ou determinado movimento.

- Sugestões para soluções em alta TA para acesso à CAA e ao computador:

Apesar de não terem sido experimentados, podem ser introduzidos o uso de vocalizadores de voz gravada de uma mensagem, ou de mensagens em sequência ou ainda progressivos para acesso a dois ou mais quadrantes com atividades contextualizadas e de comunicação significativas para a participação nas atividades propostas pela escola.

O notebook com tela de toque foi o recurso sugerido através da pesquisa de Bersch (2009) e que foi providenciado pela coordenação de educação inclusiva do município. O recurso está disponível para o aluno e foi instalado o software de CAA. O aluno apresenta relativa coordenação do controle do movimento de membros superiores para a escolha, porém a forma de acesso foi utilizada com sucesso pelo aluno em alguns momentos com o uso de software de CAA com até quatro quadrantes ou áreas grandes e separadas de ativação na tela.

Para o acesso ao computador, o aluno pode fazer uso de acionadores posicionados junto à mão dominante ou cabeça. O início pode ser através de atividades que requerem apenas um clique como através de software de apresentação de slides com imagens e voz gravada. Dessa forma o aluno pode realizar a leitura de um livro digitalizado de forma mais autônoma e apresentar trabalhos, por exemplo.

Com o aprimoramento das técnicas de varredura visual (com destaque por moldura e/ou ampliação) e auditiva (em função da baixa visão), o aluno poderá acessar as pranchas de CAA dinâmicas, os teclados virtuais, a interface dos sistemas operacionais, os sistemas de controle de ambiente, etc.

Quadro 6 - Síntese de recursos e estratégias para o Caso 2: Aluno Kevin

Recursos de TA	Estratégias	Localização e Posicionamento	Parte do corpo e Movimento
Cartões e pranchas de CAA	símbolos grandes, com contraste figura e fundo e texto com caracteres ampliados.	plano inclinado	Apontamento por movimento do membro superior dominante; Varredura pelo parceiro de comunicação.
Vocalizadores de voz gravada	mensagem única; dois ou mais quadrantes ou botões; seqüencial.	plano inclinado	Apontamento por movimento do membro superior dominante
Tela de Toque	Até quatro quadrantes ou áreas grandes e separadas de ativação na tela.	plano inclinado	Ativação por movimento do membro superior dominante
Acionadores de pressão e softwares	atividades que requerem apenas um clique; varredura visual e auditiva.	fixados em superfície em mesa ou cadeira junto à mão e/ ou cabeça.	Ativação por movimento do membro superior dominante e/ou cabeça.

6.1.3 Recursos e Estratégias para o Caso 3: Aluno Gustavo

- Sugestões para soluções em baixa TA para o acesso à CAA:

Construção de pranchas de CAA com vocabulário funcional e significativo para o aluno utilizadas em contextos reais de comunicação. Durante as sessões, o aluno demonstrou compreensão do uso dos símbolos o que permite a construção de pranchas temáticas e de uma prancha principal para a escolha do assunto.

O acesso ao vocabulário e frases, pode ser realizado com a técnica de direcionamento do olhar (eye-gaze), apontamento com os pés (apesar de ter sido pouco explorado havia dão bons resultados em um trabalho anterior), uso de caneta laser pointer fixada na armação de óculos (não foi experimentada mas o aluno

apresentou relativo controle do movimento de cabeça) e varredura pelo parceiro de comunicação.

As pranchas de CAA impressas para acesso direto através da caneta laser pointer fixada à armação dos óculos ou para uma melhor visualização na varredura pelo parceiro de comunicação devem estar dispostas em um plano inclinado.

- Sugestões para soluções em alta TA para acesso à CAA e ao computador:

O método de acesso que o aluno demonstrou o maior interesse e o melhor desempenho foi através do acesso direto pelo movimento de cabeça. Outro recurso que poderia ser experimentado, porém não disponível nesta pesquisa é o dispositivo de acesso por movimento ocular (*eye-tracking*), já que o aluno apresenta o olhar bastante controlado e expressivo.

Para o acesso direto através do movimento de cabeça ou ocular, a função de clique é configurada para ativação por tempo em que o cursor do mouse fica parado (*dwell*). Em alguns dispositivos, o clique pode também ser ativado pelo piscar.

Com o uso dessas formas de acesso direto o aluno poderá acessar as pranchas de CAA dinâmicas, interligadas e com voz sintetizada ou gravada. Com o aprimoramento dessa forma de acesso poderá inclusive acessar teclados virtuais e toda a interface do sistema operacional do computador, sistemas de controle de ambiente, etc.

O aluno pode também fazer uso de acionadores em softwares com atividades que exigem apenas um clique, como nas apresentações de slides que podem ser utilizadas para leitura de livros digitais, apresentações de trabalhos, etc.

A localização do acesso com o uso de acionadores deve ser reavaliada. Possivelmente apresentará mais habilidade com o uso da cabeça ou pés. Outros acionadores especializados como o de contração muscular e o de piscar podem ser considerados.

A prática e o aprimoramento das técnicas de varredura também podem ser estimuladas com o uso de softwares com estas configurações para o acesso às pranchas de CAA, teclados virtuais, controle de ambiente, etc.

Quadro 7 - Síntese de recursos e estratégias para o Caso 3: Aluno Gustavo

Recursos de TA	Estratégias	Localização e Posicionamento	Parte do corpo e Movimento
Cartões e pranchas de CAA	Vocabulário e frases em prancha principal e pranchas temáticas	plano inclinado	Direcionamento do olhar (eye-gaze); Movimento dos pés; Varredura pelo parceiro de comunicação.
Caneta laser-pointer	Apontar os quadrantes nas pranchas de CAA; os registros no quadro e no ambiente, etc.	Fixada à armação do óculos	Movimento de Cabeça
Head Tracker e software	Uso com pranchas de CAA dinâmicas, teclados virtuais, interface operacional, etc.	frente a tela do computador	Movimento de cabeça e ativação por <i>dwell</i>
Eye Tracker e software	Uso com pranchas de CAA dinâmicas, teclados virtuais, interface operacional, etc.	frente a tela do computador	Movimento ocular e ativação por <i>dwell</i>
Acionadores de pressão, acionadores especializados e softwares	Atividades que requerem apenas um clique; varredura visual.	fixados em superfície à mão, cabeça ou pé.	Ativação por movimento do membro dominante e/ou cabeça.

6.1.4 Recursos e Estratégias para o Caso 4: Aluna Bianca

- Sugestões para soluções em baixa TA para o acesso à CAA:

Construção de pranchas de CAA com vocabulário funcional e significativo para a aluna utilizadas em contextos reais de comunicação. Durante as sessões, a aluna demonstrou compreensão do uso dos símbolos o que permite a construção de pranchas temáticas e de uma prancha principal para a escolha do assunto.

O acesso ao vocabulário e frases, pode ser realizado com a técnica de direcionamento do olhar (*eye-gaze*), apontamento com uso de ponteiros de boca ou cabeça (apesar de não terem sido experimentadas, a aluna apresenta relativo controle de cabeça), uso de caneta laser pointer fixada na armação de óculos e varredura pelo parceiro de comunicação.

As pranchas de CAA impressas para acesso direto através da caneta laser pointer fixada à armação dos óculos, através de uma ponteira de boca ou cabeça e para uma melhor visualização na varredura pelo parceiro de comunicação devem estar dispostas em um plano inclinado.

- Sugestões para soluções em alta TA para acesso à CAA e ao computador:

Os métodos de acesso que a aluna demonstrou melhor desempenho foram através do acesso direto pelo movimento de cabeça e pelo mouse Trackball controlado com o dorso da mão esquerda. A aluna expressou preferência pelo uso do mouse TrackBall posicionado em superfície sobre suas coxas, porém teve dificuldade em ativar o clique. Pode ser considerado que o clique seja ativado através de um acionador de pressão posicionado em outra parte do corpo, como na cabeça.

Outra forma de ativar o clique no acesso direto através do movimento de cabeça, ou do TrackBall pode ser através de ativação por tempo em que o cursor do mouse fica parado (*dwel*).

Com o uso dessas formas de acesso direto, a aluna poderá acessar as pranchas de CAA dinâmicas, interligadas e com voz sintetizada ou gravada. Com o aprimoramento dessa forma de acesso poderá inclusive acessar teclados virtuais e toda a interface do sistema operacional do computador, sistemas de controle de ambiente, etc.

A aluna pode também fazer uso de acionadores em softwares com atividades que exigem apenas um clique, como nas apresentações de slides que podem ser utilizadas para leitura de livros digitais, apresentações de trabalhos, etc. A localização dos acionadores poderá ser na mão esquerda ou cabeça.

A prática e o aprimoramento das técnicas de varredura também podem ser estimuladas com o uso de softwares com estas configurações para o acesso às pranchas de CAA, teclados virtuais, controle de ambiente, etc.

Quadro 8 - Síntese de recursos e estratégias para o Caso 4: Aluna Bianca

Recursos de TA	Estratégias	Localização e Posicionamento	Parte do corpo e Movimento
Cartões e pranchas de CAA	Vocabulário e frases em prancha principal e pranchas temáticas	plano inclinado	Direcionamento do olhar (eye-gaze); Varredura pelo parceiro de comunicação.
Ponteira de Boca ou Cabeça	Apontar os quadrantes nas pranchas de CAA impressas, teclados com colméia ou em tela de toque	plano inclinado	Movimento de cabeça
Caneta laser-pointer	Apontar os quadrantes nas pranchas de CAA; os registros no quadro e no ambiente, etc.	Fixada à armação do óculos	Movimento de cabeça
Mouse TrackBall e softwares	Uso com pranchas de CAA dinâmicas, teclados virtuais, interface operacional, etc	posicionado em superfície sobre as coxas	Movimento do membro superior esquerdo ativação por clique, acionador ou <i>dwell</i> .
Head Tracker e softwares	Uso com pranchas de CAA dinâmicas, teclados virtuais, interface operacional, etc.	frente à tela do computador	Movimento de cabeça e ativação por <i>dwell</i>
Acionadores de pressão e softwares	Atividades que requerem um clique; em conjunto com o uso de um recurso de acesso direto ou por varredura.	Fixados em superfície junto à mão e/ou cabeça.	Ativação por movimento do membro superior esquerdo e/ou cabeça.

7 CONCLUSÕES

Os recursos experimentados ou considerados para cada caso apontam uma demanda na produção e desenvolvimento de recursos de TA para o acesso ao computador e à comunicação alternativa. Abaixo serão destacados com base nos resultados, segundo o que foi identificado nos quatro casos e nas conversas com os professores do AEE. Justifica-se também esta demanda pela pouca disponibilidade desses recursos em âmbito nacional.

- A confecção de cartões e pranchas de CAA personalizadas impressas ou para uso no computador podem ser otimizadas pelo desenvolvimento de recursos em software, pastas e organizadores para os cartões e pranchas, planos inclinados e recursos para fixação e portabilidade.
- Desenvolvimento de recursos apontadores como ponteiras de boca e cabeça e dispositivos laser para o acesso às pranchas impressas e/ou teclados com colméia.
- Desenvolvimento de vocalizadores de voz gravada desde os que armazenam uma mensagem, mensagens em sequência, duas ou mais mensagens, etc.
- Desenvolvimento de alternativas em teclado e mouse para o acesso direto;
- Desenvolvimento de softwares com opções de acessibilidade e configurações dos métodos de acesso;
- Desenvolvimento de acionadores de pressão e especializados. Já que para todos os casos, principalmente os acionadores de pressão podem ser utilizados para o início das práticas de acesso ou para o acesso indireto por varredura. Também é indispensável o desenvolvimento de softwares para ativação por acionadores e configurações de varredura.
- Desenvolvimento de sistemas para suporte e fixação de recursos para o acesso em mesas e cadeiras de rodas;

Com base no questionário aplicado aos professores no encontro final e em relação ao desenvolvimento desta pesquisa – ação foram sintetizados abaixo os principais pontos positivos da pesquisa e as principais necessidades e barreiras encontradas para a efetivação das propostas e para implementação das ações discutidas nos resultados.

Quadro 9 - Síntese da opinião dos professores quanto à pesquisa-ação.

Pontos Positivos
Interesse e motivação dos alunos;
Sucesso com as estratégias de acesso experimentadas;
Envolvimento das famílias;
Relevância desta assessoria para avaliação do acesso ao computador e à comunicação.

Quadro 10 – Síntese da opinião dos professores quanto às necessidades e barreiras.

Necessidades e Barreiras
Pouca frequência dos alunos às aulas e aos atendimentos;
Disponibilidade de recursos de TA para o acesso;
Disponibilização de outros recursos de TA.
Seguimento das ações e estratégias para o uso dos recursos;
Envolvimento das famílias;
Envolvimento do professor da sala comum;
Constituição de uma equipe para assessoria e confecção de recursos;
Formações em TA e CAA;

Segundo os dados coletados no processo de pesquisa-ação e os apontamentos realizados pelos professores (Quadros 9 e 10), ainda estão postos diversos desafios para realmente efetivar os processos de inclusão. Estes desafios envolvem a eliminação de barreiras para a uma real participação dos alunos no contexto escolar; a promoção da aprendizagem através de recursos de TA adequados; a garantia de efetivação dos direitos dos alunos de acessibilidade inclusive aos conteúdos escolares e a organização dos serviços com recursos humanos qualificados.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, o Brasil avançou consideravelmente na compreensão do conceito da tecnologia assistiva, no seu reconhecimento como um direito do cidadão brasileiro com deficiência e no encaminhamento para que seja considerada uma área de conhecimento.

O tema da deficiência já deixou de ser um foco de atenção da assistência social e passou a ter pauta nas discussões dos direitos humanos, sendo o cidadão com deficiência reconhecidamente um ser de direitos e deveres, como qualquer outro.

O presente trabalho é fruto da necessidade de efetivar práticas concretas para a participação dos cidadãos com deficiência no contexto escolar contribuindo para os processos de inclusão social desses sujeitos através do acesso à comunicação e à aprendizagem.

Os processos de inclusão estão em pleno desenvolvimento. Hoje, um grande número de alunos com deficiência estão matriculados nas redes regulares de ensino e existem serviços especializados ligados à educação pública disponíveis em âmbito nacional. Portanto, devem ser atendidas as necessidades e características individuais dos alunos, assim como disponibilizados os instrumentos e estratégias para uma real participação e desenvolvimento, garantindo o direito de acesso desses cidadãos.

Os alunos que participaram dessa pesquisa apresentam a necessidade de utilizar ferramentas de tecnologia assistiva que transpõem as barreiras para comunicação e aprendizagem. No ciclo desta pesquisa, com a participação dos professores do atendimento educacional especializado, foram identificados recursos e estratégias que favorecem o desenvolvimento das competências para a participação desses alunos contribuindo para os processos de ensino e aprendizagem.

A etapa de identificação de habilidades e de experimentação de recursos foi realizada e os resultados apresentados apontam caminhos possíveis para a implementação das práticas e da aplicação da tecnologia assistiva no contexto escolar e social dos sujeitos da pesquisa.

As preposições sugeridas neste trabalho têm a presunção de atender não apenas os sujeitos acompanhados durante o ciclo de pesquisa, mas a todos que

desejam amparar suas ações para realizarem um processo de avaliação e implementação de recursos para o acesso ao computador e à comunicação.

É necessário promover o acesso e a permanência dessas ações para o desenvolvimento do potencial cognitivo, afetivo e psicomotor em relação ao domínio dos objetivos escolares e para a inclusão dos sujeitos com deficiência no mercado de trabalho.

Este é um processo irreversível e que requer acompanhamento constante. Os modelos sugeridos para o aperfeiçoamento dos serviços e para o processo de avaliação e os fluxogramas apresentados, são ferramentas que orientam equipes e usuários na busca por recursos de tecnologia assistiva que possibilitem melhores condições de acesso ao conhecimento.

Apesar de esta pesquisa contribuir com alguns avanços, o desenvolvimento de tecnologia assistiva, enquanto recursos e serviços é ainda incipiente em nosso país. Existe um grande distanciamento entre o que é desenvolvido e concedido e a demanda real, quando observamos o número de pessoas com deficiência e a situação de exclusão em que se encontram, devido à ausência de condições de acessibilidade e falta de recursos apropriados para que se tornem ativos, produtivos e tenham condições de participação igualitária na sociedade.

O país é hoje um consumidor de tecnologia assistiva e depende da importação de produtos para dar conta de sua demanda interna o que inviabiliza o acesso ao consumo e usufruto destes recursos por grande parte da população, por conta do preço inacessível e da pouca disponibilidade comercial.

A pesquisa e o desenvolvimento de tecnologia assistiva no Brasil possibilitará que usuários e consumidores diretos e indiretos tenham acesso a estes recursos imprescindíveis para as condições de autonomia e independência das pessoas com deficiência em seus contextos de vida acadêmica e social.

O sucesso da tecnologia tem muito mais a ver com pessoas do que com recursos. São as pessoas que fazem da tecnologia ferramentas poderosas para realizarem seus sonhos.

Todos os indivíduos têm o direito e a responsabilidade de escolher o papel que exercem para definir o futuro de si mesmos e dos outros. Não existe caminho certo a seguir. As ações que cada um escolhe podem ser grandes ou pequenas, podem afetar muitas pessoas ou apenas uma. É importante saber que existem escolhas e oportunidades, que mudanças podem fazer a diferença e que as pessoas

com deficiências ou incapacidades não precisam ser observadores passivos do mundo que os cerca.

8.1 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

A realização desta pesquisa indica potenciais campos para investigação e desenvolvimento de trabalhos futuros. Por se tratar de um tema ainda pouco aprofundado nos referenciais nacionais e sendo a Tecnologia Assistiva uma área do conhecimento de caráter interdisciplinar, são vastos os assuntos a serem pesquisados. A presente dissertação traça paralelos entre os campos da Educação Inclusiva, da Tecnologia Assistiva, envolvendo principalmente as áreas da Comunicação Alternativa e Acesso ao Computador, e do Design. Portanto as sugestões de trabalhos futuros envolvem essas três grandes áreas e suas articulações:

- Projetos e desenvolvimento de recursos de Tecnologia Assistiva para o acesso ao computador e à comunicação alternativa que podem iniciar como protótipos ou trabalhos acadêmicos, mas que sejam viabilizados para tornarem-se produtos disponibilizados para uma grande parcela da população brasileira com deficiência;
- Algumas demandas para o desenvolvimento de recursos de Tecnologia Assistiva para alunos com deficiência física são: adequação postural, mobiliário escolar, material pedagógico acessível, recursos de comunicação alternativa, sistemas para fixação de recursos em cadeiras de rodas, sistemas de controle de cadeiras de rodas motorizadas e de ambiente.
- Avaliações de usabilidade dos recursos de Tecnologia Assistiva para o acesso ao computador (hardware e software) por usuários com deficiência física;
- Considerações e resultados do uso dos recursos de Tecnologia Assistiva para o acesso ao computador para pessoas com outras deficiências, tais como na deficiência visual, auditiva e intelectual;
- Desenvolvimento dos serviços de Tecnologia Assistiva e relatos de experiências de equipes na avaliação e implementação dos recursos e estratégias;
- Pesquisas envolvendo a prática baseada em evidências nos processos de avaliação e implementação da Tecnologia Assistiva nos campos da educação, saúde e engenharia.

REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS

AAC INSTITUTE. **Single Switch Performance Test**. Disponível em: <www.aac institute.org/Resources/ProductsandServices/SSPT/intro.html> Acesso em: 15 dez. 2008.

ABLENET. Disponível em: <<http://www.ablenetinc.com>>. Acesso em jan. 2009.

ALBA, Carmen. Uma educação sem barreiras tecnológicas: TIC e educação inclusiva. In SANCHO, J; HERNÁNDEZ, F. (Org). **Tecnologias para transformar a educação**. Artmed: Porto Alegre. 2006. p. 131 – 152.

ATA - ALLIANCE FOR TECHNOLOGY ACCESS. **Computer and web resources for people with disabilities**: A Guide to explore today's assistive technology. Alameda: Hunter House Inc., 2000.

ALVARENGA, F. B. Uma abordagem metodológica para o projeto de produtos inclusivos. Tese de Doutorado. Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica da FEM, 237f. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2006.

ALVES DE OLIVEIRA, A.I.et al. **Tecnologia de ensino e tecnologia assistiva no ensino de crianças com paralisia cerebral**. Ciências & Cognição. V.13, Nº3,Nov.2008. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/>> Acesso em: 20 dez. 2008

ANGELO, Jennifer. **Assistive technology for rehabilitation therapists**. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1997.

ANSON, Denis K. **Alternative computer access**: A Guide to Selection. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1997.

ARAUJO, Antônia; GALVÃO, Cláudia. Desordens neuromotoras. In CAVALCANTI; GALVÃO. **Terapia Ocupacional: Fundamentação e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, p. 329 – 337.

BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Série Pesquisa. V. 3. Brasília: Liber Livro Editora 2007.

BERSCH, Rita; MACHADO, Rosângela. Conhecendo o aluno com deficiência física. In SCHIRMER, C.R. et al. **Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado**: Deficiência Física. São Paulo: MEC/SEESP, 2007.p. 15-24.

BERSCH, Rita de Cássia Reckziegel. **Design de um serviço de tecnologia assistiva em escolas públicas**. 2009. 230f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. 2008. Disponível em <<http://www.assistiva.com.br>>. Acesso em 15 nov. 2008.

BERSCH, Rita; SARTORETTO, Mara. **Assistiva Tecnologia e Educação**. 2011. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 25 jan, 2011.

BERSCH, Rita; SARTORETTO, Mara. **A Educação Especial na Perspectiva Escolar**: recursos pedagógicos acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial Universidade Federal do Ceará, 2010.

BERSCH, Rita; PELOSI, Miryam. **Portal de ajudas técnicas para a educação**: Equipamento e material pedagógico para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física: Tecnologia assistiva: Recursos de acessibilidade ao computador. Brasília: MEC/SEESP, 2006.

BIGKEYS. Disponível em: <<http://www.bigkeys.com/productcart/pc/viewPrd.asp?idcategory=2&idproduct=3>>. Acesso em jan. 2009.

BLACKSTONE, Sarah W. Selecting, Using, and Evaluating Communication Devices. In GALVIN, J; SCHERER, M. **Evaluating, selecting and using appropriate assistive technology**. Aspen. 1996, p. 97-124.

BRASIL, 1988. Constituição. Capítulo III. Seção I. Da Educação. Art. 205.

Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>

Acesso em: 29 dez. 2008.

BRASIL, 1999. Decreto nº 3.298/1999. Dispõe sobre o direito das pessoas com deficiências.

Disponível em:

<<http://www3.dataprev.gov.br/SISLEX/paginas/23/1999/3298.htm>>

Acesso em: 10 dez. 2008.

BRASIL, 2004. Decreto Nº 5296. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 05 dez 2009.

BRASIL, 2007. Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da república. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - CORDE. Brasília, DF, set, 2007.

BRASIL, 2008a. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Ministério da Educação. Brasília, DF, jan, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2008.

BRASIL, 2008b. Decreto Nº 6571. Dispõe sobre o atendimento educacional especializado. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm>. Acesso em: 05 dez 2009.

BRASIL, 2009. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 2009. 138 p.

BRASIL, 2010. Censo Escolar 2010. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília, DF, dez, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16179>. Acesso em: 01 mar. 2011.

CARNEY J. e DIX, C. Integrating assistive technology in the classroom and community. In CHURCH e GLENNEN. **The handbook of assistive technology**. San Diego: Singular, 1992. p. 207-240.

COOK, Albert; HUSSEY, Susan. Assistive Technologies: Principles and Practice, Mosby: Missouri, USA, 1995.

CLIK. Disponível em: <http://www.clik.com.br/clik_01.html>. Acesso em jan. 2009.

DELIBERATO, Débora. **Comunicação alternativa: recursos e procedimentos utilizados no processo de inclusão do aluno com severo distúrbio na comunicação. UNESP, 2005**. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%204/comunicacaoalternativa.pdf>>. Acesso em 15 mar. 2011.

DISCHINGER, M. et al. **Desenho universal nas escolas: acessibilidade na rede municipal de ensino de Florianópolis**. Florianópolis: PRELO, 2004.

DUTRA, Cláudia Pereira. Palestra sobre 'O programa nacional de educação inclusiva: proposições para o estado do RS'. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. Salão de Atos da Reitoria da UFRGS. Palestra proferida em 31 ago. 2010.

ERHARD, Rhoda; MERRIL, Susan. Neurological Dysfunction in Children. In NEISTADT, M; CREPEAU, E. (Org). **Willard & Spackman's occupational therapy**. 9 ed. Lippincott. 1998, p. 589 - 605.

EUSTAT. Educação em Tecnologias de Apoio para utilizadores finais. Linhas de orientação para formadores. SIVA: Milão, 1999. Disponível em: <<http://www.siva.it/research/eustat/eustgupt.html>>. Acesso em: 05 fev. 2011.

EXPANSÃO. Disponível em: <<http://www.expansao.com.br>>. Acesso em: jan. 2009.

FAZENDA, I. et al. **Metodologia da Pesquisa Social**. São Paulo, Cortez, 2004.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves; DAMASCENO, Luciana Lopes. **Tecnologia assistiva em ambiente computacional: recursos para a autonomia e inclusão socio-digital da pessoa com deficiência**. Programa InfoEsp: Premio Reina Sofia 2007 de Rehabilitación y de Integración. In: Boletín del Real Patronato Sobre Discapacidad, Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, Madri, Espanha. n. 63, p. 14-23, abril/2008.

GALVIN, Jan; WOBSCHALL, Rachel. Assistive technology – Related legislation and policies. In GALVIN, Jan; SCHERER, Marcia. Evaluating, selecting and using appropriate assistive technology. Aspen Publishers: EUA, 1996, p. 315-343.

GIL, Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

HAWKING, Stephen. **The computer**. Disponível em: <http://www.hawking.org.uk/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=64>. Acesso em: 15 nov. 2008.

HERSH, Marion. The Design and Evaluation of Assistive Technology Products and Devices. Part 1: Design. Part 2: Evaluation of Assistive Products. Part 3: Outcomes of Assistive Product Use. Center for International Rehabilitation Research Information and Exchange (CIRRIE). Buffalo, 2010. Disponível em: <<http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/en/article/309/>>. Acesso em: 02 mar. 2011.

IBGE. Censo Demográfico, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/20122002censo.shtml>>. Acesso em: 02 dez. 2008.

IBGE, Censo Demográfico, 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php>. Acesso em: 01 mar. 2011.

INDIVIDUALS WITH DISABILITIES EDUCATION ACT. EUA, 2004. Disponível em: <http://frwebgate.access.gpo.gov/cgi-bin/getdoc.cgi?dbname=108_cong_public_laws&docid=f:publ446.108>. Acesso em: 20 abr. 2009.

ISO 9999. Assistive Products for Persons With Disability – Classification and Terminology. 4 ed. 2007.

ISO 9241 - 11. Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores. Parte 11 - Orientações sobre Usabilidade. 1998.

INGE, Katharine; SHEPHERD, Jayne. **Assistive technology applications and strategies for school system personnel**. In FLIPPO, Karen; INGE, Katharine e BARCUS, Michael. Assistive Technology: a resource for school, work and community. Paul H Brookes Publishing: Baltimore, EUA. 1995, p. 133 – 165.

JOHNSON, Roxanna M. **The Picture Communication Symbols Guide**. Mayer-Johnson LLC. EUA. 1995. 60p.

KENSINGTON. Disponível em: <<http://us.kensington.com/html/2200.html>>. Acesso em jan. 2009.

KIT ACESSO. Softwares para acesso ao Computador, 2003. Disponível em: <<http://www.acessibilidade.net/at/kit/computador.htm>>. Acesso em: 21 dez. 2008

LANGE, Michelle. **Switch Assessment**. Disponível em: <http://occupationaltherapy.advanceweb.com/Editorial/Search/AViewer.aspx?AN=OT_07may14_otp42.html&AD=05-14-2007>. Acesso em 01 nov. 2008.

LEBEDEV, M; NICOLELIS, M. **Brain-machine interfaces: past, present and future**. Trends in Neurosciences. Vol.29, nº 9. Elsevier, 2006.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2004.

LIFETOOL. Disponível em: <http://www.lifetool.at/show_content.php?sid=218> Acesso em jan. 2009.

MACHADO, Rosângela. **Educação Especial na Educação Inclusiva: Políticas, Paradigmas e Práticas**. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MATHIOWETZ, Virgil; BASS-HAUGEN, Julie. Avaliando habilidades e capacidades: o comportamento motor. In TROMBLY, C; RADAMONSKI, M.(Org.). **Terapia ocupacional para disfunções físicas**. 5.ed. São Paulo: Santos, 2005. p.137-158.

MELO, Francisco Ricardo; MARTINS, Lúcia. Acolhendo e atuando com alunos que apresentam paralisia cerebral na classe regular: a organização da escola. Relato de pesquisa. Revista Brasileira de Educação Especial. Marília. v. 13, n.1. Jan- Abr, 2007. p.111-130.

MELO, A.M., BARANAUSKAS, M.C. Design e Avaliação de Tecnologia Web-acessível. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 25.; JORNADAS DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA, 2005, São Leopoldo - RS, 22 à 29 de julho. Anais. p. 1500-1544. Disponível em: < <http://www.todosnos.unicamp.br:8080/lab/producao/arq0294.pdf/view> >. Acesso em: 15 mai. 2011.

MICHAELIS: moderno dicionário da língua portuguesa. [São Paulo]: Melhoramentos, 2009. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>>. Acesso em: 21 jun. 2008.

MÍDIA E DEFICIÊNCIA. Série Diversidade. Brasília: ANDI; Fundação Banco do Brasil, 2003. 184 p. Disponível em: <http://serv01.informacao.andi.org.br/25ddd12e_117460dd374_-7ffe.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2011

MYTOBII. Disponível em: <<http://www.mytobii.com>>. Acesso em jan. 2009.

NEDETA. Projetos Desenvolvidos. Disponível em: <<http://www2.uepa.br/nedeta/Projetosdesenvolvidos.htm>>. Acesso em: jan de 2009.

NICHOLSON, Brigitte. **Input methods**. Assistive Technology. Disponível em: <http://www.customtyping.com/tutorials/at/input_methods.htm>. Acesso em 20 dez. 2008

NISBET, Paul.; POON, Patrick. **Special Access Technology**. The CALL Centre, University of Edinburgh, 1998. Disponível em: <http://callcentre.education.ed.ac.uk/About_CALL/Publications_CAA/Books_CAB/SAT_CAC/sat_cac.html>. Acesso em: 22 dez. 2008.

ORTHOBIONICS. Disponível em: <<http://www.orthobionics.com/rehab1/pointers/64.htm>>. Acesso em jan.2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde)** - Guia do principiante – Para uma linguagem comum de funcionalidade, incapacidade e saúde. Lisboa, 2005.

PELOSI, Miryam Bonadiu. Comunicação Suplementar e Alternativa. In *Terapia Ocupacional: Fundamentação e prática*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, p. 462 – 468.

PROJETO XO. Disponível em: <<http://projetolaptop.blogspot.com/>> e <<http://laptop.org/en/index.shtml>>. Acesso em: mar. 2011.

REDE SACI.

Disponível em: <<http://www.saci.org.br/?modulo=akemi¶metro=3847>>. Acesso em jan. 2009.

RICHARDT, N e TETERYCZ, T. Manual de normas para trabalhos técnico-científicos: de acordo com as normas da ABNT. Sistema Integrado de Bibliotecas da PUCPR. Biblioteca Central ; Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.pucpr.br/biblioteca/sibi/manual_normas.pdf >. Acesso em abr. 2011.

ROPOLI, Edilene Aparecida et al. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: a escola comum inclusiva**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.

SASSAKI, Romeu. **Inclusão: Construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WMA, 1997.

SCATTONE, Cristiane. **A educação e a pessoa com deficiência na era da informática**. Disponível em: <<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=377>> Acesso em: 08 dez. 2008.

TASH Inc. **Step-by-Step Guide to Assistive Technology**. Switch Edition and Mount Edition. Richmond, VA, EUA. CD-ROM.

TERRA ELETRÔNICA. Disponível em: <http://www.terraeletronica.com.br/roller_mouse.html> Acesso em jan. 2009.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>> Acesso em: 21 ago. 2009.

UNESCO. **Tecnologia, Informação e Inclusão: TIC's nas Escolas**. V.2, N 1-3, 2008. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001585/158526POR.pdf>> Acesso em: 10 dez. 2008.

VANDERHEIDEN, G. C. et al (1992). *Accessible Design of Consumer Products: Guidelines for the Design of Consumer Products to Increase Their Accessibility to People with Disabilities or Who Are Aging – Working Draft 1.7*. Disponível em: < http://trace.wisc.edu/docs/consumer_product_guidelines/consumer.htm. >. Acesso em : 25 mai. 2011.

WATI. **Assessing students needs for assistive technology**. Winscosin. Jan, 2004. 337p. Disponível em: < <http://www.wati.org/content/supports/free/pdf/ASNAT4thEditionDec08.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2011.

ZABALA, J. S. *Using the SETT Framework to Level the Learning Field for Students with Disabilities*. 2005.

Disponível em: < <http://www.ode.state.or.us/initiatives/elearning/nasdse/settintrogeneric2005.pdf>. > Acesso em: 02 out. 2009.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Programa de Pós-Graduação em Design
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
PGDesign – UFRGS

Pesquisadora: Daianne Serafim Martins

Orientação: Prof. Dr. Vilson João Batista

Pesquisa: O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA A ACESSIBILIDADE AO COMPUTADOR DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA

Alunos com deficiência física ou motora podem apresentar dificuldade de acesso ao computador através dos meios convencionais no controle do mouse e do teclado que priorizam o uso das mãos com movimentos precisos. A escrita também pode estar comprometida ou ser muito lenta em função de descontrole ou ausência de movimento. Estas podem representar importantes barreiras na autonomia do uso dos comandos básicos da informática e conseqüentemente no desenvolvimento dos processos de alfabetização e aprendizagem.

Esta pesquisa tem o objetivo de propor uma metodologia para avaliação em acessibilidade ao computador para alunos com deficiência física da rede municipal de educação de Florianópolis que freqüentam o Atendimento Educacional Especializado – AEE.

O foco da pesquisa é a sistematização de um processo de avaliação em acessibilidade de alunos com deficiência física que necessitem de recursos alternativos de acesso ao computador, sendo que nesta categoria de tecnologia assistiva, muitas vezes os usuários apresentam necessidade de ajustes na adequação postural em cadeira de rodas e de recursos de comunicação alternativa. É através do acesso ao computador e da tecnologia assistiva apropriada que alunos com deficiência física poderão desenvolver competências e assim estarem aptos a ingressarem no mercado de trabalho, contribuindo assim para a sua inclusão social.

Serão feitos registros através de observação, fotografia e filmagem a fim de ilustrar os momentos de avaliação, implementação e resultados obtidos com o uso de recursos e estratégias para o acesso ao computador e à comunicação alternativa. Para fim de registro de imagem e possibilidade de divulgação destas para fins científicos, será imprescindível o consentimento dos pais ou responsáveis deste aluno em estudo.

Os dados e resultados individuais desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito, que venha a ser publicado.

A participação nesta pesquisa não oferece risco ou prejuízo à pessoa participante. Se no decorrer da pesquisa o(a) participante resolver não mais continuar terá toda a liberdade de o fazer, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo.

Os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa são a terapeuta ocupacional e mestranda Daianne Serafim Martins e o professor Dr. Vilson João Batista (PGDesign/UFRGS) que se comprometem a esclarecer devida e adequadamente qualquer dúvida ou necessidade de esclarecimento que eventualmente o participante e/ou responsável legal venha a ter no momento da pesquisa ou posteriormente através do telefone (51) 92373397 ou por e-mail daianne_m@hotmail.com

Após ter sido devidamente informado de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas, eu autorizo a participar desta pesquisa.

Assinatura do Participante/ Responsável

Pesquisadora: Daianne Serafim Martins

Florianópolis, ____ de _____ de 2010.

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE PRÉ-AVALIAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
PGDesign – UFRGS

Pesquisadora: Daianne Serafim Martins

Orientação: Prof. Dr. Vilson João Batista

Pesquisa: O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA A ACESSIBILIDADE AO COMPUTADOR DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA

Pré - Avaliação em Acesso ao Computador de Alunos com Deficiência Física

Este questionário é composto por algumas perguntas gerais que ajudarão a pesquisadora e os colaboradores a organizar o momento da avaliação presencial em acessibilidade ao computador.

Dados de identificação

Nome do (a) aluno (a): _____

Idade: _____ Data de Nascimento: __/__/____ Naturalidade: _____

Pais/ Responsáveis: _____

Escola: _____

Série/Nível: _____

Telefone e email para contato: _____

Terapeuta(s): _____

Telefone e email para contato: _____

Professor (es): _____

Telefone e email para contato: _____

Questões:

1. O que os professores desejam aprender com esta formação e assessoria na avaliação do (a) aluno (a) quanto ao acesso ao computador?

2. Qual a expectativa dos professores sobre a avaliação do (a) aluno (a) quanto ao acesso ao computador?

3. O (a) aluno (a) já utiliza ou utilizou algum recurso de tecnologia assistiva? Qual (is)? Onde os utiliza/utilizou?

4. Se já utilizou algum recurso de tecnologia, teve sucesso com este (s), precisa de ajustes ou procura outras opções?

5. O (a) aluno (a) utiliza algum tipo de sistema postural (cadeira de rodas, estruturas para posicionamento sentado ou outros)? Se afirmativo, qual (is)?

6. Existe algum tipo de ajuste necessário para as questões de adequação postural? Se afirmativo, qual (is)?

7. Descreva as habilidades de comunicação atuais do (a) aluno (a).

8. Apresenta alguma dificuldade visual ou auditiva?

9. Qual é a habilidade do (a) aluno (a) em controlar e coordenar seus movimentos corporais? Qual parte do corpo é melhor controlada (cabeça, olhos, braços, mãos, pernas, pés, outro)?

10. Quais as atividades são motivadoras para o (a) aluno (a)? Quais são seus principais temas de interesse?

11. Quais são os principais desafios de aprendizagem que o aluno enfrenta na sua atual série/nível?

12. Considerando as habilidades do aluno e seus desafios na escola que tipo de recursos em TA para o acesso ao computador podem ser considerados para a avaliação. Marque com um (X) os possíveis recursos a serem experimentados. Se necessário, especifique quais.

() órteses ou dispositivos apontadores. Ex.: _____

() ajustes no sistema Windows. Ex.: _____

() ampliadores de tela. Ex.: _____

() teclado virtual. Ex.: _____

() alternativas em mouse. Ex.: _____

() alternativas em teclado. Ex.: _____

() software para comunicação. Ex.: _____

() software com opções de acessibilidade Ex.: _____

() outro (s). Ex.: _____

APÊNDICE C – LISTA DE RECURSOS DISPONÍVEIS NA INTERNET

- Kit Acesso inclui 42 programas nas áreas da acessibilidade, apoios educativos e comunicação aumentativa.
<http://www.acessibilidade.net/at/kit/index.htm>
- Projeto Fressa – Disponibiliza mais de 20 programas para acessibilidade.
<http://www.xtec.cat/~jlagares/f2kesp.htm>
- Página do NIEE – Núcleo de Informática na Educação da UFRGS - Links de diversos recursos gratuitos
<http://www.niee.ufrgs.br/software.php?pg=2>
- Programas gratuitos para deficiência motora
<http://www.antoniosacco.net/prograt.htm>
- Kit de programas - Desenho Universal na Aprendizagem
<http://udltechtoolkit.wikispaces.com/>
- Teclado Virtual com opções de configuração e versão em português.
<http://cnt.lakefolks.com/>
- Mouse Virtual para usuários que conseguem deslocar o ponteiro do mouse, mas não conseguem fazer o clique.
<http://www.polital.com/pnc/>
- Aplicativo suplementar ao Microsoft Office Word com síntese de voz para os textos. Necessita da voz em português já instalada no computador.
<http://www.wordtalk.org.uk/Home/>
- Software gratuito de comunicação alternativa: Plaphoons
<http://www.xtec.cat/~jlagares/f2kesp.htm>
- Software gratuito de comunicação alternativa: Comunique
<http://www.comunicacaoalternativa.com.br/adcaa/DISTRIB/softwarecomunique.asp>
- Jogos para download com uso de acionador.
<http://www.inclusive.co.uk/downloads/downloads.shtml>

- Atividades on-line e para download de causa e efeito e com uso de acionador.
<http://www.priorywoods.middlesbrough.sch.uk/resources/restop.htm>
- Atividades on-line de causa e efeito, histórias, jogos com uso de acionador.
<http://www.helpkidzlearn.com/>
- Jogos on-line com opções de acessibilidade
<http://papunet.net/games/>
- Jogos on-line para uso com acionadores
http://www.inclusive.co.uk/severe_complex_special_needs/reports/2006/cbeebies.shtml
- Jogos on-line com opções de acessibilidade
<http://www.arcess.com/>
- Casa sensorial – interessante para acesso com tela de toque
http://www.sensoryworld.org/sensory_house.html
- Jogos on-line para educação infantil – podem ser usadas com acionador ou tela de toque
<http://www.kneebouncers.com/index.php>
- Avatar com vozes sintetizadas em português
<http://www.sitepal.com/ttswidgetdemo/>

APÊNDICE D - Instruções para Construção de Acionadores Artesanais

1. Acionador de CD

Materiais:

- Ferro de solda;
- Solda;
- Cola quente;
- Tesoura
- 1 Jack P2 plástico;
- 1 metro de fio de microfone 0,20 mm;
- 2 CDs sucata;
- 2 tampinhas de garrafa de metal batidas ou duas pequenas placas de aço (por exemplo recortadas de lata de óleo ou café);
- 2 pedaços de esponja;
- 2 pedaços de EVA;
- Estojo para CDs estofado;

Como fazer:



1. Em uma das pontas do fio, solde e fixe o Jack P2, tomando cuidado para separar bem os fios e que os metais internos não se toquem. É possível encontrar comercialmente o fio já conectado ao Jack P2.



2. Solde em um dos lados das duas tampinhas cada um dos fios. Raspe ou lixe antes de soldar para fixar melhor a solda. Para um melhor acabamento e fixação, cole com cola quente um pedaço de EVA no formato das tampinhas cobrindo a solda.



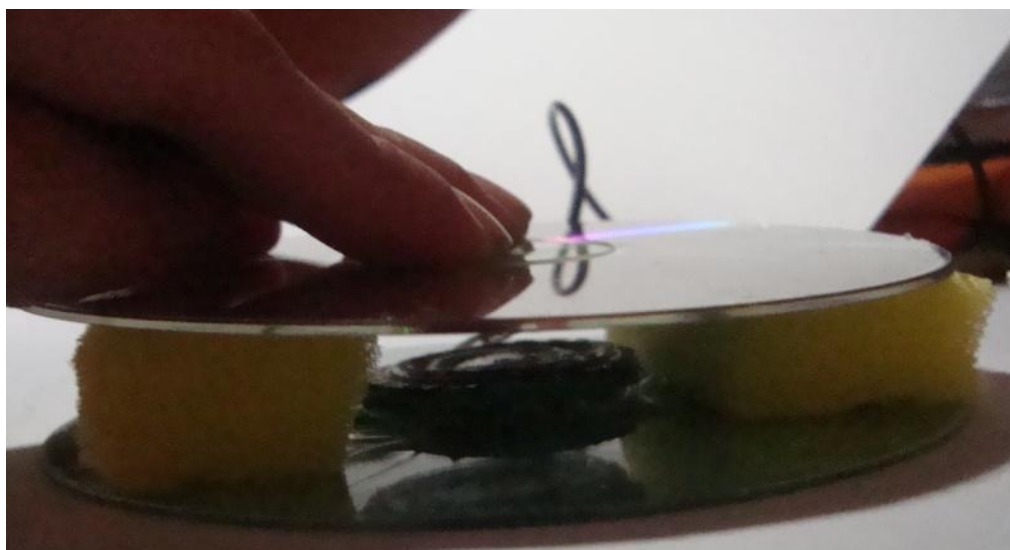
3. Cole com cola quente as duas esponjas nas laterais de um dos CDs.



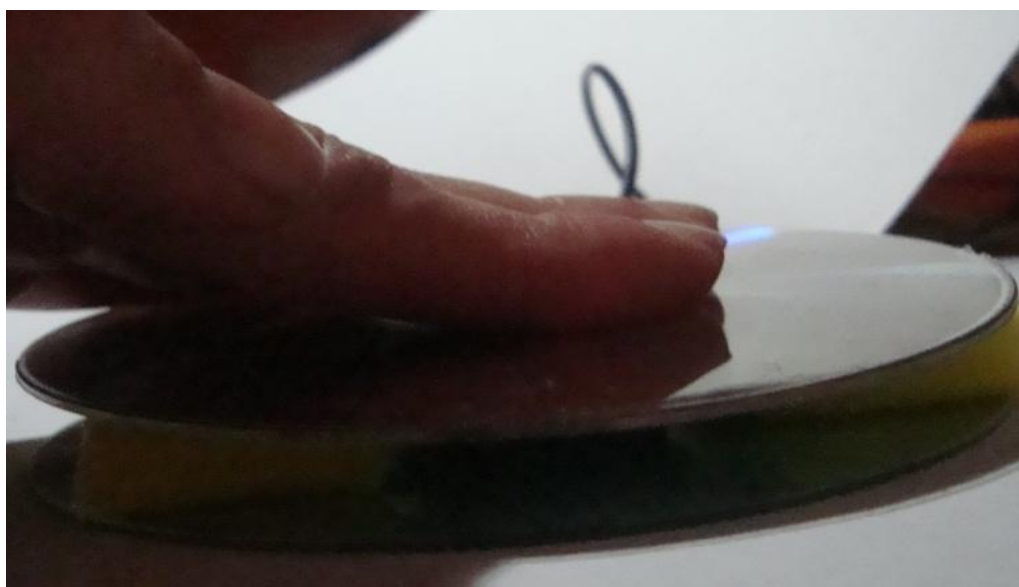
4. Cole com cola quente no meio do CD o lado da tampinha com EVA.



5. Cole o outro lado da tampinha com EVA no segundo CD.



6. Cole também as esponjas no segundo CD de modo que as superfícies das tampinhas não se toquem.



7. Ao pressionar o CD a esponja se deforma fazendo com que as tampinhas se toquem e feche o circuito.



8. Para o acabamento da superfície do acionador foi utilizado um porta CD estofado.



9. O acionador está pronto e pode ser plugado em um brinquedo adaptado, em que na chave liga/desliga foi soldado um pedaço de 10 cm de fio de microfone com plug P2 na outra extremidade. Ou então o acionador pode ser plugado em um mouse adaptado com plug como interface para o acesso ao computador em funções que necessite de apenas um clique ou com varredura em softwares com este modo de acesso.

1. Acionador com chave e embalagem de mini M&Ms.

Materiais:

- Ferro de solda;
- Solda;
- Tesoura;
- 1 Jack P2 plástico;
- 1 metro de fio de microfone 0,20 mm;
- 1 chave Push Bottom;
- 1 embalagem vazia de mini M&Ms;

Como fazer:



1. Em uma das pontas do fio, solde e fixe o Jack P2, tomando cuidado para separar bem os fios e que os metais internos não se toquem. É possível encontrar comercialmente o fio já conectado ao Jack P2.



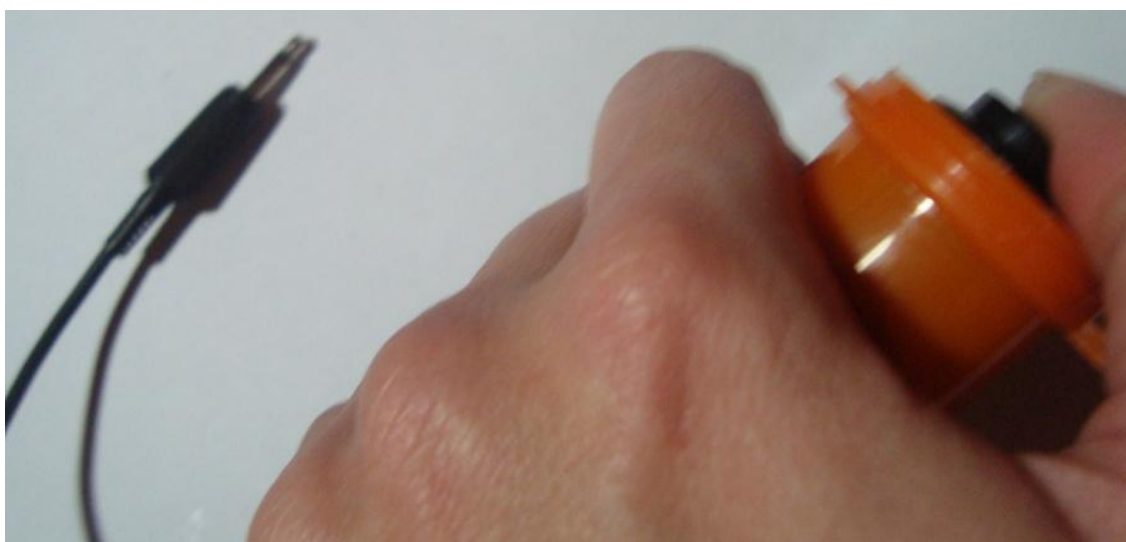
2. Fure com o ferro de solda a parte inferior da embalagem para a passagem do fio e a tampinha para o encaixe da chave Push Bottom.



3. Passe o fio com as duas pontas desencapadas em espera e encaixe a chave Push Bottom.

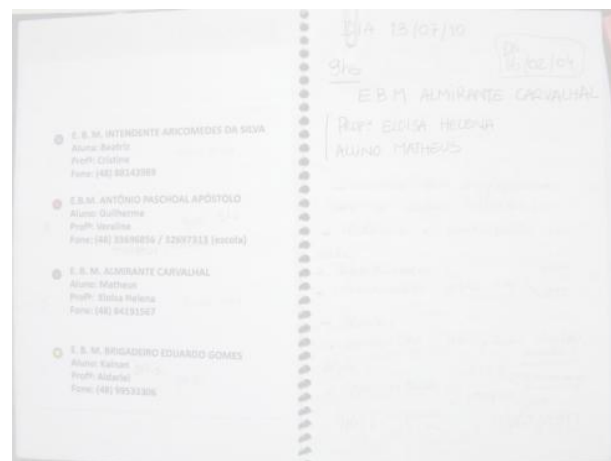


4. Passe cada uma das pontas do fio nos dois furos inferiores da chave e solde para fixar. Feche a tampa da embalagem.



5. O acionador está pronto para ser utilizado e pode ser ativado com o movimento do polegar ou batendo sobre uma superfície se posicionado verticalmente e com o botão para baixo sempre mediante avaliação de acordo com a posição da mão do usuário e controle do movimento.

APÊNDICE E - Descrição da Técnica do Diário de Bordo



A fim de localizar as escolas e identificar os professores e alunos envolvidos na pesquisa, além de registrar dados sobre a pesquisa de campo, a pesquisadora utilizou a técnica do diário de bordo.

Neste diário eram planejados alguns pontos a serem observados, ou discutidos nos encontros com os colaboradores da pesquisa assim como registrados brevemente após cada sessão e transcritos ao final do dia os principais dados coletados durante a pesquisa de campo.

De acordo com Barbier (2007, p. 132), o “diário de itinerância” é um instrumento metodológico específico. A palavra itinerância representa um percurso estrutural de uma existência concreta tal qual se manifestou pouco a pouco, e de uma maneira inacabada, no emaranhado dos diversos itinerários percorridos por uma pessoa ou por um grupo.

Portanto, segundo Barbier (2007, p. 137), o diário de itinerância é um diário de pesquisa na medida que ele representa bem um instrumento metodológico de investigação que procura compreender os elementos na respectiva cotidianidade e

aplica sobre a problemática central uma abordagem transversal através do método de pesquisa-ação existencial.

As três fases do diário, identificadas por Barbier (2007, p.137) como diário-rascunho; diário elaborado e diário comentado foram contempladas pelo presente instrumento nesta pesquisa. A primeira fase, ocorreu antes, durante e/ou logo após as sessões com os colaboradores na forma de apontamentos, reflexões ou referências aos acontecimentos. A segunda fase, a elaboração do diário, quando os apontamentos no final do dia traziam a memória mais detalhada dos acontecimentos a fim de preparar o texto para ser lido e na terceira-fase, quando de posse da transcrição de alguns trechos gravados em áudio e de uma organização, o texto foi digitado e relacionado ao referencial teórico.

ANEXO A - Lista de Produtos do PROJETO PILOTO UFRGS/MCT

Quantidade	Descrição do Produto
01	Monitor com Tela de Toque TYCO EloTouch LCD 17"
01	Teclado Intellikeys USB
02	Colméia de acrílico c/ teclado USB preto
01	Mouse de Botões RCT USB
01	Mouse Trackball BigTrack Infogrip
01	Mouse por toque – Pretorian Orbitrack Trackpad
01	Mouse Joystick N-ABLER Pretorian
01	Dispositivo apontador Madentec Tracker Pro c/ software Magic Cursor
01	Software Boardmaker & Speaking Dynamically Pro V.6
01	Software ECS – Estrevendo com Símbolos
01	Software Overlay Maker 3
03	Mouse Óptico PS2/USB adaptado c/ 1 entrada p/ acionador
01	Braço para acionador Slim Armstrong
01	Mouse de sopro INTEGRAMOUSE Lifetool
01	Acionador de Tração PuxeClik
01	Acionador de Pressão Ablenet Pequeno
01	Acionador de Pressão Ablenet Grande
01	Acionador Scatir DLX