

A importância da **TECNOLOGIA** no cotidiano de **PESSOAS PORTADORAS** de **DEFICIÊNCIA FÍSICA**

Luana Pereira Gonçalves



A importância da tecnologia no cotidiano de pessoas portadoras de deficiência física

Luana Pereira Gonçalves

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Autora

Luana Pereira Gonçalves

Capa

AYA Editora

Revisão

A Autora

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora

Imagens de Capa

br.freepik.com

Área do Conhecimento

Engenharias

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva
Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza
Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa
Universidade Estadual de Londrina

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos
Instituto Federal do Amapá

Prof.º Dr. Carlos López Noriega
Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva
Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota
Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis
Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Ma. Denise Pereira
Faculdade Sudoeste – FASU

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig
Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos
Universidade Federal do Amapá

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva
Universidade Estadual de Londrina

Prof.º Dr. Gilberto Zammar
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza
Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso
Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues
Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão
Faculdade Santa Helena

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior
Universidade Federal de Roraima

Prof.º Me. Jorge Soistak
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara

Prof.º Me. José Henrique de Goes
Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti
Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim
Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.ª Ma. Lucimara Glap
Faculdade Santana

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues

Universidade Norte do Paraná

Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa

Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP

Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes

Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Me. Pedro Fauth Manhães Miranda

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes

*Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus
Pauapebas*

Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira

Instituto Federal do Acre

Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail

Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

Universidade Federal do Piauí

Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros

Rodrigues

Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda

Santos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues

Instituto Federal de Santa Catarina

Prof.º Dr. Valdoir Pedro Wathier

*Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional,
FNDE*

© 2022 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pela autora para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas neste Livro, bem como as opiniões nele emitidas são de inteira responsabilidade de sua autora e não representam necessariamente a opinião desta editora.

G635 Gonçalves, Luana Pereira

A importância da tecnologia no cotidiano de pessoas portadoras de deficiência física [recurso eletrônico]. / Luana Pereira Gonçalves. -- Ponta Grossa: Aya, 2022. 73 p.

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-110-7

DOI: 10.47573/aya.5379.1.76

1. Administração de empresas. 2. Administração financeira. 3. Administração de pessoal. I. Título.

CDD: 004.2

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

**International Scientific Journals Publicações
de Periódicos e Editora EIRELI**

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	8
INCLUSÃO SOCIAL	10
TECNOLOGIA ASSISTIVA	25
Tecnologia assistiva para pessoas tetraplégicas ..	37
Motrix	38
HeadMouse e Teclado Virtual	40
Computador Tobii C15	43
Sistema IntendiX	46
ANÁLISE DE USO DO SOFTWARE HEADMOUSE, TECLADO VIRTUAL E ENABLE VIACAM	49
Tetraplégicos no Brasil	60
CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
Trabalhos futuros	64
REFERÊNCIAS	65
SOBRE A AUTORA	68
ÍNDICE REMISSIVO	69

Apresentação

A inclusão social é essencial para a vida de qualquer ser humano, este necessita estar inserido em um meio para que possa adquirir conhecimento em todos os aspectos sociais, familiar, relacionamento, mercado de trabalho e entre outros. Com os avanços do século XXI, o homem possui diversas obrigações, como compromissos, afazeres e trabalho. Aqueles que são portadores de qualquer tipo de deficiência também possuem o direito de serem inclusos no meio social, ou seja, devem ser tratados com os mesmos direitos de uma pessoa que não tem deficiência. Foi realizada uma análise de uso de softwares especialmente para pessoas que possuem alguma limitação motora que abrange de pequena a alta limitação. A hipótese é que estes softwares podem inserir estas pessoas que se encontram acamadas ou excluídas da sociedade no meio social. Mediante a isto houve pesquisa bibliográfica, uso de figuras para ilustração e softwares para realização de testes. Após a análise dos resultados encontramos pontos positivos e negativos e melhorias que poderão ocorrer ao longo dos anos.

Boa leitura!

INTRODUÇÃO

No ano de 1981 a ONU (Organização das Nações Unidas), criou uma lei tornando tal ano como o Ano Internacional das Pessoas Portadoras de Deficiências (AIPPD), foi a partir desta época que as pessoas portadoras de deficiência passaram a ter valor diante da sociedade. Sendo assim no ano de 1988 nos Estados Unidos da América como elemento jurídico o termo tecnologia assistiva, que resulta o desenvolvimento de produtos, oferecimento de serviço e compra de materiais para atender as pessoas que possuem deficiência de qualquer nível, tendo como principal objetivo garantir a qualidade de vida e auxílio.

A problemática é que estas pessoas portadoras de deficiência são muitas vezes excluídas socialmente e até mesmo em alguns casos sofrem discriminação, mas entre as deficiências mais preocupantes em uma pessoa é a perda de movimentação dos membros superiores (braços, mãos) e membros inferiores (pernas), pelo fato de não poderem fazer nada sozinhas, conseqüentemente depende sempre de alguém para realizar qualquer atividade por mais simples que seja como, tomar água, e atividades mais complicadas como tomar banho. Além disto, a pessoa tetraplégica não possui muitas vezes uma vida social, ela perde o contato com os amigos, não possuem um entretenimento (passeios, viagens), ou seja, ela passa ser excluída socialmente.

Este trabalho possui relevância pelo fato de haver a necessidade de investimento em pesquisa e desenvolvimento de *softwares* que atendem estas pessoas, e que estes softwares devem oferecer um custo acessível de modo que as pessoas consigam adquirir este produto.

É importante dizer que o objetivo geral é demonstrar as tecnologias existentes para pessoas tetraplégicas utilizando meios computacionais. Os objetivos específicos são: 1) Demonstrar o que é acessibilidade, 2) Demonstrar os softwares existentes para tetraplégico 3) Realizar análise experimental em softwares que detectam movimento dos olhos.

Para a realização deste trabalho a metodologia foi revisão bibliográfica, utilização de livros, E-books, artigos, revista eletrônica, uso de figuras e utilização de softwares.

O trabalho está organizado e dividido em capítulos, O capítulo 1 – Inclusão Social

aborda a questão sobre a inclusão social, como ocorrem, quais as formas de inclusão social e como o Brasil e outros países têm feito para realizá-la. O Capítulo 2 – Tecnologia Assistiva aborda a história em detalhes a respeito da tecnologia assistiva e o que a lei diz a respeito sobre acessibilidade e os direitos humanos, o trabalho focaliza em pessoas tetraplégica ou com limitação motora, demonstrando softwares que auxiliam este tipo de pessoas a fim de facilitar o seu cotidiano. O Capítulo 3 – Análise de uso do software Headmouse, Teclado Virtual e Enable Viacam, demonstrando o processo de instalação, configuração e uso, demonstrando também o consumo de recursos computacionais como memória RAM e utilização da CPU, e demonstração dos pontos positivos e negativos e o seu desempenho.

INCLUSÃO SOCIAL

A lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional (LDB) 9394/96 é uma lei que teve início no ano de 1971, mas somente no ano de 1996 no dia 20 de Dezembro a lei foi considerada importante e foi reconhecida, a pessoa responsável por assinar a lei foi o ministro Paulo Renato de Souza e o presidente Fernando Henrique Cardoso. Esta lei é a legislação, ou seja, é um conjunto de regras e obrigações que deve ser cumpridas, e desta vez esta legislação tem como foco regularizar o sistema de educação privado ou público do Brasil que abrange desde à educação básica ao ensino superior, pois a primeira legislação LDB em 1961 (LDB 4024/61) não era padronizada de modo que abrangia a educação básica á educação superior.

A LDB 9394/96 dá ênfase ao direito a educação, afirmado pela Constituição Federal (CF), que é uma organização do governo que desenvolvem leis, delega poderes, obrigações, funções de uma entidade e entre outras coisas. De acordo com a LDB 9394/96 a educação do Brasil é dividida em duas partes: a educação básica e a educação superior.

É de responsabilidade dos municípios a educação básica que engloba a educação infantil ou creches as idades das crianças são de 0 a 3 anos de idade e pré-escolas são de 4 e 5 anos, esta educação deve ser gratuita, porém não é obrigatória. No Ensino fundamental na prática os municípios atendem aos anos iniciais (1° ao 5° ano) e as escolas estaduais atendem os anos finais (6° ao 9° ano) as faixas etárias dos alunos são de 6 a 14 anos de idade. E o ensino médio que atendem do 1° ao 3° ano, alunos que possuem uma faixa etária de 16 a 18 anos, a escola podem optar por oferecer curso técnico profissionalizante ou não.

O governo também oferece educação especial que atende os alunos com necessidades especiais, como por exemplo, deficientes auditivos, visuais, mentais, motores e entre outras deficiências por meio dos recursos e serviços da tecnologia assistiva, para qualquer pessoa com algum tipo de deficiência, outro recurso oferecido é a educação a distância que possui como objetivo transmitir a educação (Conhecimentos) via internet e utilizando recursos tecnológicos para este fim, devido aos recursos tecnológicos que temos nos dias de hoje o governo também oferece educação profissional aos estudantes para que eles

possam realizar atividades com mais qualidade, atualizar e adquirir seus conhecimentos.

Atualmente há a oportunidade para aqueles que não tiveram a educação necessária na idade devida, isto é realizado através da Educação de Jovens e Adultos, e por último temos também a educação Indígena, que visa atender os índios, respeitando a sua cultura. Sendo assim podemos afirmar que a educação é direito de todos, deficientes ou não, deve ocorrer de modo que todos sejam englobados.

No ponto de vista da Holtz (2008), o ensino é um processo de comunicação, onde há um emissor que transmite informações ou conhecimentos que através de um meio que deverá chegar ao receptor e é através deste processo que se faz a educação de um indivíduo, ou seja, sendo assim podemos concluir que a educação é a formação de personalidade, Roman (2001) também diz que, o ser humano precisa da convivência com outros tipos de pessoas para ser constituído como indivíduo.

O educador no seu dia a dia faz mais do que simplesmente ensinar o aluno ou a pessoa que está ali escutando, ele interage com os alunos e com o ambiente e com esta interação ele pode tanto influenciar o aluno, na sua formação, como também o ambiente que ele trabalha ou vive.

A escola na sua essência deve ser um lugar onde o aluno possa se sentir bem e ter a oportunidade de conhecer e explorar a área de pesquisas e a capacidade de desenvolver melhorias para um futuro melhor. Antigamente, em torno de um século atrás quando falávamos a respeito de educação, a ideia era que o saber é uma doação de conhecimentos da parte de quem é mais sábio para aquele que não sabe, mas nos dias de hoje, século XXI esta forma de pensar não se encaixa muito bem, pois tanto como o professor como o aluno, podem transmitir conhecimentos.

Educar também está relacionado em oferecer ao ser humano a visão do que é viver em sociedade, de postura diante de situações, de visão crítica e solidariedade. Acredita-se que educação é uma forma, ou um meio do ser humano se integrar, reduzir ou sair da pobreza, reduzir a violência e da exclusão social, não podemos focar a educação somente pensando no mercado profissional, mas também devemos pensar em educação como um todo, como um conjunto, ou seja, cultural, ecológica, abrangendo todos os campos e as-

pecto de conhecimento.

Desta maneira entende-se que a:

“A inclusão compreende a inserção social de determinada categoria de pessoas. Não se trata de uma mera colocação da pessoa dentro do seio da sociedade, mas sua integração a todos os processos e seguimentos sociais. A inclusão, em determinadas situações, pode estar ligada a fatores de desigualdade social, deficiência física, falta de políticas inclusivas, entre outras situações”. (SIQUEIRA e ANSELMO, 2010, pág. 82).”

A tecnologia vem conquistando o seu espaço a cada dia mais e mais, e com isso ela também tem conquistado o seu espaço em todos os setores, atividades administrativas e acadêmicas no mundo todo, porém estudos apontaram os principais problemas da educação no Brasil, tais como, o acesso e a permanência do aluno no ambiente escolar, muitas reprovações, déficit na aprendizagem, e a pesquisa também mostra que a cada cem alunos que começam o ensino fundamental apenas 50% se formam, ou seja, que chegam a 8ª série, e 60% dos alunos que se formam a 4ª série não sabem fazer leitura corretamente, como respeitas pontuações e não entendem o que leem, não sabe fazer interpretação, não conseguem extrair informações da leitura segundo Oliveira, F. (2006).

No ensino médio, que também pode ser chamado de colegial, a média de reprovações é de 7,5% e a média dos alunos que abandonam os estudos é de 16,7%. A capacitação de profissionais na área é muito importante para que este quadro possa ter uma mudança significativa, investimento em novas metodologias, valorização de profissional da educação, oferecer recursos para que o educador possa ter meios de trabalhar com determinadas situações, ou circunstâncias.

A educação a distancia é uma das formas de suprir estas necessidades e falhas que ocorreram ao longo do caminho, onde 9% da população entre a faixa etária de 18 e 25 anos estão cursando, ou concluíram uma faculdade enquanto que outro país como Argentina possui 30%, os Estados Unidos da América tem 50% e o Canadá com 60%.

Este resultado nos mostra que é preciso não apenas fazer investimentos e melhorias na área da tecnologia, da computação, ou da informática (inclusão digital) como também na educação que conseqüentemente está ligada a questões governamentais e políticas, é preciso fazer mudanças nestas questões para que o cenário de uma forma geral

possa ser melhorado e possamos estar entre os outros países citados anteriormente acima.

A área da tecnologia é representada pelos computadores os quais o seu nome tem origem na palavra computar que vem do latim computare que significa calcular ou contar de acordo com Oliveira, F. (2006). Os coordenadores, ou diretores de escola devem estar cientes que não basta comprar equipamentos, e ter auxílio do técnico em informática para a manutenção dos computadores, mas é essencial e importante capacitar cada um da equipe para executar o projeto de informática, ou da tecnologia incluída juntamente com os objetivos proposto pedagogicamente. Não se pode esquecer que para o bom desempenho da tecnologia dentro de qualquer ambiente, seja educacional ou empresarial, seja boa à infraestrutura (cabos, redes, instalação, ambiente, manutenção) também deve ser levado em conta.

A educação tem como principal objetivo usar meios de comunicação como, por exemplo, texto, imagem, som, para transmitir o conhecimento segundo o ponto de vista de Roman (2001). Todas as vezes que há uma incorporação de algo é feito uma revisão dos processos ocorridos anteriormente e uma reflexão sobre o uso deste meio e suas consequências.

Na década de setenta até o fim da década de oitenta, as aplicações de software (programa de computador) no ambiente educacional houve grande desenvolvimento, durante esta época surgiram aplicativos para o ambiente escolar ou da instituição, tutoriais, exercícios, atividades práticas, simuladores, jogos educacionais via computador, e entre outros. Com a chegada do computador pessoal no mercado, o custo de implantação de laboratório de informática decaiu e conseqüentemente desenvolveu grande demanda na inserção destes aplicativos no ambiente escolar e familiar e também no campo de pesquisas relacionadas a esta área.

No final da década de oitenta e noventa houve outro grande acontecimento que de certa forma causou grande avanço na área de informática, que foi primeiramente a utilização de multimídia, esta palavra é a combinação de duas palavras “multi” que significam vários e mídia que vem do latim que significa meios, formas e maneiras. Sendo assim a palavra multimídia significa técnica para apresentação de informações que faz o uso de vários

meios de comunicação, como, imagens, sons, vídeo, textos e assim por diante.

E posteriormente a *World Wide Web* mais conhecida como Internet, esta é uma rede que tem a possibilidade de criar ligações entre todos os computadores do mundo. O que faz a internet ser grande potencial se refere a um processo de siglas TCP/P que significa Protocolo de controle de Transferência/Protocolo Internet, por meio destas siglas os computadores podem se comunicar entre si. A web é um elemento que faz parte da internet, este elemento são as páginas da internet, através dela nos podemos ler matéria de jornais, revistas, fazer compras, consultar saldo bancários e entre outras atividades.

Warschauer (2006), diz que os recursos tecnológicos têm trazido para este século XXI um novo modo de viver e comunicação às pessoas, ela tem sido um auxílio para várias pessoas de todas as idades, ela tem colaborado em vários aspectos com a sua agilidade e eficiência, a utilização do computador e da internet tem auxiliado as pessoas na inclusão social em novas comunidades e culturas isto pode ocorrer de três formas que são: educação através da informática, educação reforçada através da informática e a educação à distância.

Um dos caminhos para promover o acesso à tecnologia da informação e comunicação é a educação por meio da informática, visando à inclusão social. Tanto nos países desenvolvidos como em outros que não estão na lista dos desenvolvidos, os centros comunitários de tecnologia desenvolvem programas educacionais para preparar pessoas socialmente marginalizadas a aprender as funções básicas ou noções básicas de um computador, exemplos que podemos citar deste programa que acabamos de citar é o trabalho do Comitê para democratização da informática e o centro comunitário de tecnologia *Playing-2Win* localizada em Nova York.

O Comitê para Democratização da Informática (CDI) foi criado em 1995 com sede no Brasil é umas das maiores organização especializada na área, bem estruturada, e a mais bem sucedida organização do mundo, que tem como objetivo estimular de forma direta a inclusão social, por meio da tecnologia desenvolveu cerca de 330 centros comunitários educacionais em dezenove estados brasileiros, incluindo também outros países como Uruguai, Chile, Colômbia, México e Japão Segundo Warschauer (2006).

Estes centros foram realizados através de parcerias entre setores privado e públicos. Normalmente os centros comunitários já existentes oferecem suportes que são instalações e a administração remota, e as doações de *hardware* e *software* são da responsabilidade do setor privado como, por exemplo, empresas na área de tecnologia da informação que trabalham com câmeras de comércio, sensores, alarmes e entre outros.

Os professores que trabalham nestes centros comunitários são escolhidos pelo seu nível de comprometimento e interesse com a questão social e não pelo o seu nível de escolaridade. O comitê realizou um trabalho visando a educação por via da informática de forma mais amplas envolvendo assim os direitos das pessoas como cidadãos.

Os centros comunitários educacionais são denominados de Escolas de Informática e Cidadania (EIC), estas possuem dois tipos de público alvo que são: a população de classe social baixa, detentos, aidéticos, crianças de rua, tribos indígenas e os integrantes do Movimento sem Terra (MST), o conteúdo a ser estudado é escolhido a partir da necessidade cada um, como por exemplo, os integrantes do Movimento Sem Terra podem aprender a usar as ferramentas do *Microsoft Word*, para criar panfletos e folhetos informativos, com o objetivo de usar nas campanhas de mobilização.

Warschauer (2006) também nos mostra outro exemplo que podemos citar é a formação de grupo de vizinhos que podem aprender a usar o PowerPoint, para criar apresentações que alertem sobre assuntos relevantes como, por exemplo, drogas, sexualidade, violência, abusos, direitos do cidadão, saúde, economia, problemas com esgoto, higienização e entre outros problemas sociais que estão presentes em nosso dia a dia.

No Brasil na cidade de São Paulo em uma das favelas mais pobres da cidade, o CDI criou uma EIC na sede da associação da Comunidade Monte Azul para auxiliar no desenvolvimento econômico do local, todos os alunos da escola são adolescentes e jovens adultos de acordo com Warschauer (2006), na escola os integrantes participam de projetos para a criação de desenhos ou designer de produtos do mercado, e também colaboram com outras oficinas como, por exemplo, tecelagem, eletrônica e entre outras.

Na fundação estadual do bem-estar do menor mais conhecida como FEBEM, também foi criada uma EIC, porém neste caso os integrantes não desenvolviam projetos man-

uais como a outra escola dita acima, estes participavam de debates, discussões sobre questões sociais e específicas para os jovens que estão detentos, por motivos de drogas, assassinatos, assalto e entre outros crimes. Em todos os projetos desenvolvidos dentro do local os alunos aprendem a utilizar todos os programas da Microsoft como *Word*, *Power-Point* e *Excel*, ou seja, além dos detentos aprenderem a viver e conviver em sociedade, eles também aprenderem a utilizar os recursos computacionais.

Em Nova York existe o centro comunitário de tecnologia denominado *Playing2Win* (P2W) criado no bairro do Berlim em meados de 1983, é o mais famoso nos Estados unidos, pois este centro apresenta mais que uma presença no bairro, o *Playing2Win* colaborou pra que durante duas décadas ocorressem iniciativas nacionais como, por exemplo, o *Community Technology Centers Network* (CTCNet), que se traduzimos fica centro de trabalho tecnológico comunitário, este é uma empresa que disponibiliza para fundações, organizações e programas materiais e equipamentos (Computadores) e até mesmo internet, afim de realizar uma inclusão social e digital para as pessoas que são e classe baixa afirma Warschauer (2006).

O centro comunitário *Playing2Win* oferece cursos básicos como navegação de internet e pacote Microsoft Office para pessoas leigas no assunto ou sem conhecimento sobre o mesmo, o objetivo deste centro é capacitar os moradores do *Harlem* a desenvolver habilidades em multimídia através da elaboração de projetos, como por exemplo, durante o verão o centro realiza um projeto chamado Retratos do *Harlem*, onde os participantes que normalmente são jovens e fazem cartões-postais e pôsteres de alta qualidade com bases em imagens modernas ou históricas do *Harlem*, entre as habilidades que também está incluída no projeto é tirar fotos com maquina digital, fazer a conversão de fotografias antigas para o formato digital, fazer alterações e até mesmo restaurar imagens, habilidades empresarias também são abordadas neste projeto de verão, como por exemplo, como colocar um produto no mercado para ser consumido, como fazer promoções, divulgações do produto e como obter lucro.

Há outro curso que o centro *Playing2Win* oferece regularmente durante o ano conhecido como Estúdio de Web Design, os participantes deste curso trabalham em grupo

para desenvolver site para as organizações do local. Neste curso os participantes aprendem a usar programas avançados em nível de complexidade para trabalhar com imagens, som, efeitos de vídeo, efeito de imagens, e animações, realizam entrevistas com o cliente para obter mais informações para elaborarem o website de acordo com o gosto do cliente, ou seja, a empresa, e ao final deste processo há uma avaliação do projeto, onde ocorre a avaliação de ambos os lados, ou seja, do lado da empresa e do lado dos desenvolvedores de sites.

Este projeto traz pontos positivos de ambos os lados, pois os alunos aprendem a trabalhar em grupo, trabalhar com o setor de Marketing, desenvolver um produto, realizar testes e avaliações e para empresa é bastante relevante, pois a empresa gasta menos, ao contrário se fosse contratar uma equipe para realizar este trabalho, o que dificultaria esta empresa possuir um website.

Um terceiro curso oferecido pelo centro *Playing2Win* é chamado de Portfólio Digital destinado para o público que frequenta o Ensino Médio, este procura ajudar os alunos que estão no penúltimo ou último ano do colegial ou do ensino médio a entrar no mercado de trabalho ou na faculdade que se deseja neste curso os integrantes aprendem a fazer um currículo, a manusear textos, fotos, musicas, videoclipes, desenhos animados, criar e administrar sites.

Há um curso que também é oferecido pelo centro *Playing2Win* é bastante procurado denominado de Eco-Ciência, neste os estudantes realizam excursões aos parques do local e usam câmeras digitais para tirar fotos e realizar documentários sobre o que foi visto durante a excursão, aprender a usar fundo musical durante a gravação de vídeo, edição de vídeo, correção de imagem e som, fazer acabamentos ao vídeo e a usar outras ferramentas que visam deixar o vídeo com alta qualidade.

Os centros comunitários como o comitê para democratização da informática (CDI) e o *Playing2Win* foram criados com o objetivo de oferecer a comunidade de renda baixa e marginalizados o conhecimento em informática e desenvolver também outras habilidades ao mesmo tempo para ser inserido na sociedade e acompanhar o mercado competitivo em que vivemos, oferecendo assim a estas pessoas uma base, uma estrutura para viver em

sociedade de acordo com Warschauer (2006).

Organizações como o CDI e o *Playing2Win* citados anteriormente foram criados com o principal objetivo de oferecer o conhecimento e desenvolver habilidades á informática para as pessoas de baixa renda e as pessoas marginalizadas, ou seja, pessoas esquecidas ou excluídas pela sociedade, estes centros comunitários desenvolveram e adaptaram com um currículo que consideram ser capaz de combinar da melhor maneira possível habilidades relacionada á informática com outro curso que sirva para atender as necessidades da comunidade local.

A educação reforçada através do computador, o individuo possui um currículo mais privilegiado, devido aos cursos que abrange desde exatas até estudo de questões sociais, o desafio não é desenvolver um currículo cheio de competências, mas saber utilizar a tecnologia para dar reforço na educação segundo Warschauer (2006).

Os principais lugares que compõem este cenário de reforço através da computação são as escolas públicas e as faculdades de todo o mundo que oferecem cursos superiores, estes sistemas educacionais, com milhões e milhões de estudante representam um cenário critico de combate à questão de marginalização em relação ao público da era da digital, ou seja, a geração que já nasceram com a tecnologia na mão.

As escolas públicas podem ajudar no combate do acesso desigual aos computadores em casa, através deste comportamento é possível promover a inclusão e a igualdade social, agora, se as escolas oferecem o acesso de forma desigual, de forma errada a tecnologia e ao seu uso, isso pode prejudicar ainda mais a situação de estratificação social já existente.

Um ponto importante que deve receber atenção é que nas escolas há uma diferença de acesso á informática e a internet em relação à renda e á raça do individuo, a realidade é que não são todas as escolas que possuem as condições necessárias para oferecer o acesso á tecnologia, uma pesquisa foi realizada pela empresa *Market Data Retrieval*, nos Estados Unidos, onde as escolas das comunidades mais carentes financeiramente possuem um computador para cada 5,3 estudante, em termos de comparação, isto resulta em uma proporção de 4,9 em comunidades que possuem uma condição financeira melhor, a si-

tuação fica mais crítica ainda em relação ao acesso à internet, as escolas das comunidades mais carentes apresentam uma proporção de 9 estudantes para 1 computador com acesso à web, em relação de 6 para 1 nas escolas de comunidades com uma situação financeira melhor.

Ao falarmos de extremos econômicos esses valores de diferença ainda são maiores, segundo o Departamento de Educação nas escolas que possuem o valor menos do que 11% dos estudantes vivendo na situação de pobreza, 74% das salas de aula desfrutam do acesso à internet, no entanto nas escolas que estão na faixa de 71% em diante de estudante de renda baixa, somente 39% das salas de aula estão ligados à internet.

Warschauer (2006) afirma em sua pesquisa que os estudantes de baixa renda possuem a prática de acessarem o computador muito mais vezes em sala de aula do que os estudantes de classe média a alta, exceto as escolas de ensino fundamental e ensino médio na visão, como exemplo, o professor Henry Jay Becker, especializado em educação e Ph. D em sociologia no ano de 1973 realizou estudos que mostram que as matérias mais populares do aplicativo que são inglês e matemática como, por exemplo, os estudantes de classe inferior economicamente usam mais com frequência o computador do que os estudantes de classe superior economicamente, porém na matéria de ciências onde o aplicativo oferece diversas simulações avançadas, há a predominância de um uso maior dos estudantes de classe superior economicamente.

Com a chegada da nova era da tecnologia no século XXI a sociedade percebeu que era preciso se adaptar as novas mudanças trazidas pela tecnologia de informação, como por exemplo, as mudanças chegaram aos locais de trabalho (editores de texto, planilhas de cálculos, banco de dados) onde a tecnologia automatizou o escritório e deu até mesmo a possibilidade de fazer o trabalho em casa diz Oliveira, F (2006), com isso houve uma demanda para o desenvolvimento de políticas nacionais, onde as propostas foram montadas em cada país.

O Brasil não ficou fora deste contexto, foi feita reuniões para debater sobre o tema pelo Ministério da Ciência e tecnologia (MCT) que envolveu os quatro setores da sociedade que são governamental, privado, acadêmico e as pessoas que estão ligadas direta ou

indiretamente a outros países e organizações internacionais. Além da discussão sobre um projeto para a inclusão digital da sociedade, houve também a publicação de um livro que tem por título Livro Verde da sociedade da Informação no ano de 2000 pela SocInfo.

O objetivo do projeto da SocInfo tinha como objetivo integrar, agrupar, dirigir os processos para a utilização de tecnologias de informação e comunicação tendo em mente a inclusão social de todos os brasileiros e ao mesmo tempo colaborar para disputar no mercado global e desenvolveu estratégias para aplicar projetos com a finalidade de inclusão digital e a tecnologia de informação na sociedade mas para isso a SocInfo contou com o apoio do governo, iniciativa privada e sociedade civil.

A internet para aqueles que não nasceram na era da tecnologia e do mundo da computação, é algo bastante complexo na opinião de Silva, Jambeiro, Lima *et al* (2005), neste caso é necessário a capacitação na questão de acesso, ou seja, na prática do dia a dia com isto o indivíduo vai sendo alfabetizado digitalmente. Sendo assim a alfabetização digital não se limita somente apenas em ensinar a pessoa a usar o computador e os seus componentes que são: teclado, mouse, monitor, gabinete (CPU), impressora, webcam, interfaces gráficas e programas de computador, mas a alfabetização digital vai além destas situações, a alfabetização digital deve capacitar a pessoa pra estar nas práticas da sociedade, saber fazer buscas, filtrar as informações, avaliar com olhar crítico as informações que se apresentam seja de forma eletrônica, sonora ou de outra forma, saber extrair informações.

Podemos concluir que uma pessoa alfabetizada digitalmente deve saber o que fazer diante de qualquer situação que ligue a área da tecnologia ou da computação. A questão da era digital é algo que a pessoa deve seguir se ela não quiser ficar para trás, ou muitas vezes fora do mercado, ter conhecimento sobre a era digital não é luxo, mas necessidade, o mundo evolui de acordo com o passar do tempo, e as pessoas também devem crescer da mesma forma, ou seja, crescer no conhecimento.

Os programas que foram desenvolvidos para atender a necessidade de inclusão digital expressam de certa formas os problemas da sociedade que não estão relacionados propriamente a questão de inclusão digital. Segundo o Oliveira, F. (2006), se o público, as

peças, a sociedade de classe baixa, os jovens, as crianças, tivessem na escola, a possibilidade de acesso a tudo aquilo que é prometido, estes programas de inclusão não seriam necessários, ou se já se estão desenvolvendo projetos para a inclusão digital, então através disto podemos dizer que está ocorrendo falhas por parte do governo, ou da política que são responsáveis por um país, estado, ou uma cidade.

Um exemplo do problema que podemos relatar é que no ano de 2004, a secretaria de educação a distância do MEC (Ministério da Educação) fez aplicações no valor de 10 milhões de reais, na implantação de laboratório de informática em instituições ou escolas públicas brasileiras. Cada laboratório possui uma rede de cinco a vinte microcomputadores. Apesar do número de investimento ser alto, não foi o bastante para informatizar as escolas em todo país, pois Oliveira, F. (2006), diz que o nosso país é composto por 175 mil escolas públicas.

De acordo com Oliveira (2006), aproximadamente 20 mil escolas possuem de pelo menos um computador para o uso, dentro desta quantidade de 20 mil, apenas 5 mil escolas foram informatizadas por meio do programa ProInfo do governo federal, este é um programa de formação focado em realizar o uso didático-pedagógico das tecnologias da informação e comunicação (TIC) no cotidiano escolar, contando também com a distribuição dos equipamentos tecnológicos no ambiente escolar ou instituição e a conteúdos e recursos multimídia localizado no portal do professor, pela TV Escola e DVD Escola, pelo domínio público e pelo Banco Internacional de Objetos Educacionais, além disto o programa oferece também cursos como conhecimento básico a educação digital tendo como público alvo os professores que não sabem dominar computador e internet, como por exemplo: processador de texto, *PowerPoint*, pesquisas, e-mail, bate-papos, e blog. Tendo este curso uma carga horária de 40 horas. Outro curso que pode ser citado é o de Tecnologias na Educação, este oferece a possibilidade do professor planejar a sua aula utilizando o recurso tecnológico ou como apoio.

A capacitação dos professores, isto é essencialmente importante, pois faz parte do processo de ensino de alfabetização. Implantar o computador não é o problema, muito menos o x da questão, mas qual é o objetivo? Trocar o caderno, os lápis, borrachas,

apontadores, corretivos e canetas, pelo *Microsoft Word* (processador de texto), é isso que desejamos? é isso que queremos? Ou desejamos utilizar o recurso da computação para promover mudanças nos métodos e processos de ensino? Agora, se a nossa meta é transformação então temos a necessidade de mudar também a forma de pensar dos professores ou dos docentes que estão à frente do trabalho e são como um meio para a disseminação ou distribuição da educação.

Oliveira, F. (2006) em seu trabalho diz que pesquisadores na área da educação realizam pesquisas para procurar a melhor forma para realizar essas mudanças no ensino e aprendizagem mundialmente, pois esta questão não se refere apenas ao nosso país, mas o professor brasileiro em comparação com outros países se encontra em situação preocupante, pois na maioria das vezes não sabe usar os recursos que o computador pode oferecer e suas tecnologias, a sua renda é baixa, em comparação com tudo que lhe é cobrado, sua carreira acadêmica é fraca e muitas vezes não lhe dá estrutura devida para aquecer as situações que se apresentam, sendo assim, diante de tantos problemas o professor ou educador fica desanimado e sem incentivo para continuar a caminhada na carreira da educação e até mesmo nas atualizações e especializações que lhe é cobrado, mas este fato não é propriamente culpa do professor, mas sim de todo um sistema que impera em nosso governo político que de forma direta ou indireta influencia a educação no país.

Com tantos problemas que o professor encontra em seu caminho, a chegada daquele computador se transforma em mais um problema, ao invés de ser uma ferramenta para aplicação e desenvolvimento do seu trabalho, e mesmo o professor recebendo capacitação para a utilização da máquina, não adianta, ou não resolve o problema, pois muitas vezes ele não tem acesso ao computador fora do ambiente escolar o que dificulta a absorção de conhecimento.

O terceiro problema relevante ao falarmos de inclusão digital, é a questão de acessibilidade à internet, apesar de haver avanços, ainda há lugares que não possuem este recurso, analisando dados de pesquisa a respeito do uso da internet em questões globais, é possível perceber que ainda não existe um acesso democrático à internet, segundo dados estatísticos realizados em 2010, mostraram que 28,7% da população mundial desfrutavam do

acesso à internet, sendo que a África é a região com menor porcentagem de usuários com menos de 10,9%, a maior porcentagem de acesso está localizado na região América do Norte com 77,4%, em segundo lugar desta lista se encontra a Oceania com porcentagem de 61,3% e por ultimo lugar a Europa com 58,4% de usuários de acordo com Siqueira e Anselmo (in: Pozzoli e Garcia 2010).

No Brasil, a última pesquisa realizada sobre a utilização da tecnologia da informação e da comunicação divulgada pelo Comitê Gestor da internet mostra que o acesso aumentou, no ano de 2009, em torno de 39% da população de modo total teria acessado a internet nos três meses anteriores á pesquisa, é considerável relatar que apesar de a cada ano que passa as pessoas estão tendo o acesso á internet, ainda falta muito para atingir de maneira igual a toda população mundial. Siqueira e Anselmo (in: Pozzoli e Garcia, 2010, pág. 227) afirmam que:

“Quanto mais pobre determinado continente, país ou região, menor é o numero de usuários da internet. Em consequência, surge a crítica no tocante á democratização insuficiente da rede e em relação ao seu uso como fonte de exclusão social”.

É necessário que as políticas de inclusão digital ocorram de modo mundial e que transforme em realidade, pois não são o suficiente apenas os projetos desenvolvidos, é preciso oferecer acessibilidade para que as pessoas possam crescer em conhecimento (inteligência coletiva), com o objetivo de praticar a democracia e a construção de uma sociedade mais justa e participativa provocando assim mudanças no cenário social.

Pode-se afirmar que a exclusão social ocorre mais em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, como por exemplo, o Brasil, apesar de alguns programas ou projetos feitos pelo governo para inserir a população na inclusão digital, isso ainda não é o bastante, há muitos lugares que ainda o acesso à internet é uma barreira. Sendo assim o desafio que o governo brasileiro e até mesmo os governos internacionais possuem é grande, pois o objetivo é diminuir com a desigualdade social.

Devemos entender que a exclusão digital gera uma exclusão social, pois o cenário que podemos observar hoje é que o mundo da informação e a nova sociedade que estamos inseridos, a tecnologia da informação e comunicação fazem parte de um papel decisivo no mundo da economia e o acesso as tecnologias podem realizar uma grande diferença en-

tre a marginalização como foi falado anteriormente acima no texto sobre o os projetos de Playing2Win(P2W) em Nova York e na fundação estadual do bem estar do menor (FEBEM) e a inclusão nesta nova sociedade do século XXI.

Pode-se concluir que a educação é um direito de todos e é de responsabilidade do estado, garantir a educação destes, o indivíduo aprende a ser uma pessoa racional por meio de convivência com outras pessoas ou ambiente, ou seja, através de uma inclusão social que podem ocorrer de várias maneiras nas quais alguma delas são: educação, informática, inclusão digital e projetos inclusive pessoas portadoras de alguma deficiência seja física ou mental possui os mesmos direitos e respeito a uma pessoa comum, sendo assim a tecnologia assistiva foi criada com o objetivo de atender a estas pessoas com qualquer deficiência, com o objetivo de realizar adaptações e inovações seja na escola, emprego, ruas, calçadas, lojas, transporte e inovação para que este indivíduo viva em sociedade e com conforto.

TECNOLOGIA ASSISTIVA

A tecnologia assistiva, é uma área da ciência que visa desenvolver e oferecer serviço ou recurso com o objetivo de atender, proporcionar qualidade de vida e inclusão social das pessoas portador de alguma deficiência de qualquer nível de complexidade de acordo com Sartoretto (2013). Quando falamos em recursos, estamos falando de qualquer elemento, equipamento, produto ou sistema desenvolvido para um problema específico de uma pessoa, como por exemplo, roupa, computadores, *hardwares* especiais que oferece acessibilidade, aparelhos de ajuda de audição, próteses e entre outras.

Os recursos são produtos fabricados em série ou sob medida com objetivo de aumentar, melhorar a capacidade da pessoa portadora de qualquer tipo de deficiência. A palavra acessibilidade ao procurarmos no dicionário, este termo vem da palavra acessível um adjetivo que significa tratável ou algo que se pode chegar.

Os serviços que a TA oferece, são profissionais de várias áreas nas quais são: Arquitetura, design, engenharia, enfermagem, educação, fonoaudiologia, fisioterapia, medicina, terapia ocupacional, técnicos e psicologia com o objetivo de selecionar, usar e avaliar um instrumento de tecnologia assistiva.

A tecnologia assistiva foi criada no ano de 1988, é uma parte muito importante dentro da legislação norte-americana denominada de *Public Law 100-407* e foi atualizado em 1998 como *Assistive Technology Act de 1998* (P.L 105-394, S. 2432), esta faz parte de outras leis como, o *American with Disabilities Act* (ADA), que possuem o objetivo de regularizar os direitos de pessoa com deficiência nos Estados Unidos da América, além de providenciar fundos públicos para compra de recursos que estas pessoas precisam.

O ADA classificou a tecnologia assistiva em dez categorias para oferecer melhor os recursos para os portadores de alguma deficiência, com o objetivo de ajudar, melhorar e proporcionar uma vida melhor a estes de acordo com Bersche (2006).

A primeira classificação é denominada de auxílios para a vida diária, nesta categoria estão classificados, materiais e produtos para auxiliar tarefas do dia a dia de qualquer ser humano, como por exemplo, comer, cozinhar, beber, tomar banho, vestir-se, ou seja,

realizar necessidades pessoais.

Na figura 1 pode-se ver um garfo, pente de cabelo, caneca, caneta e uma xícara adaptada para pessoas que possuem algum tipo de problema nas mãos, fazendo com que não consigam segurar e usar o instrumento.

Figura 1- Tecnologia assistiva para a vida diária



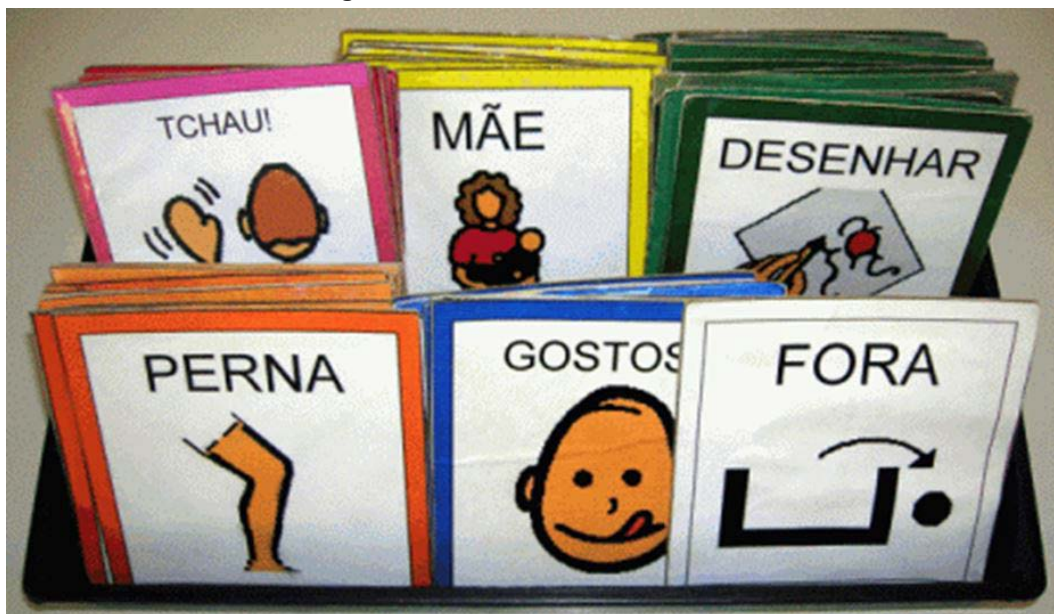
Fonte: Guerim, 2013

A segunda categoria é a Comunicação alternativa e ampliada (CAA), nesta está presente recursos eletrônicos ou não que possibilitam a comunicação das pessoas sem fala ou com dificuldade de falar e até mesmo dificuldade em escrita, este termo CAA, se refere a vários tipos de comunicação possível que possa existir, como uso de gestos, língua de sinais, expressões faciais, utilização de sistemas sofisticados de computador com voz sintetizada e entre outros. Sendo assim a comunicação é classificada como alternativa quando o indivíduo não apresenta outra maneira de se comunicar e considerada como ampliada quando a pessoa possui alguma forma de comunicação, mas não é o suficiente para ser relacionar com o meio social.

Tendo como objetivo de ampliar ainda mais estes recursos ou meios de se comunicar e se relacionar com o meio, são organizados e desenvolvidos auxílios externo como, por exemplo, cartões de comunicação como mostra a figura 2 pode-se ver vários cartões de comunicação contendo imagem representativa, estes estão organizados por categorias e cada um se destaca por possuir cores diferentes, cor de rosa está reservado para com-

primentos sociais como pode-se ver na figura 2, a palavra “Tchau”, a cor amarela se destina a pessoas, como se pode notar, “Mãe, a cor verde é utilizado a penas para os verbos (desenhar), a cor laranja se destina a substantivos (perna), os azuis são para os adjetivos), “Gostoso”, e a cor branca como podemos ver na figura são para os que não se classifica em nenhum destes citados anteriormente.

Figura 2- Cartões de Comunicação



Fonte: Bersch e Sartoretto, 2013

No artigo de Zaporoszenko (2008), intitulado de Comunicação alternativa e paralisia cerebral, diz que, esta categoria de TA pode ser aplicada a pessoas que possuem paralisia cerebral, portadores de deficiência mental e autistas, no entanto esta tecnologia pretende atender a todos as deficiências, pois é possível aproveitar o material para adquirir conhecimento para compreender melhor o mundo que o rodeia, sendo assim o indivíduo pode fazer parte dos seguintes grupos: linguagem expressiva, linguagem de apoio ou linguagem alternativa.

Este primeiro grupo engloba pessoas que compreendem a linguagem oral, mas possuem problemas fono-articulatórios. No segundo grupo estão pessoas com atraso no desenvolvimento da fala, como por exemplo, paralisia cerebral e portadores de síndrome de down e entre outros. E o terceiro grupo envolve pessoas que possui deficiência mental grave, surdos e grande dificuldade em comunicação.

O que ocupa a terceira posição da categoria são os recursos de acessibilidade

ao computador, isto se refere a equipamentos de entrada e saída, auxílios alternativos de acionadores, softwares especiais (comando e reconhecimento de voz como pode-se ver na figura 3, uma mulher em frente ao computador e com microfone onde ocorre a captura da voz e converte em comandos para o computador ou programa ser executado) que oferecem possibilidade de pessoas com deficiência fazerem o uso do computador.

Um software que podemos citar aqui é o DOSVOX, este é um sistema que se comunica com o indivíduo por meio de síntese de voz humana gravada em português, mas há possibilidade configurar outros idiomas, tendo como objetivo principal atingir as pessoas com deficiências visuais, devido a isto o programa se torna menos cansativo, além disso, ele não possui incompatibilidade com outros programas como *Virtual Vision*, *Jaws*, *Windows Bridge*, *Windows-Eyes*, ampliadores de tela e entre outros de acordo com Borges (2005).

O DOSVOX foi desenvolvido pelo o Núcleo de Computação Eletrônica da universidade federal do Rio de Janeiro localizado no Centro de Ciências Matemática e da Natureza em meados de 1992 para realização de tarefas como edição de textos, tendo impressão comum ou em Braille, leitura e audição de textos que anteriormente eram transcritos, utilização de calculadora, agenda e jogos, além disto, o sistema conta com um sintetizador de som de baixo custo que pode ser inserido a um computador desktop.

Os primeiros anos do DOSVOX foi colocado no mercado a disposição das pessoas por 70 dólares e uma parte do lucro era investido para o desenvolvimento do sistema, hoje o software é comercializado gratuitamente pela a internet, seu desenvolvimento é pago pelo Núcleo de Computação Eletrônica. Com o passar do tempo outras instituições de renome como o Instituto Benjamin Constant, localizado na cidade do Rio de Janeiro, no qual tem sido utilizado na educação básica de crianças e adolescentes deficientes visuais, desde então ganhou credibilidade e tornou-se o sistema de acessibilidade mais usado no Brasil.

Figura 3- Uso do computador por comando de voz utilizando DOSVOX

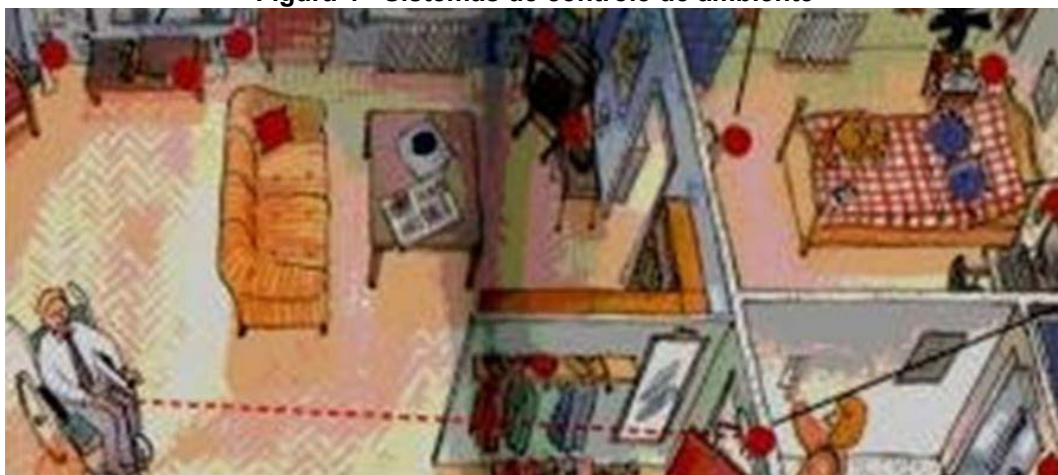


Fonte: Drummond (2009)

A quarta posição está destinado a sistemas de controle de ambiente, ou seja, sistemas eletrônicos que oferecem a possibilidade das pessoas com limitações motoras, controlar por meio de um controle remoto aparelhos eletrônicos, sistemas de segurança e entre outros, localizados em sua casa, sala, quartos ou em qualquer outro lugar da casa.

Na figura 4 pode-se ver uma breve ilustração do ambiente de uma casa, do lado esquerdo há um homem loiro de cadeira de rodas com o controle na mão, por meio dele este homem tem o controle de todos os equipamentos eletrônicos que estão na sala, no quarto e até mesmo na cozinha.

Figura 4 - Sistemas de controle de ambiente



Fonte: Albergaria, 2011

Quinta posição são os projetos arquitetônicos para acessibilidade, isto significa adaptações estruturais e reformas, seja em casa ou ambiente de trabalho, que facilitem a locomoção de pessoas com deficiência, como, por exemplo, rampas, elevadores, adaptações em banheiros e entre outras.

A figura 5 que está posicionada logo abaixo é uma imagem que vemos em nosso dia a dia, uma rampa na calçada adaptada para cadeirantes.

Figura 5 - Adaptação em calçada para cadeirante



Fonte: Miguez, 2009

Sexta posição são órteses, que são adaptações ou aparelhos que auxiliam o desempenho de uma parte do corpo, como colete e palmilha e próteses, que são aparelhos que visam substituir partes do corpo perdida ou prejudicada, na figura 6 pode-se ver uma prótese de um braço, através dela é possível fazer tarefas comuns do dia a dia como, por exemplo, pegar um copo, com o avanço que a ciência possui nos dias de hoje, próteses são, cada vez mais naturais de tal forma que não podemos sequer notar que esta parte do corpo é falsa.

Figura 6 - Próteses de braço



Fonte: Vieira, 2011

A sétima posição é a adequação postural, isto significa adaptações para cadeira de rodas ou outro sistema de sentar, com o objetivo de oferecer o conforto e distribuição adequada da pressão na superfície da pele que podem ser: almofadas especiais, assentos e encostos anatômicos, posicionadores e contentores que proporcionam maior estabilidade e postura correta do corpo por meio de suporte e posicionamento de tronco, cabeça e membros.

Na figura 7 pode-se ver uma cadeira ou posicionador, onde há a disponibilidade ou a possibilidade da pessoa escolher a posição que deseja ficar ou o que mais lhe agrada, nas quais podem ser sentado, deitado, meio em pé e totalmente em pé.

Figura 7- Posicionador ou adaptação para cadeira de rodas



Fonte: Adaptte (2013)

O oitavo se refere a auxílios de mobilidade, que são cadeiras de rodas manuais e motorizadas, bases móveis, andadores, scooters de três rodas e qualquer outro veículo utilizado com o objetivo de melhorar a mobilidade do indivíduo como pode-se ver na figura 8, um scooter que se assemelha a uma moto, porém com 3 rodas oferecendo mais conforto para aqueles que o utilizam.

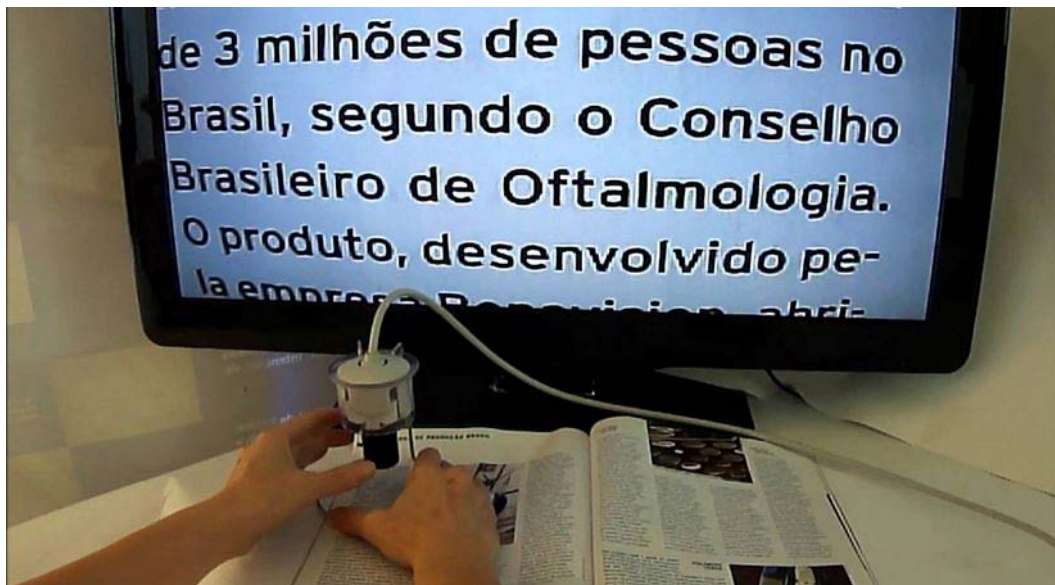
Figura 8 - Scooter de três rodas um auxílio de mobilidade



Fonte: Offer (2012)

A nona posição esta reservado para cegos ou com visão subnormal, esta categoria inclui lupas e lentes, Braille para equipamentos com síntese de voz, grandes telas de impressão, sistema de TV com aumento para realizar leitura de documentos e entre outros. Na figura 9 pode-se observar a leitura de um livro através de uma lente especial que é transmitida em uma tela de 29 polegadas.

Figura 9 - Lente e sistema de TV com aumento como auxílio para cegos ou com visão subnormal



Fonte: Alcântara (2010)

A décima posição de classificação de tecnologia assistiva está reservado para surdos ou déficit auditivo, esta posição inclui equipamentos com infravermelho, aparelhos para surdez, telefones com teclado-teletipo, sistemas com alerta táctil-visual e entre outros.

Na figura 10 pode-se ver um aparelho para individuo que possui problemas de audição, temos 3 tipos de aparelhos o intracanal microcanal que fica bem discreto sua cor é da cor da pele (bege) se assemelha muito a um ponto, o outro se chama adaptação convencional, este começa de dentro e faz a curva da orelha, como se fosse um ponto de interrogação (?) porém deitado e por último temos o que chamamos de adaptação aberta, o seu tamanho é do tamanho de um brinco ou piercing, quase que invisível.

Figura 10 - Adaptação para portador de deficiência auditiva



Fonte: Pacheco (2011)

E por fim a última posição fica para adaptações em veículos que são os acessórios e recursos que permitem a condução do veículo, elevadores para cadeirantes, camionete modificada e qualquer outro veículo usado para o transporte pessoal ou coletivo.

Na figura 11 pode-se ver um ônibus com adaptação (rampa) para cadeirante, note que no vidro dianteiro do ônibus está um adesivo azul com a imagem de uma pessoa com cadeira de rodas, este símbolo significa que, este veículo está preparado para receber pessoa com este tipo de problema.

Figura 11 - Ônibus adaptado para cadeirante



Fonte: Shimosakai (2010)

Segundo Sala (2011), O primeiro elemento jurídico internacional que o Brasil assinou e apoiou foi a Convenção Interamericana para Eliminação de todas as formas de Discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência, assinado em Guatemala (ao sul do México e faz parte da América Central) no dia 07 de Junho do ano de 1999, promovida pela organização dos Estados Americanos (OEA).

A convenção define em seu artigo de número 1 e item 2 combate a discriminação, exclusão social ou restrição contra as pessoas portadoras de qualquer espécie de deficiência que possa existir, sendo assim para alcançar o objetivo, os estados se comprometem a tomar as medidas de caráter legislativo que sejam necessárias para a área pública ou privada no campo de prestação ou disponibilização de bens, serviços, instalações, progra-

mas e atividades como por exemplo, emprego, transporte, comunicação, habitação, lazer, educação, esporte, adaptações e acesso á justiça e aos serviços policiais.

Estes estados assumem a colaborar entre si tendo como finalidade a contribuição para pesquisas científicas e tecnologia relacionada com a prevenção destas, o tratamento, a reabilitação e a integração na sociedade de pessoas com deficiência na visão de Sala (2011).

A norma internacional mais recente, completa e com maior ênfase é a Convenção Internacional sobre os direitos das pessoas com deficiência das Nações Unidas e seu protocolo foi assinado em Nova York no dia 30 de Março de 2007, onde foram cerca de 80 assinaram a convenção á convenção e obtiveram 44 ao protocolo facultativo caracterizando assim o maior numero de recolhimento de assinatura a uma convenção da ONU no dia que aconteceu a abertura, em outubro de 2010 a convenção contou com 147 assistiva. Este foi o primeiro tratado de direitos humanos a ser aberto para a assinatura também de organizações de integração regional, a convenção entrou em vigência no plano internacional no dia 3 de maio do ano 2008.

O objetivo da convenção é de promover, proteger e assegurar o total uso de todos os direitos humanos e liberdade fundamentais a todos que possuem deficiência seja de qualquer espécie. Sendo assim é de direito do ser humano receber adaptações seja em casa ou no trabalho. Os estados assumem o compromisso de oferecer informação acessível a aqueles com deficiência a respeito de produtos assistivos para locomoção, dispositivos e tecnologias assistiva, outras formas de assistência, serviços de suporte e instalações, alem disto estes estados realizam, fornece e desenvolve novas tecnologias, incluindo as tecnologias da informação e comunicação, disponibilizando também acessibilidade ao preço também, estes se encarregam em capacitar profissionais e equipes que trabalham com esta classificação de indivíduo.

A convenção internacional a respeito dos direitos das pessoas com deficiência e seu protocolo facultativo foram aprovados ou aceitos pelo Congresso Brasileiro por meio do Decreto Legislativo 186, de 9 de julho de 2008, no primeiro dia do mês de agosto de 2009, o nosso país (Brasil), realizou o depósito de ratificação (validação) da Convenção e do pro-

toocolo Facultativo (este protocolo regulamenta o funcionamento do comitê sobre os direitos das pessoas com deficiência, instituído pelo artigo 34 da convenção) em combinação com o secretário geral das nações unidas e no dia 25 de agosto de 2009, através do decreto 6.949, de acordo com Sala (2011), o presidente da República promulgou tais atitudes e posturas internacionais.

A legislação brasileira já esperava pela proteção dos direitos da pessoa com deficiência e já entregava a responsabilidade ao Estado a obrigação de fornecer o bem-estar, qualidade de vida com dignidade e inclusão social destes indivíduos, a principal base da proteção dos direitos das pessoas com deficiência é a Constituição Federal, no dia 5 de outubro do ano de 1988 que apregoa ou proclama a igualdade entre as pessoas no mesmo instante em que cuida dos direitos que procuram proporcionar as portadoras de deficiência igualdade de oportunidades.

A nossa constituição brasileira (Constituição Federal de 88) assegura há quase vinte anos antes a respeito do exercício dos direitos elencados (reservados) na Convenção Internacional sobre os Direitos de todas estas pessoas e também previa direitos especiais de modo a garantir os direitos fundamentais do ser humano, alguns dos quais são: proibição de qualquer espécie de discriminação, localizado em Art. 7º XXXI, Art. 23 II cuidado da saúde e assistência pública, Art. 24 XIV proteção, integração social, Art. 37, VII reserva percentual de cargos e empregos públicos, definindo também a sua admissão, Art. 203 IV habilitação e reabilitação a vida comunitária ou social, V garantia de um salário para a sua sobrevivência para deficiente e para o idoso, Art. 208 III atendimento educacional especializado, Art. 227, 1º criação de projetos de prevenção e atendimento direcionado aos portadores de deficiência física, sensorial e mental com objetivo de realizar integração social do jovem portador para o trabalho e a convivência e a facilitação do acesso á transporte coletivos, Art. 227, 2º a lei realizara construção de ruas e edifícios de uso público e dos veículos de transporte adaptados.

No dia 16 de novembro de 2006 segundo Bersche (2008) a secretaria especial dos direitos humanos da presidência da república (SEDH/PR) por meio da portaria de número 142, instituiu o Comitê de ajudas técnicas (CAT), tem como objetivo reunir grupo de

pessoas brasileiras especializadas e representantes de órgãos governamentais, este CAT desenvolve propostas de políticas governamentais e parcerias entre a sociedade e os órgãos públicos que se refere à tecnologia assistiva, também é de responsabilidade deste comitê estruturar as diretrizes da área do conhecimento, realizar levantamento de recursos humanos, identificar os locais que precisam desta tecnologia com o objetivo de estimular a criação para o meio federal, estadual, municipal, disponibilização de cursos na área de tecnologia assistiva, tendo em foco a formação e capacitação de várias pessoas, e oferecer a oportunidade de estudo e pesquisas em relação a este tema que utilizamos.

Tecnologia assistiva para pessoas tetraplégicas

Segundo Borges (2002) a pessoa que é tetraplégica ou quadriplégica possui a movimentação limitada, é uma das limitações mais graves, pois atingi os quadros membros, superiores e inferiores, esta perda pode ser de baixo nível como alta ou perda total de movimentação as circunstâncias que podem provocar este tipo de limitação ou deficiência são geralmente lesões na medula cervical.

“A **coluna vertebral** é formada por 33 vértebras, cujo conjunto tem a função de apoiar outras partes do esqueleto. Cada vértebra é constituída de corpo, forame e um processo espinhoso, um prolongamento delgado da vértebra; e ligada às demais por articulações denominadas discos intervertebrais. Estes discos são formados por um material fibroso e gelatinoso, composto por um núcleo pulposo e ânulo fibroso. São eles que dão ao indivíduo a mobilidade necessária para a locomoção, atuando como amortecedores”. (OLIVEIRA, M, 2013, pág.01)

Geralmente o que causa tudo isto são os acidentes de carros ou motos, mergulhos de cabeças, bala perdida (tiros), erros médicos e acidente vascular cerebral mais conhecido como AVC, é grande o número de pessoa com este tipo de problema, porém não percebemos, pois estas se encontram em suas casas até mesmo acamadas que depende da ajuda de alguém para sobreviver de acordo com Borges (2002).

Atualmente não existe cura para este tipo de situação há tratamentos como, terapia ocupacional, acompanhamento de um psicólogo, fisioterapias, hospitais especializados e até mesmo células-tronco, porém ainda é realizado testes e não há nada oficial.

Como o objetivo da tecnologia assistiva é oferecer acessibilidade, com foco em inclusão social a pessoas com qualquer tipo de deficiência, hoje temos Softwares (progra-

mas de computador) que atendem esta necessidade, nos quais são: Motrix, Headmouse, Virtualkey (teclado virtual) e o computador Tobii C15 e o Sistema IntendiX.

Motrix

O *Motrix* é um programa desenvolvido no núcleo de computação eletrônica da universidade federal do Rio de Janeiro, especialmente para pessoas com deficiência grave como, tetraplegia, distrofia muscular e problemas de movimentação dos membros superior (mãos e dedos). Este programa permite a pessoa usar o computador por meio de comando de voz através de um microfone. O projeto de desenvolver o *Motrix* surgiu quando a médica radiologista Lenira Mendonça portadora de tetraplegia, assistiu a uma entrevista na televisão no mês de janeiro do ano de 2002, que falava sobre as variedades de tecnologias que existe no mercado que podem auxiliar qualquer portador de deficiência.

Levenhagen (2009) diz em seu trabalho que após assistir a entrevista procurou pelo José Antonio Borges na universidade federal do Rio de Janeiro e contou que gostaria que fosse criado um programa também para tetraplégicos e o projeto então foi desenvolvido, o *Motrix* funciona em *Windows* a partir da versão 95, a versão para Linux está em fase de desenvolvimento, porém há um problema, o investimento é muito alto, mas devido a devido o crescimento de usuário de Linux, esta versão deverá atender estes usuários também.

O requisito básico para o programa funcionar é ter um Pentium 133, placa de som e um microfone. O funcionamento deste software acontece da seguinte maneira, ao ligar o computador o *Motrix* já é ativado, sendo assim o controle do mouse e do teclado já está pronto para receber os comandos de voz, mas mesmo que este software esteja ativo, os dispositivos não são desabilitados, possibilitando assim outra pessoa usá-los, estes comandos são para ações do mouse, ações do teclado, acessar programas e seleção de menus de comando.

Ao realizar o comando de voz, na tela há visualização daquilo que foi dito, isto permite ao usuário ver se o programa entendeu corretamente. Alguns dos comandos para controlar o mouse e teclas são:

Tabela 1. Comandos de voz para o uso do computador parte 1

Comandos	Ações
<i>Internet</i>	Acessa a internet Explorer
<i>Go Up</i>	Para cima
<i>Go Down</i>	Para baixo
<i>Go Left</i>	Esquerda
<i>Go Right</i>	Direita
<i>Running</i>	Mais rápido
<i>Slower</i>	Devagar
<i>Press</i>	Clique do botão esquerdo do mouse
<i>Right Press</i>	Clique do botão direito do mouse
<i>Double Press</i>	Dublo clique
<i>Start Menu</i>	Menu Iniciar do Windows
<i>Notepad</i>	Abri o bloco de notas

Fonte: Levenhagen (2009)

Tabela 1- Comandos de voz para o uso do computador parte 2

Comandos	Ações
<i>Hotmail</i>	Acessa o e-mail do hotmail
<i>Paintbrush</i>	Abri o programa de pintar
<i>Up key</i>	Seta para cima
<i>Down Key</i>	Seta para baixo
<i>Left Key</i>	Seta para esquerda
<i>Right Key</i>	Seta Para a direita
<i>Delete Key</i>	Tecla Delete
<i>Escape Key</i>	Tecla Esc
<i>Home Key</i>	Tecla Home
<i>End Key</i>	Tecla End
<i>Enter</i>	Tecla Enter
<i>AltaVista</i>	Acessa a internet com site de busca

Fonte: Levenhagen (2009)

Além destes comandos, o usuário pode criar mais comandos de acordo com a sua necessidade. O *Motrix* existe em 3 versões, nas quais são: versão em inglês, versão internacional, versão em português. A versão em inglês utiliza o recurso de reconhecimento de voz, é a versão mais avançada, distribuída gratuitamente pela Microsoft. A versão internacional utiliza uma ferramenta chamada *VoiceCom*, esta é de origem russa, capaz de reconhecer qualquer comando de voz em qualquer idioma. E por fim temos a versão em

português, na qual o reconhecimento de voz foi desenvolvido pelo departamento de engenharia eletrônica da universidade federal do Rio de Janeiro.

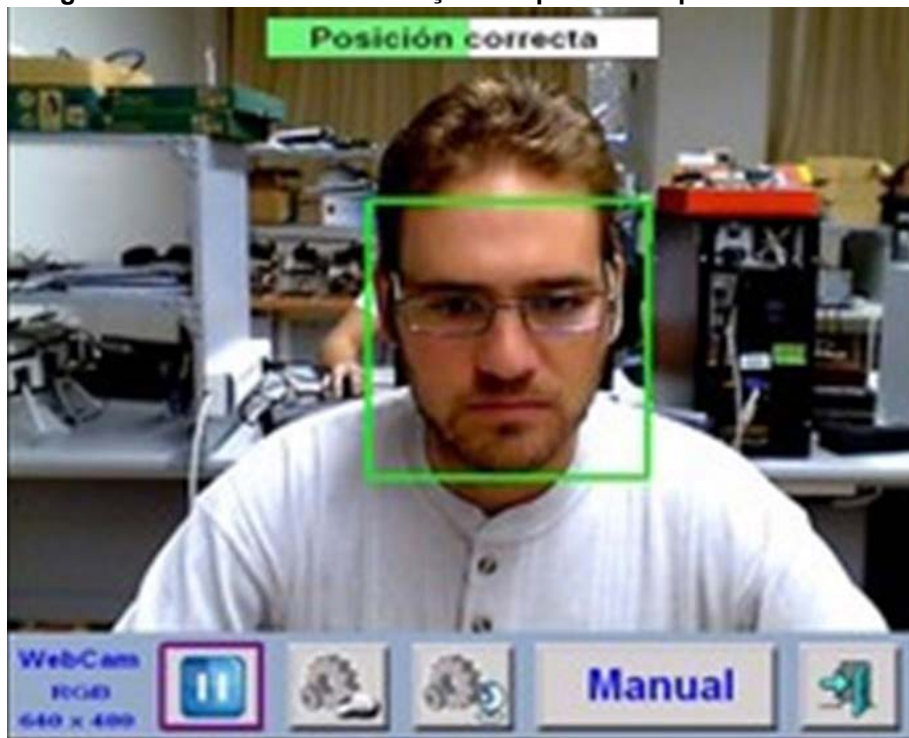
No momento apenas a versão em inglês que está no mercado, pois esta já se encontra em condições de uso, esta em processo de confirmação e negociação e a versão internacional utilizar uma ferramenta não gratuita, onde provavelmente será distribuído pela Fundação Banco do Brasil. Atualmente o software está sendo testado em equipamentos para controle domésticos, como acender a luz, trocar de canal de TV e entre outras desde que o software esteja ligado.

HeadMouse e Teclado Virtual

O *HeadMouse* e o teclado virtual são tecnologias desenvolvidas para pessoas com deficiência física ou motora (movimentação de braços) que visam facilitar o uso do computador, estas aplicações foram desenvolvidas pela empresa espanhola multinacional de tecnologia da informação com larga experiência na Europa e América Latina espanhola Indra em conjunto com a Fundação Adecco e a Universidade de Lleida, na Espanha. O *HeadMouse* permite a pessoa controlar o curso do mouse por meio de movimentos da cabeça e do rosto, este software captura estes gestos e realiza as ações no computador.

Esta tecnologia é baseada em algoritmos de visão artificial utilizada mais na área da robótica, ao baixar o programa e instalar, ao abri-lo para fazer o uso, automaticamente, abrirá uma janela que capturará a expressão facial, para isto a câmera deve estar posicionada de forma bem centralizada para a captura do rosto, se o rosto estiver na posição errada, uma mensagem aparecerá na tela dizendo que a posição está errada e que não é possível fazer a captura do mesmo, durante este processo o indivíduo deverá fazer todas as expressões faciais possíveis, como sorrir e fechar os olhos. A figura 12 pode-se ver o processo de calibração.

Figura 12 - Processo de calibração e captura de expressões faciais

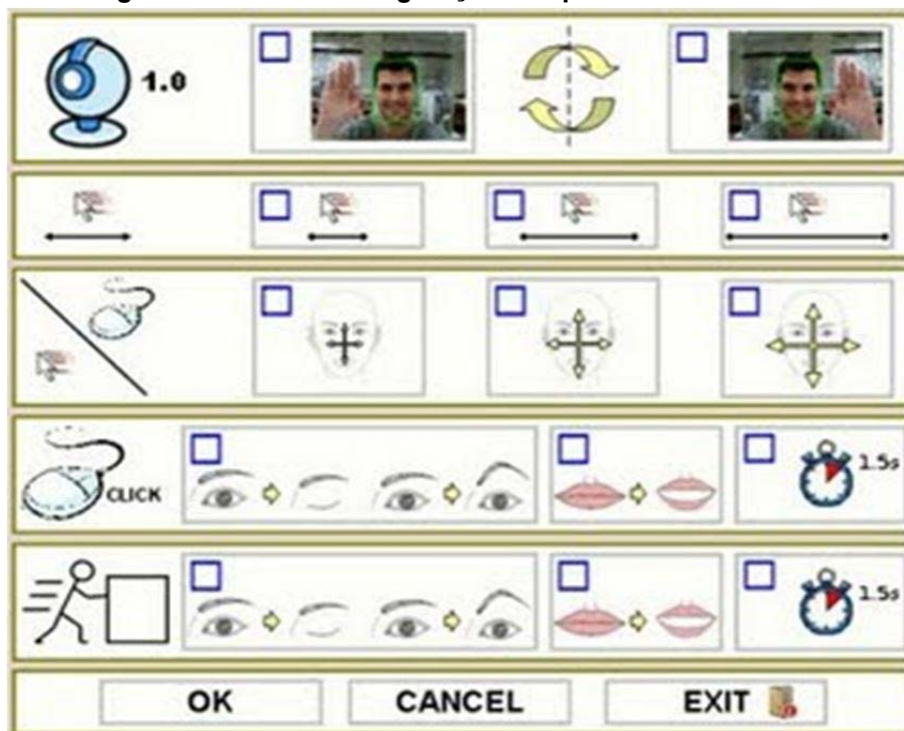


Fonte: Guillamet, Arroyo, Palleja et al. (2013)

Depois deste processo a sua imagem fica posicionada no canto direito inferior da tela do computador, alguns segundos depois aparecerá uma cruz na cor verde em cima desta imagem, dando-lhe o sinal de que pode começar a usar o mouse com os movimentos da sua cabeça e expressões faciais. Este software também permite ao usuário configurar a velocidade em que o mouse será movimentado, há a escolha para relativo e absoluto (imagem do rosto do homem na figura 12 abaixo), na segunda linha, há opções de como você deseja arrastar a seta do mouse, a terceira linha podemos ver o desenho de um mouse e vários desenhos de rosto, isto significa que o primeiro desenho se for escolhido, o mouse focará apenas a região dos olhos, nariz e boca, o segundo desenho abrange mais que a primeira opção e o último desenho, a câmera irá capturar o rosto todo.

Na quarta linha da figura 13 pode-se ver que, existem várias opções de como o usuário deseja realizar o click do mouse, a primeira opção abrange piscar os olhos e movimentação da sobrancelha, a segunda opção é o abrir e fechar de boca e por último temos o desenho de um relógio que significa que ao posicionar a seta em cima do ícone desejado, dentro de 15 segundos ocorrerá o click. E por último a quinta linha apresenta as mesmas opções citadas anteriormente, mas para a ação de arrastar.

Figura 13 - Tela de configuração do aplicativo HeadMouse



Fonte: Peel (2011)

O teclado virtual complementa o *HeadMouse*, ele funciona por meio de um aplicativo que aparece na tela do usuário, o teclado possui cinco dicionários que englobam as palavras mais usuais dos idiomas do espanhol, catalão, inglês, francês e italiano, também conta com um sistema de aprendizado automático que possibilita abranger mais as palavras e criar novos dicionários em qualquer língua baseada no alfabeto romano.

Esta ferramenta é gratuita e pode ser instalada em qualquer computador que possua *Windows Xp*, *Windows Vista* e *Windows 7* como sistema operacional. Na figura 14 pode-se ver o teclado virtual em funcionamento, a pessoa está com *HeadMouse* ligado (veja a imagem do homem do lado direito inferior da tela do notebook), a pessoa está escrevendo no *Word* utilizando o teclado virtual.

Figura 14 - Teclado Virtual em funcionamento em um notebook



Fonte: Aguirra (2010)

Computador Tobii C15

Agora vamos falar sobre o computador *Tobii C15*, que é controlado através do movimento dos olhos, toque na tela, teclados físicos ou virtuais, mouse e acionadores, foram desenvolvidos especialmente para pessoas limitação como paralisia cerebral, esclerose múltipla, acidente vascular cerebral, acidentes graves e lesões na coluna vertebral.

Este equipamento traz bateria que suportam longos períodos de uso, alto-falantes, controle de ambiente como televisão, apagar e acender a luz ou qualquer outro aparelho que utiliza controle remoto, e câmera, pode ser usado em qualquer lugar que desejar, também permite ao usuário o acesso à internet, musica, jogos e se comunicar utilizando textos e símbolos que geram voz sintetizada.

O sistema de controle pelos olhos chamado também de *Eye Tracker* trabalha com total precisão, pois o uso de óculos ou lente de contato não atrapalha a execução do mesmo. É de total liberdade a configuração de métodos de acesso, preferência de voz, aparência, também permite adaptação em cadeira de rodas, cama, andador e mesa. Possui uma tela de 15 polegadas em LED (*light Emitting Diodo*) significa diodo emissor de luz, seu peso é de 4 quilos, processador Intel Core Duo U2500, memória RAM de 2 Gigabyte

DDR2, sistema operacional Windows 7, disco rígido de 60 Gigabyte, USB e fone de ouvido. Na figura 15 pode-se ver a imagem do computador *Tobii C15* sendo usado por uma pessoa tetraplégica, andando na rua, o computador está adaptado à cadeira.

Figura 15 - Computador Tobii C15 sendo usado na rua



Fonte: Vieira (2013)

Este software passou a ser conhecido após uma reportagem na rede Record Programa da Tarde no qual Britto Junior e Ana Hickman são os principais apresentadores, a respeito do acidente de automóvel que o grande artista brasileiro humorista Shaolin sofreu em 18 de janeiro em 2011, onde um caminhão na contramão o atingiu na BR- 230 em Campina Grande na Paraíba, onde o carro capotou diversas vezes até sair fora da pista. Na figura 16 pode-se ver ao lado direito da imagem o estado em que o carro do humorista ficou e ao lado esquerdo a foto do Shaolin no programa da tarde antes do acidente.

Figura 16 - Acidente de carro do humorista Shaolin



Fonte: Junior (2012)

O motorista abandonou o caminhão na estrada e fugiu a pé, e a polícia chegou ao local para o socorrerem, o levaram ao hospital e os médicos detectaram traumatismo craniano, no ombro fratura exposta, perda de massa óssea, trauma vascular e suspeita de lesão na medúla, após 5 meses foi dado alta ao humorista, então ele ficou com a família em Campina Grande, o shaolin não tem movimentação do corpo, não fala, não anda e não come (se alimenta por sonda) apenas mexe os olhos, diante desta situação o programa da tarde pesquisou um computador que poderia ajudar ao artista a se comunicar, a apresentadora Ana Hickmam durante a viagem até a casa do artista, realizou um teste para saber se realmente ele funciona, acompanhada por um analista de sistemas que explicou como tudo funciona, o computador de origem Suécia custa na faixa de 40 a 70 mil reais de origem Suécia, o que dificulta a compra deste produto.

Ao chegar á casa do Shaolin e de uma longa conversa com a esposa a respeito da sua saúde e os cuidados que existe, há vários médicos que o acompanham (3 fisioterapeutas, 2 fonodílogas, 1 neurologista, 1 neura-psicóloga e um oftalmologista. A apresentadora levou o computador até o quarto do shaolin e o teste foi realizado pelo seu fisioterapeuta e foi perguntado a ele se ele gostou da vista da sua amiga Ana e ele posicionou seus olhos na área da tela que estava escrito sim e o computador respondeu com voz sintetizada sim, também foi perguntado a ele se ele estava feliz e ele posicionou não e o computador res-

pondeu com voz sintetizada não.

O fisioterapeuta queria fazer mais perguntas, mas o artista não conseguiu responder, pois a utilização do computador é um processo cansativo, e ele se esforçou muito para responder essas pequenas perguntas.

Os primeiros softwares a incorporar a tecnologia *Eye Tracking* foram desenvolvidos com o objetivo de estudar o comportamento humano, e por ser um estudo que abrange várias áreas da ciência, abriu-se então caminho para utilização desta ferramenta.

O dispositivo para sustentar a tecnologia *Eye Tracking*, atualmente pode ser de dois tipos como um aparelho externo ligado á cabeça do usuário ou diretamente conectado á webcam, ambos possuem algo em comum fonte de luz e uma câmera. Um sistema deste tipo inclui métodos para detecção do olho, acompanhamento da posição ocular e a análise da região dos olhos de acordo com Watanabe, Barbon e Kaster (2012).

O rastreamento ocular baseia-se no método de observar uma pessoa e no que ela está concentrada olhando, com o auxílio da tecnologia que hoje é desenvolvida é possível existir melhor interação entre homem e máquina.

Barreto (2012) diz que estudo a respeito desta tecnologia de rastreamento ocular começou no final do século XIX, por meio de um oftalmologista Frances Louis Émile Javal, foi o primeiro a descrever os movimentos do olho durante a leitura de um livro (fixações).

O primeiro sistema a utilizar a tecnologia de *Eye Tracking* tendo como base um computador desktop foi em meados de 1988 por meio da empresa LC Technologies dos Estados Unidos da América, o vice-presidente da empresa *Dixon Cleveland* liderou o desenvolvimento de algoritmos avançados em processamento de imagens para localizar a pupila, realizar a reflexão da córnea com precisão, focalização automática para calibração e englobando também os movimentos da cabeça durante o teste.

Sistema IntendiX

A empresa *Guger Technologieis* mais conhecida como g.tec na Áustria durante duas décadas realizaram investimento em pesquisas tendo como foco tecnologias que oferece

às pessoas com limitação motora uma vida independente de acordo com Fraga (2011).

Para este problema a empresa desenvolveu um sistema conhecido como IntendiX que possui como objetivo oferecer as pessoas usar o computador apenas com o movimento dos olhos. Este sistema é um kit que contém uma touca com aspecto de plástico com vários eletrodos para a captura dos sinais eletroencefalográficos, que possui a responsabilidade de registrar as atividades de correntes elétricas ocorridas no encéfalo, um amplificador de ondas cerebrais portátil e um aplicativo que realiza interpretações das ondas.

Para escrever uma mensagem, o indivíduo deve olhar para o teclado virtual que aparecerá na tela, então esta touca que está na cabeça do indivíduo irá capturar o seu pensamento, ou seja, a palavra que ele quer formar e transmitir para um aplicativo que realizará as interpretações das ondas e então a palavra irá aparecer na tela. Este processo não é rápido, pois há necessidade de concentração para o dispositivo realizar a tarefa, em testes a identificação de uma letra levou em média de 40 segundos, para escrever uma palavra inteira pode levar em média de 15 minutos se não tiver nenhum treinamento.

Nas primeiras versões deste software, havia em média de 40 segundos para realizar esta identificação de pensamento, hoje o tempo à média é de menos de um segundo para realizar esta tarefa, ou seja, o sistema evoluiu garantindo mais dinamismo e acessibilidade para as pessoas que o usam. O sistema ainda se encontra em fase de testes e não há previsão para inseri-lo no mercado.

Figura 17 - Sistema IntendiX em funcionamento no notebook



Fonte: Sing (2011)

Como podemos perceber no mercado há várias tecnologias que visam atender as necessidades das pessoas de alguma forma, com o objetivo de trazer facilidade e qualidade de vida e promover a inclusão social a estas pessoas com esta determinada deficiência que é a tetraplegia ou falta de movimentação do corpo, pois normalmente a pessoa que possui este tipo de problema, não tem mais uma vida social como tinha antes como, por exemplo, o caso do Shaolin que acabamos de ver, ele tinha uma carreira, uma convivência entre as pessoas e o mundo todo ao seu redor, e após este acidente ele não tem, mas nada disso, a sua vida é apenas dentro de casa, não há mais o contato com o mundo que ele tinha.

Apesar destas tecnologias apresentadas anteriormente, muitas pessoas mesmo com estes recursos á disposição do mercado não é possível adquiri-los devido a situação financeira em que a pessoa muitas vezes se encontra, como por exemplo, o computador *Tobii C15* onde seu valor é bem alto e quase inacessível, é necessário que haja mais tecnologia trazendo soluções a estas pessoas, porém de forma mais acessível possível para que haja a compra do produto e que as pessoas possam fazer o uso, visando ampliar a inclusão social do maior número de pessoas possível.

As tecnologias mais acessíveis financeiramente que abordamos anteriormente são o *Motrix* distribuída gratuitamente pela *Microsoft* e o *HeadMouse* juntamente com o teclado virtual que vem embutido, que pode ser baixado e instalado em qualquer computador com webcam de forma gratuita.

ANÁLISE DE USO DO SOFTWARE HEADMOUSE, TECLADO VIRTUAL E ENABLE VIACAM

Este capítulo tem como objetivo fazer análise de uso entre dois softwares que possui a capacidade de rastrear a movimentação dos olhos e cabeça, apontando ao término da análise, as vantagens e desvantagens dos mesmos, a fim de demonstrar ao usuário o desempenho de cada um e o processo de instalação. Para esta análise será usado um notebook de processador Corei5, memória de 4 *Gigabyte*, 500 de HD, sistema operacional *Windows 7 Home Basic*, com webcam integrada.

O primeiro passo é acessar a internet e baixar o programa, após o download, vamos clicar em cima do ícone e pedir pra que execute o mesmo, clique na opção “Aceito o contrato”, clique no botão seguinte (irá aparecer três vezes a palavra), depois clique em Instalar, levará em médio de dois minutos para a realização desta tarefa, e em seguida já poderá utilizá-lo, desde que você tenha uma câmera instalada, senão tiver, faça a instalação da câmera primeiro e depois do HeadMouse, é necessário apenas uma câmera ou webcam USB que possibilite capturar o vídeo com resolução mínima de 640X480 e que envie os dados em formato RGB, YUV420 e YUV422. O programa não requer nenhum tipo de registro e é gratuito para o uso individual, no entanto não é autorizada a redistribuição em outros servidores ou sua redistribuição comercial.

Este software funciona apenas em sistemas operacionais *Windows XP*, *Windows Vista* e *Windows 7*, outros sistemas como *MacOS* e *Linux*, não funcionam, exceto o Enable Viacam.

Ao realizar o teste com a webcam, é recomendável posicionar a câmera acima do monitor para que o rosto possa ficar bem nítido, como também pode colocar a câmera embaixo, mas deve receber ajuste para que o rosto fique focado no centro da câmera e a mesma deverá ser configurada na resolução de 640X480 pixels.

Após a instalação do software *HeadMouse* já se pode usar, depois do processo de instalação o programa fica geralmente localizado na área de trabalho do computador, tendo como imagem para representá-lo o rosto de uma pessoa de pele clara e ao lado uma seta

preta.

Ao clicarmos neste ícone, o programa é carregado e então aparece na tela, a primeira coisa que irá acontecer, e a busca pela identificação do rosto, para a realização da calibração como pode-se ver na figura 18 a seguir.

Após a esta etapa, o rosto da pessoa ficará do lado direito inferior da tela do computador, quando isto acontecer o programa já poderá ser usado.

Figura 18 – Momento de identificação do rosto e calibração



Fonte: Próprio autor (2013)

A vantagem de usar este programa é que ele permite ao usuário usar o mouse convencional se quiser a utilização de lentes e óculos não interferem no programa, é gratuito, não precisa de muito conhecimento na área de tecnologia para saber manuseá-lo e existe em versão português, é bastante sensível, isto quer dizer que com apenas pequenos gestos com a cabeça ou com os olhos o mouse já se movimenta, o que se pode dizer que este possui alta precisão. Também possui uma configuração simples, sem complexos na hora de realizar ajustes, qualquer pessoa pode utilizá-lo.

Na figura 19 pode-se ver o quadro do monitor de Recurso, para ter acesso a este quadro de informação basta apertar e segurar as seguintes teclas: “Ctrl + Shift + Esc”, após isso clique no Menu Desempenho e posteriormente no botão Monitor de Recursos,

fazendo assim o quadro Monitor de Recursos será aberto, no qual mostrará o aplicativo, em nosso caso, o software Headmouse em funcionamento onde a coluna PID (número do processo), em seguida está a coluna descrição que se encontra em execução, temos a coluna Threads (Divisão de processos), que mostra quantos estão ativos e a coluna CPU mostra o percentual atual do consumo da CPU pelo processo e a última coluna nos mostra a média da coluna CPU.

A execução de qualquer programa em primeiro momento o sistema operacional, o próprio sistema requista que os arquivos necessários relacionados a este programa seja executados de acordo com Jordão (2011). Antes que um programa seja aberto e requisite o trabalho da CPU, ele é apenas carregado na memória RAM, o que significa que não exige atividade do processador. Cada software possui um processo, para o processador saber como proceder na hora de realizar os cálculos.

Os processos são blocos executáveis, os quais contêm linhas de código para que a execução do programa seja feita adequadamente. Isto quer dizer então que o processo é uma lista de instruções que informa ao processador como e a hora que devem ser feitos.

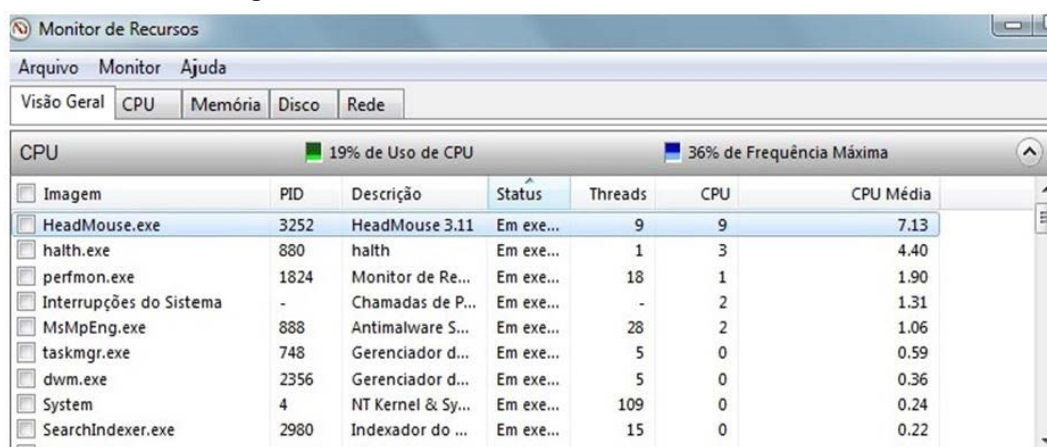
Normalmente os processadores trabalham bem com os processos, mas a execução de muitos processos ao mesmo tempo pode provocar a lentidão da CPU, isto acontece porque mesmo um processador tendo dois ou mais núcleos existe um limite para ele.

Uma CPU como, por exemplo, com dois núcleos, possui a capacidade de trabalhar com mais de um processo simultaneamente, porém se pressionarmos as teclas “Ctrl + Shift + Esc”, irá perceber que o sistema trabalha com diversos processos ao mesmo tempo. Isto é possível porque o processador consegue trabalhar com todos os aplicativos e apresentar resultado positivo devido á velocidade de processamento, sendo assim a aparência que temos que todos os processos são executados ao mesmo tempo.

Com o passar do tempo softwares e componentes de Hardware evoluíram e isto requisitou uma divisão melhor das tarefas, as linhas de instruções dos processos adquiriram características únicas que permitiram separá-las para execução em diferentes núcleos. Esta linha de instruções ficou conhecida como *Threads*. Na figura 19, pode-se ver que o software *HeadMouse* possui 9 *Threads* e o porcentual do consumo da CPU é de média de

percentual de 7,13 %.

Figura 19 – Tela do Monitor de Recursos da CPU



Fonte: Próprio autor (2013)

Na figura 20, pode-se ver no campo Conjunto de Trabalho (KB) o quanto de memória que este software utiliza para estar em funcionamento 21.136 KB (kbyte), que transformando em Megabyte é 0.020640625 (MB), uma quantidade bem pequena, podemos concluir que não é um software grande e espaçoso. Para realizar a conversão de kilobyte para MB apurei aqui que 1024 k correspondem 1024 bytes.

Figura 20 - Tela de utilização da memória



Fonte: Próprio autor (2013)

O programa *HeadMouse* traz consigo grande potencial para melhorar a interação de pessoas que possuem dificuldade de interação com o mouse e teclado, bem como aqueles que desejam fazer experimentos com as novas tecnologias que surgiram a cada dia no mercado, sendo o aplicativo desenvolvido em laboratório universitário, podemos esperar melhorias para o futuro.

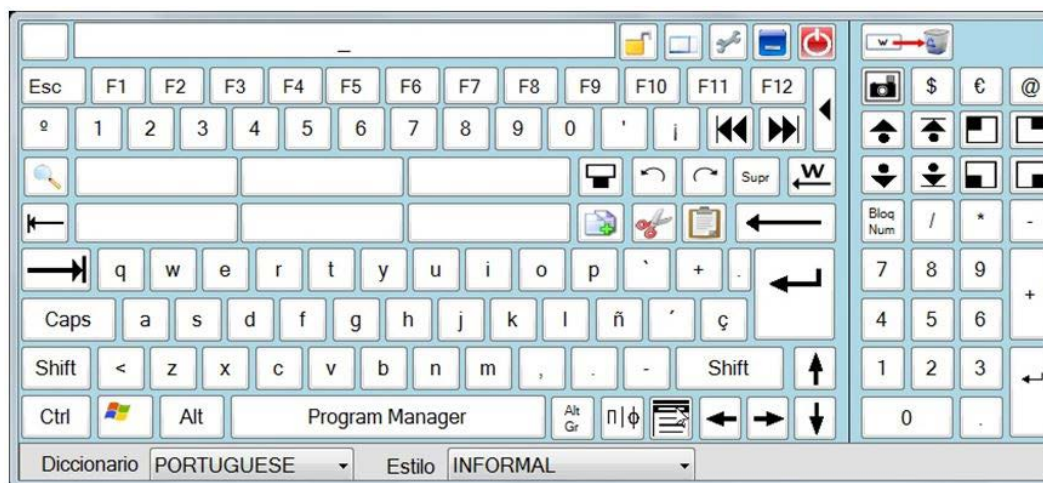
Juntamente com o software há outro aplicativo que pode ser instalado em qualquer computador, teclado virtual (Virtual Keyboard), a vantagem de usá-lo é que este facilita às

para pessoas com deficiência física à possibilidade de redigir textos, sem a necessidade de usar as mãos, há a captura dos movimentos faciais do usuário e reaplica sobre o teclado digital, com o teclado podemos acessar a internet e navegar pelos sites, pode ser usado em outros países, pois ele contém vários dicionários embutidos, Espanhol, Casteliano, Francês e Italiano, mas há possibilidade também de criar o seu próprio dicionário caso queira.

Na figura 21 abaixo pode-se ver, o teclado virtual ou *Virtual keyboard*, a sua aparência é de um teclado real, porém este teclado há teclas a mais nas quais são: o botão vermelho (botão sair), o botão azul (minimizar), botão com a imagem de uma chave de fenda (configurar), botão com quadrado azul serve para posicionar o teclado aonde desejar, ou seja, mais para a direita ou mais para esquerda, botão com a imagem de um cadeado (ao apertá-lo, tudo o que for escrito no teclado ficará oculto), como por exemplo, ao escrever a palavra lua com este botão acionado esta palavra ficará desta forma: (***), este recurso serve para a segurança do que for digitado.

Outro símbolo bem interessante que podemos observar neste teclado é o botão com a imagem de uma lupa, esta serve para dar zoom na tela, isto faz com o mesmo fique maior, o botão com a imagem de uma tesoura, serve para fazer recorte em documentos ou imagens, o botão com a imagem de uma prancheta que se encontra do lado direito deste botão serve para colar, o botão com um sinal de adição em verde é para criar novo documento, o botão com uma imagem que parece uma televisão quando acionado o teclado fica fixado na parte inferior centralizado na tela, caso se outro programa como, por exemplo, o *Word* estiver aberto, as setas que se encontram ao lado, são para desfazer e refazer respectivamente.

Figura 21 - Tela do Teclado virtual (Virtual Keyboard)



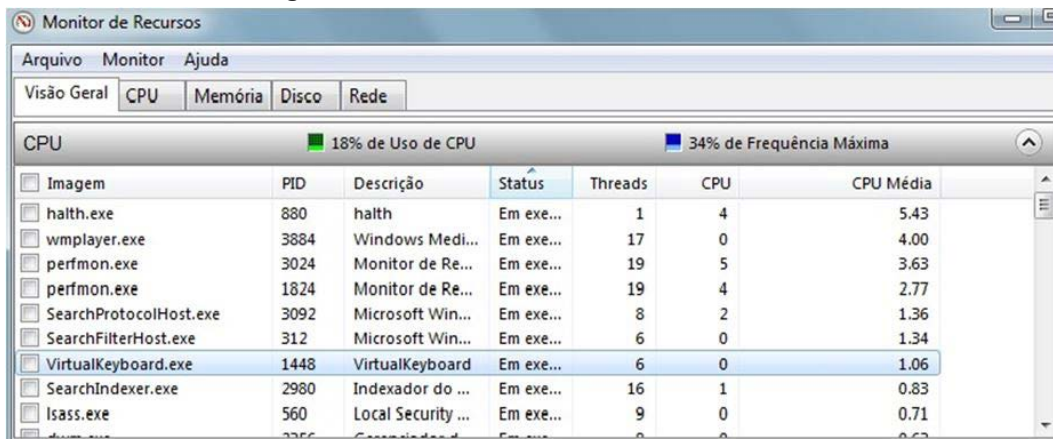
Fonte: Próprio programa (2013)

O que pode acontecer no momento de abrir o programa a imagem ficar preta, ou seja, a câmera não conseguir capturar a imagem, isto pode ser resolvido da seguinte maneira: verificar se a câmera está ligada, verificar os drivers da câmera, desligar ou desativar cartões de televisão, instalar uma nova câmera ou até mesmo mandar um e-mail para os desenvolvedores do programa. Em câmera de computadores móveis isto é comum ocorrer, o que realmente acontece é incompatibilidade, neste caso a solução é instalar uma câmera externa.

A desvantagem deste *software* é que ele é bem cansativo no começo, exige-se um bom esforço da parte do usuário para utilizá-lo, pois é preciso adquirir a prática, como por exemplo, assim como dirigir um carro, ou seja, a pessoa só aprende utilizando-o, dirigindo para adquirir a prática.

Na figura 22, pode-se observar que o teclado virtual utiliza o percentual de 1,06 % da CPU para estar em execução, a partir deste valor podemos dizer que este software é bastante leve e não pesa no computador.

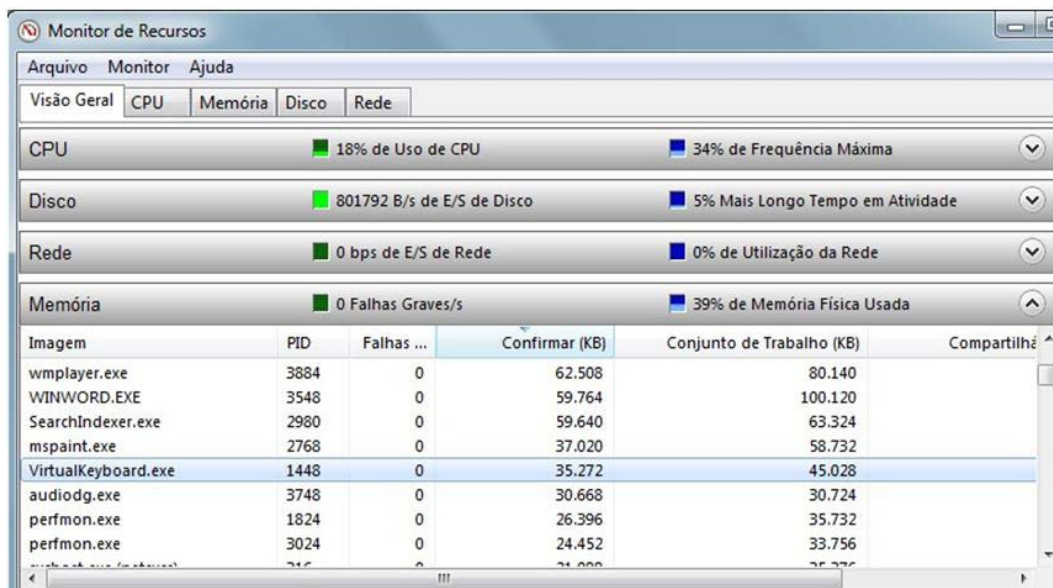
Figura 22 - Percentual da utilização da CPU



Fonte: Próprio autor (2013)

Pode-se ver na figura 23, a quantidade de memória que o teclado virtual utiliza 45.028 KB (Kbyte) ou 0.04397265625 Megabytes (MB), pode-se observar que este software requer mais memória do que o *HeadMouse* citado anteriormente.

Figura 23 - Memória utilizada pelo Teclado virtual (Virtual Keyboard)



Fonte: Próprio autor (2013)

O *Enable Viacam* é um software gratuito, ou seja, pode ser baixado e usado livremente, sem custos, após realizar o download ao abri-lo, o assistente de configuração irá aparecer na tela do computador, neste você irá realizar pequenas configurações para utilizá-lo, a parte superior, onde estão o desenho de várias figuras e a figura de uma pessoa do lado esquerdo superior não será usado neste momento. Bom para irmos para a próxima etapa basta clicarmos no botão “próximo”.

Estes desenhos de “bolas” que estão aparecendo na parte superior da figura 24 pode-se ver que, na verdade são desenhos de mouse, que tem a finalidade de realizar ações, como por exemplo, o primeiro desenho que aparentemente lembra uma bola vermelha é o símbolo do programa, sendo assim ele não realiza nenhuma ação, o segundo botão é para bloquear as ações do mouse, se ele tiver selecionado e aparecerem os dois risquinhos dentro dele quer dizer que as outras ações estão livres (veja o desenho de dois risquinhos dentro do mouse), caso este desenho estiver com o símbolo de seta virada para direita (símbolo de play), somente ele estará habilitado, ele ficará verde, fazendo assim as outras ações ficar sem ação, ou seja, as outras ações ficam travadas, o segundo mouse representa o clique esquerdo, o terceiro mouse representa o clique do meio, o quarto significa clique do botão direito, o quinto botão é destinado a ação arrastar e o último é duplo clique do mouse usado para abrir pastas como por exemplo, e o último desenho que se encontra ao final desta sequência se clicarmos sobre ele, aparecerá o rosto da pessoa, significando que o programa está ativo e que o mesmo esta capturando a movimentação. Este software funciona em *Linux*, ao contrário dos outros descritos anteriormente.

Figura 24 - Assistente de configuração do Viacam

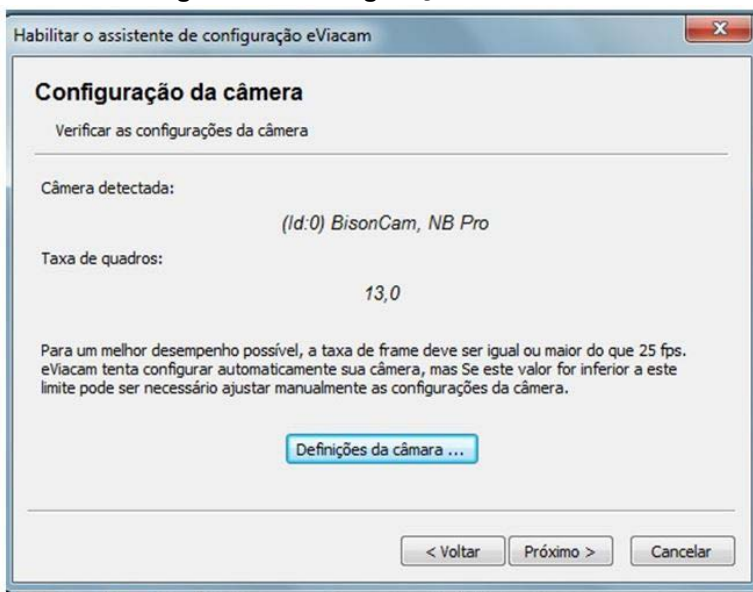


Fonte: Próprio autor (2013)

Nesta tela como pode-se ver na figura 25, o programa irá detectar a câmera que houver conectada no computador, caso não tenha uma instalada, procure realizar a instalação antes de instalar este programa. Na figura abaixo está câmera que o programa

detectou que foi *BisonCam, NB Pro*, no botão Definições da câmera há a possibilidade de fazer mais alguns ajustes caso deseje. Para avançar basta nos clicarmos no botão escrito “Próximo”.

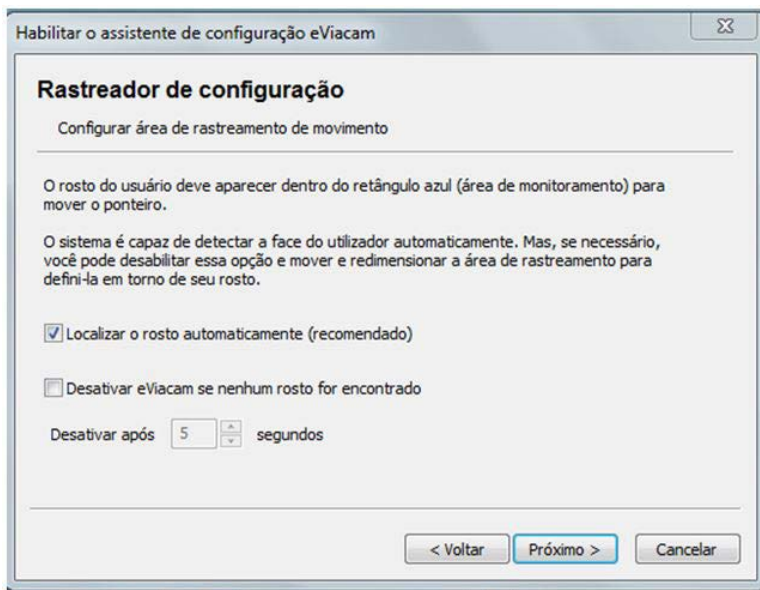
Figura 25 - Configuração da câmera



Fonte: Próprio programa (2013)

A próxima tela é a de rastreamento de rosto, nesta há a oportunidade de deixar a detecção automática, ou desativar caso não haja rosto encontrado como pode-se ver na figura 26 a seguir:

Figura 26 - Configuração de rastreamento de movimento do rosto



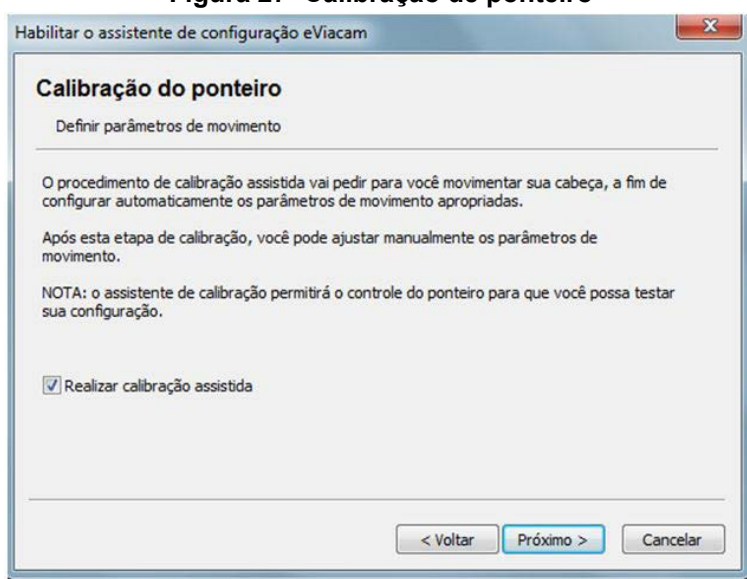
Fonte: Próprio programa (2013)

Na calibração de ponteiro como pode-se ver na figura 27, ao clicar no botão “Próxi-

mo” o usuário deverá movimentar a cabeça para o lado esquerdo e direito, para cima e para baixo para testar como está o ponteiro, após realizar estes pequenos ajustes, o programa estará pronto para utilizá-lo.

Ao utilizá-lo percebe-se que ele é mais difícil para manipulá-lo, pois nem sempre a seta não obedece ao movimento da cabeça e o clique do mouse não funciona com os piscar de olhos, no Viacam basta posicionar em cima do ícone que deseja abrir e em alguns segundos ele o abrirá, além disso, ao utilizá-lo ele travou algumas vezes, e ficou incontrolável, que acarretou a reinicialização do computador.

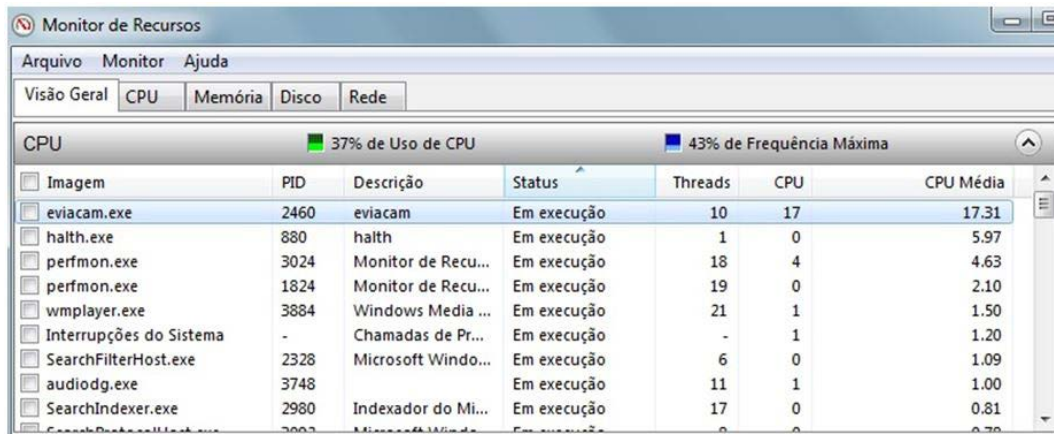
Figura 27- Calibração de ponteiro



Fonte: Próprio programa (2013)

Na figura 28 pode-se ver a quantidade de processos na CPU utilizando o software Enable Viacam, podemos observar que o número é maior do que os outros softwares apresentados anteriormente, a figura nos mostra 10 threads, ou seja, dez processos sendo executados, consumindo assim 17% da CPU pelo processo.

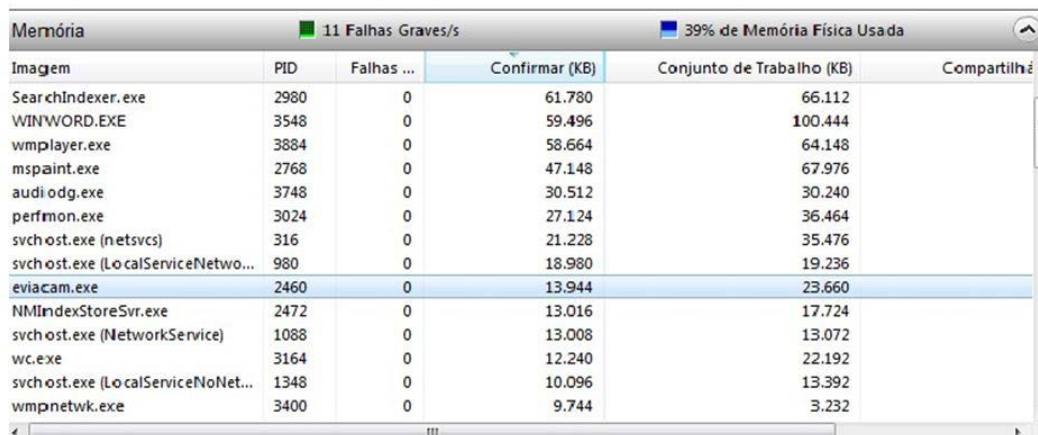
Figura 28 – Desempenho do Enable Viacam



Fonte: próprio autor (2013)

Ao analisarmos a quantidade de memória deste software podemos perceber que esta média não passa do padrão dos outros softwares avaliados, ele fica na mesma média, como pode-se na figura 29, a quantidade de memória utilizada é de 23.660 Kbytes ou 0.02310546875 Megabyte (MB).

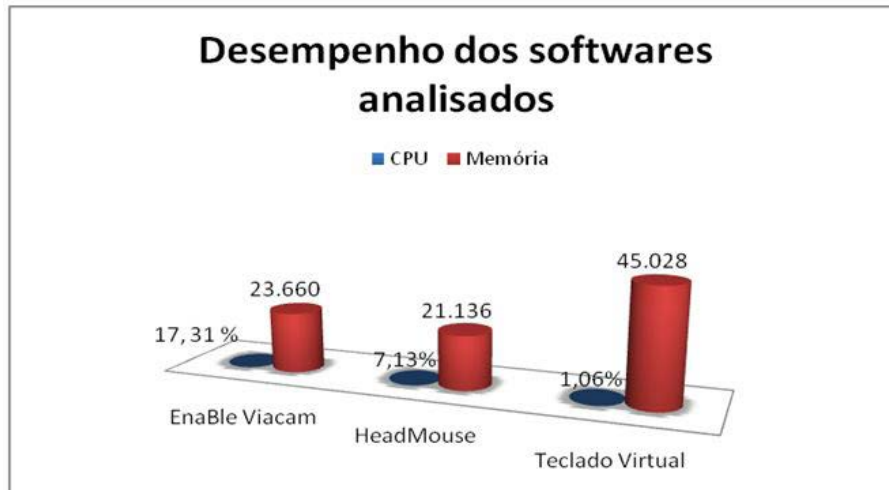
Figura 29 - Memória utilizada pelo software Enable Viacam



Fonte: próprio autor (2013)

Para visualizarmos melhor as diferenças entre os softwares, desenvolvemos um gráfico que mostra o desempenho de cada um, que se encontra na figura 30 a seguir. Percebe-se que a atividade da CPU é bem baixo, software que mais apresentou maior atividade por parte da CPU foi o *Enable Viacam* com 17,31%, podemos concluir que estes softwares testados que utilizam a tecnologia eye tracker requer mais memória do que atividade do que processador.

Figura 30 – Análise dos softwares



Fonte: Próprio autor (2013)

Apartir da análise pode-se perceber que os softwares auxiliam as pessoas em suas atividades do cotidiano, nos quais sem eles seria praticamente impossível usar com o computador e poder ter informações. Estes softwares são importantes para proporcionar melhor qualidade de vida, inclusão digital e social.

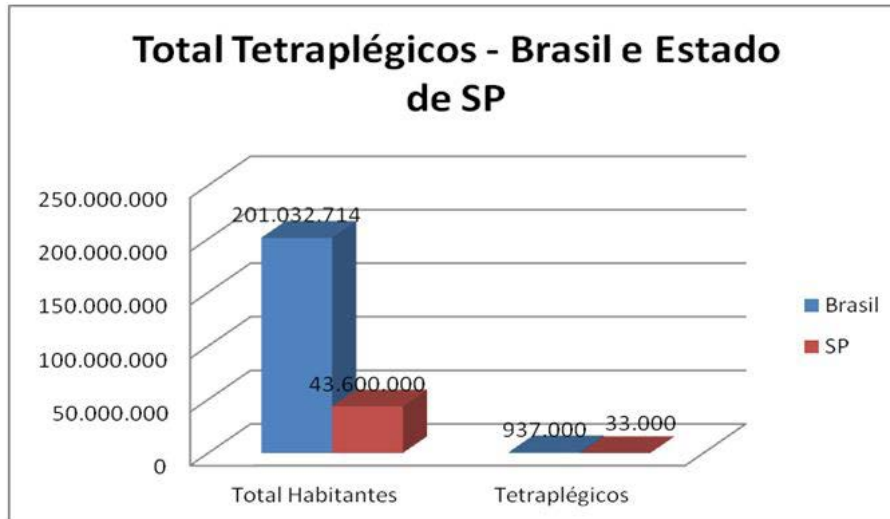
No gráfico pode-se ver a utilização de memória RAM e processamento importante para análise e verificação de desempenho dos softwares, podendo ser utilizados em projetos futuros utilizando dispositivos móveis como celular, por exemplo, para interação entre o usuário e o dispositivo.

O estudo da quantidade de memória e CPU realizado nestes softwares é importante para verificar projetos de inclusão digital em dispositivos embarcados, como por exemplo, chip que poderá ser utilizado em uma cadeira de roda no qual há interação entre usuário, cadeira de roda e computador.

Tetraplégicos no Brasil

A população do Brasil é de 201.032.714 habitante calculado no último censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de acordo com Abdala e Giraldo (2013). A cidade mais populosa é a cidade de São Paulo chegando até 43,600. 000 milhões de habitantes, 33.000 mil destes são tetraplégicos, mas o total de pessoas tetraplégicas ou que possui algum tipo de lesão na coluna vertebral no Brasil é de 937.000 mil, no qual pode-se ver na figura 31.

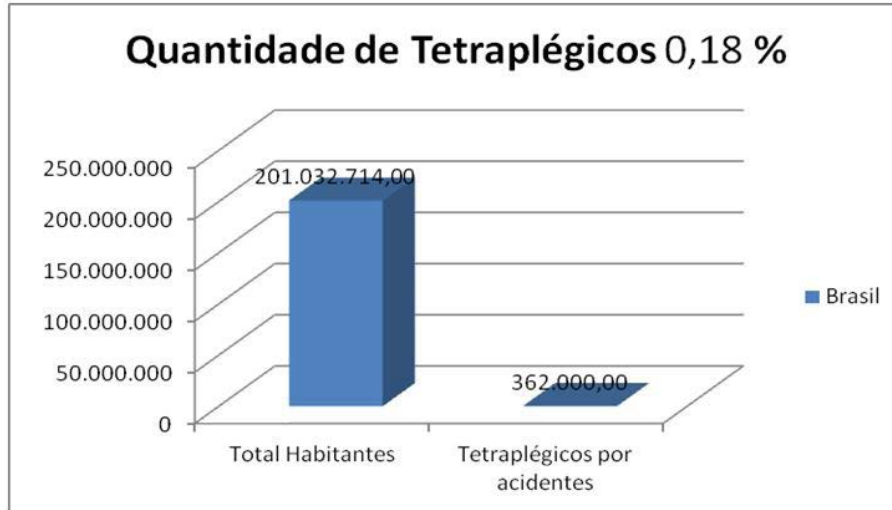
Figura 31 - Total de tetraplégicos no Brasil e Estado de SP



Fonte: Próprio autor (2013)

No Brasil inteiro são 362.000 mil pessoas tetraplégicas devido a acidentes no trânsito como, por exemplo, acidente de carro, moto e entre outros como bala perdida e mergulho, chegando assim a um percentual de 0,18% como pode-se ver na figura 32. Segundo Christiano (2009), a faixa etária destas pessoas varia de 30 a 36 anos.

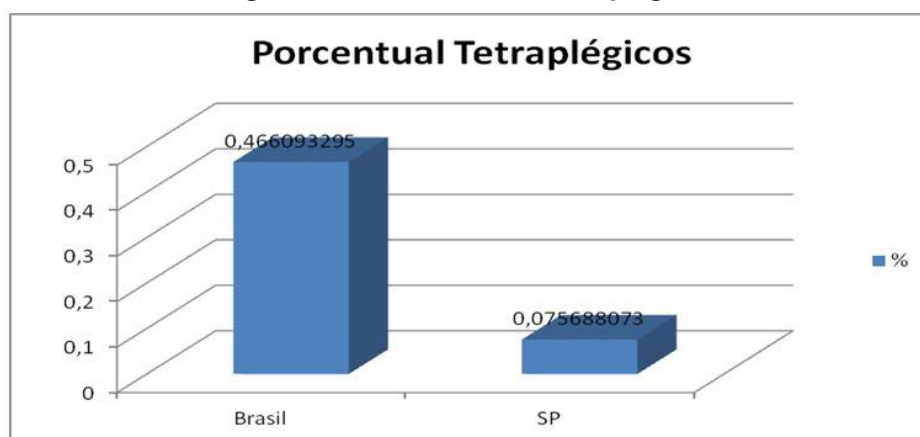
Figura 32 - Tetraplégicos no Brasil por acidente de trânsito



Fonte: Próprio autor (2013)

Na figura 33, pode-se ver que a porcentagem total de habitantes é de 0,466093295 % e que 0,075688073 % das pessoas que moram na cidade de São Paulo são tetraplégicas. Com este número de pessoas mostrado em quantidade, observa-se que são muitas pessoas com este tipo de problema no qual diversas vezes não se sabe o quanto este tipo de problema é presente em nosso cotidiano.

Figura 33 - Porcentual de Tetraplégicos



Fonte: Próprio autor (2013)

Ao analisar os gráficos pode-se perceber que são muitos tetraplégicos existentes no Brasil, geralmente são vítimas de acidente de trânsito, e a inclusão social destas pessoas por meio de softwares é relevante, pois a maioria deles sofre exclusão social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No trabalho pode-se perceber que o tema inclusão social envolve muitas questões como, trabalho, educação, saúde, lazer e entre outras que precisam ser analisadas e observadas, principalmente quando se trata de pessoas com algum tipo de deficiência.

Pode-se afirmar que a inclusão social é um processo para o desenvolvimento de um novo tipo de sociedade, por meio de grandes e pequenas transformações, aparelhos, equipamentos, utensílios em geral e até mesmo na forma de pensar das pessoas e principalmente o portador de necessidades especiais.

Após a lei ser criada para portador de deficiência (Tecnologia assistiva), estes ganharam a oportunidade de ter acesso á muitos lugares que antigamente era impossível como, por exemplo, rampas em calçada, acesso à transporte, escola, e teatros e entre outros lugares ou situações e aos poucos o mundo vem passando por processos de mudanças.

Pode-se concluir que o termo incluir significa fazer parte, inserir, sendo assim, a inclusão social de pessoas portadoras de deficiência significa torná-las participantes da vida social, econômica e política, preservando o respeito aos seus direitos no âmbito da sociedade, do estado e público.

Frequentemente pode-se ler em jornais anúncios de empresas contratando estas pessoas, desta forma de acordo com o número de funcionários da empresa, há uma cota, esta quantidade de contratação é exigida pela lei, como por exemplo, uma empresa com até 200 funcionários, deve ter em seu local 2% de portadores de deficiência, empresas com 201 a 500 funcionários devem ter a taxa de 3%, as empresas com 501 a 1.000 funcionários 4% e empresas com mais de 1.000 funcionários deve ter 5%.

Segundo especialistas, o Brasil é um dos países que possuem uma legislação mais avançadas em termo de acessibilidade, porém nem sempre o que está escrito acontece, como por exemplo, quando um tetraplégico ou cadeirante vai subir no ônibus normalmente ocorre três situações, a primeira é quando as pessoas que estão dentro do ônibus não respeitam aquela pessoa portadora de deficiência e começam a questionar o porquê de tanta

demora para ela subir, ou o mesmo não tem adaptação para deficiente e em outros casos quando há a adaptação se encontra sem condições de uso.

Em países desenvolvidos os avanços têm sido menos levado a sério, devido ao custo financeiro que certas mudanças ou transformações exigem, porém de modo geral as mudanças estão ocorrendo a respeito da inclusão.

Sendo assim pode-se concluir que o Brasil apesar de existir todas estas tecnologias relatadas aqui, é preciso investir mais em campo de pesquisa, realizar mais investimento, para desenvolvimento de softwares com qualidade e acessível financeiramente para que as pessoas possam ter a possibilidade de adquirir estes produtos. Por meio dos testes realizados com estes softwares chegamos a concluir que um tetraplégico pode usar o computador e navegar na internet, realizando assim a inclusão social do mesmo.

A metodologia e a forma como o trabalho foi planejado foi o suficiente para alcançar os objetivos traçados.

Trabalhos futuros

Com este estudo abordado pode-se desenvolver trabalhos futuros para portadores de necessidades especiais, para isso deve-se possuir um computador, e por meio do computador o indivíduo poderá controlar equipamentos como casas inteligentes, câmeras externas, aberturas de portas e janelas e entre outras situações que poderão ocorrer.

Neste trabalho foi detectado que há a necessidade de devolver um software ou ferramenta que auxilia a medir o desempenho, usabilidade ou tempo deste tipo de software que utiliza a tecnologia Eye tracker para realização de testes.

REFERÊNCIAS

- ADAPTTE. Adaptações para cadeira de rodas. 2013. Disponível em:< <http://www.adaptte.com.br/cadeiras.html>. Acesso em 09. Set.2013
- ADBALA, Vitor; GIRALDI, Renata. Brasil tem mais de 200 milhões de habitantes, segundo IBGE. 2013. Disponível em:< <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-08-29/brasil-tem-mais-de-200-milhoes-de-habitantes-segundo-ibge>>. Acesso em 11. Set.2013
- AGIRRA, Roseane. HeadMouse e teclado para uma mão são destaques em feira em SP. 2010. Disponível em:< <http://g1.globo.com/tecnologia-e-games/noticia/2010/04/headmouse-e-teclado-para-uma-mao-sao-destaques-em-feira-em-sp.html>>. Acesso em 10.Set.2013
- ALBERGARIA, Elisa Tuler de. Tecnologias assistivas: Inclusão nas escolas, oficinas do fazer e do pensar com a diferença. Universidade federal de São João Del – Rei. 2011. Disponível em:< <http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/incluir/tecnologias.pdf>>. Acesso em 10.Set.2013
- ALCÂNTARA, Alex Sander. Pesquisadores criam lupa eletrônica para deficientes visuais. 2010. Disponível em: < http://apnendenovaodessa.blogspot.com.br/2010_09_19_archive.html>. Acesso em 09.Set.2013
- BARRETO, Ana Margarida. Eye Tracking método de investigação aplicado às ciências da comunicação. Revista Comunicando, v.1, n.1, Dezembro, 2012. Disponível em :< <http://www.revistacomunicando.sopcom.pt/ficheiros/20130108-tracking.pdf>>. Acesso em 20. Set.2013
- BERSCH, Rita; SARTORETTO, Mara Lúcia. Assistiva Tecnologia e educação: o que é a comunicação alternativa?. 2013. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/ca.html>>. Acesso em 08.Set.2013
- BERSCHE, Rita. Introdução a tecnologia assistiva.Porto Alegre. RS. 2008. Disponível em: < <http://proeja.com/portal/images/semana-quimica/2011-10-19/tec-assistiva.pdf>>. Acesso em 05.Set.2013
- BERSCHE, Rita; Tonolli, José Carlos. Introdução ao conceito de tecnologia assistiva e modelos de abordagem de deficiência. 2006. Disponível em < <http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>>. Acesso em 04. Set.2013
- BORGES, Antonio José. Dosvox um novo acesso dos cegos à Cultura e ao trabalho. 2005. Disponível em:< <http://www.abc.gov.br/?itemid=100>>. Acesso em 10. Set.2013
- BORGES, José Antonio. O que é tetraplegia?. Núcleo de Computação Eletrônica - Projeto DOS-VOX. Universidade Federal do Rio de Janeiro.2002. Disponível em:< <http://intervox.nce.ufrj.br/motrix/tetraplegia.htm>>. Acesso em 18.Set.2013
- CHRISTIANO, Cristina. Uma nova sensibilidade. 2009. Disponível em: <<http://maragabrilli.com.br/imprensa/3/125.html>>. Acesso em 12. Set.2013
- DRUMMOND, Ana Elisa. Inclusão escolar de um aluno com visão subnormal. 30 de Novembro. 2009. Disponível em: <<http://seminariogrupoa.blogspot.com.br/>>. Acesso em 09.Set.2013
- FRAGA, Ricardo. Twittando sem as mãos? Use o sistema IntendiX para publicar tweets e digitar com o cérebro. 2011. Disponível em:< <http://www.techtodo.com.br/lancamentos/noticia/2011/03/twittando-sem-maos-gtec-cria-sistema-para-publicar-tweets-com-o-cerebro.html>>. Acesso em 12 Set.2013

- GUERIM, Andréia Gularte. Recursos da tecnologia assistiva. 2011. Disponível em: < <http://prof-deiapo.blogspot.com.br/2011/06/recursos-de-tecnologia-assistiva.html>>. Acesso em 07.Set.2013
- GUILLAMET, Albert; ARROYO, Ismael; PALLEJA, Tomas *et all*. HeadMouse 3.1. 2013. Disponível em:< <http://loquebuscaba.jimdo.com/descargas/freeware/>>. Acesso em 10.Set.2013
- HOLTZ, Maria Luiza Marins. Ensino é comunicação. MH Assessoria Empresarial Ltda. Sorocaba, SP. p.8.3ªed.2008. Disponível em:<http://www.mh.etc.br/documentos/ensino_comunicacao_a4.pdf>. Acesso em 07 Fev.2013
- JORDÃO, Fábio. O que são threads em um processador?. 2011. Disponível em:< <http://www.tecmundo.com.br/9669-o-que-sao-threads-em-um-processador-.htm>>. Acesso em 10.Set.2013
- JUNIOR, Francisco. Julgamento sobre o acidente com Shaolin. 2012. Disponível em: < <http://cariridesaojoao.blogspot.com.br/2012/03/julgamento-sobre-acidente-com-shaolin.html>>. Acesso em 10. Set.2013
- LEVENHAGEN, Lucimar. Motrix. 2009. pág.09. Disponível em:< <http://tetraplegiaetecnologias.blogspot.com.br/p/tecnologias-assistivas.html>>.Acesso em 19. Set.2013
- MIGUEZ, Valeria. Rampas nas calçadas devem ficar rentes á rua. 2009. Disponível em:< <http://cadeiranteemprimeirasviagens.wordpress.com/2009/08/25/rampas-nas-calçadas-devem-ficar-rentes-a-rua/>>. Acesso em 09. Set.2013
- OFFER, Prime. Luxo e estilo sobre Peugeot de tres rodas. Disponível em:< http://www.primeoffer.com.br/prime_indica_interna.aspx?id=784>. Acesso em 09. Set.2013
- OLIVEIRA, Fátima Bayma de. Tecnologia da informação e da comunicação: desafios e propostas estratégicas para o desenvolvimento dos negócios. São Paulo: Pearson Prentice Hall: Fundação Getulio Vargas. 2006.
- OLIVEIRA, Marcelo. Coluna Vertebral. 2013. Disponível em:< <http://www.infoescola.com/anatomia-humana/coluna-vertebral/>>. Acesso em 18. Set.2013
- PACHECO, Verônica. Aumente a vida útil do seu aparelho auditivo. 2012. Disponível em: <<http://www.pautas.incorporativa.com.br/a-mostra-release.php?id=7554>>. Acesso em 09. Set.2013
- PEEL, Antorry. HeadMouse 3.1. 2011. Disponível em:<<http://headmouse.en.malavida.com/>>. Acesso em 10. Set.2013
- ROMAN, Eurilda Dias e STEYER, Vivian Edite. A criança de 0 a 6 anos e a educação infantil: um retrato multifacetado. Canoas, RS. Ulbra. 2001
- SALA, José Blanes. O acesso à tecnologia assistiva como um direito subjetivo do deficiente no âmbito internacional e no nacional. Universidade Federal do ABC (UFABC). 2011. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/direito/article/view/220/623>>. Acesso em 05. Set.2013
- SARTORETTO, Mara Lúcia; BERSCH, Rita. Assistiva: tecnologia e educação. Disponível em < <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em 04. Set.2013

SHIMOSAKAI, Ricardo. Turismo Adaptado: Fazendo a diferença na busca pela igualdade. São Paulo. 2010. Disponível em:< <https://turismoadaptado.wordpress.com/2010/12/03/bike-tour-pela-inclusao-%E2%80%93vivenciando-barreiras/>>. Acesso em 10. Set.2013

SILVA, Helena; JAMBEIRO, Othon; LIMA, Jussara *et all* Inclusão Digital e educação para a competência informacional: uma questão de ética e cidadania. Brasília. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v34n1/a04v34n1.pdf>>. Acesso em 19 Mar.2013

SING, Marcella. Tecnologia permite digitar através de pensamento. 2011. Disponível em:< <http://www.xataka.com.br/componentes-de-pc/tecnologia-permite-digitar-atraves-de-pensamento>>. Acesso em 13 Set.2013

SIQUEIRA, Dirceu Pereira; ANSELMO, José Roberto. Acessibilidade como fator de inclusão social das pessoas com deficiência. In: SIQUEIRA, Dirceu Pereira; ANSELMO, José Roberto. Estudos sobre os direitos fundamentais e inclusão social: da falta de efetividade á necessária judicialização, um enfoque voltado á sociedade contemporânea. Birigui. São Paulo. Boreal, 2010.

SIQUEIRA, Dirceu Pereira; ANSELMO, José Roberto. O processo de inclusão digital: acessibilidade, justiça, cidadania e fraternidade. In: POZZOLI, Lafayette; GARCIA, Bruna Pinotti. Estudos sobre os direitos fundamentais e inclusão social: da falta de efetividade á necessária judicialização, um enfoque voltado á sociedade contemporânea. Birigui. São Paulo. Boreal, 2010.

VIEIRA, Fernanda de Oliveira. Computador controlado através de movimento ocular. 2013. Disponível em:< <http://apaecachoeiradosul.blogspot.com.br/2013/07/computador-controlado-atraves-de.html>>. Acesso em 10. Set.2013

VIEIRA, Luciana. Empresa desenvolve próteses de membros realistas com sardas, pelos e até tatuagem. 2011. Disponível em:< <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2011/09/empresa-desenvolve-proteses-de-membros-realistas-com-sardas-pelos-e-ate-tatuagem.html>>. Acesso em 10. Set.2013

WARSCHAUER, Mark. Tecnologia e inclusão social: a exclusão digital em debate. São Paulo. Senac São Paulo. 2006

WATANABE, Marcus Vinícius H; JUNIOR, Sylvio Barbon; KASTER, Daniel dos Santos. Eye Tracking e suas aplicações. Departamento de computação – Universidade estadual de Londrina (UEL). PR. 2012. Disponível em: <www.uel.br/cce/dc/wp.../ProjetoTCC-MarcosViniciusWatanabe.doc>. Acesso em 20. Set.2013

ZAPOROSZENKO, Ana, ALENCAR, Gizeli Aparecida Ribeiro de. Comunicação Alternativa e paralisia cerebral: recursos didáticos e de expressão. Maringá. PR. 2008. Disponível em:< <http://engenhodeideias.com.br/projetos/2013/faurgs/anexos/livro3.pdf>>. Acesso em 05.Set.2013

SOBRE A AUTORA



Luana Pereira Gonçalves

Possui graduação em Sistemas de Informação pela Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (FAEF), Pós-graduada em Metodologia do Ensino Superior (UNINTER), Pós-graduada em tecnologia e educação á distancia (FISBETIM). Atualmente é professora do Centro Paula Souza, ministração de aula no Ensino Médio Integrado Desenvolvimento de Sistemas (ETIM DS), Curso Técnico de Informática e AMS (Curso de TI da ETEC Ministrada no Prédio da FATEC de Garça-SP). Professora de TI da ETEC Monsenhor Antônio Magliano na cidade de Garça-SP. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Sistemas de Informação e cursando Licenciatura em Matemática.

ÍNDICE REMISSIVO

A

acessibilidade 8, 9, 22, 23, 25, 27, 28, 30, 35, 37, 47, 63, 67
acidentes 37, 43, 61
análise 7, 8, 46, 49, 60
aparelhos 25, 29, 30, 33, 63
assistiva 8, 9, 10, 24, 25, 26, 33, 35, 37, 63, 65, 66
atividade 8, 51, 59
automatizou 19
auxílio 8, 46

B

básica 10, 28

C

capacitação 12, 20, 21, 22, 37
computacionais 8, 9, 16

D

deficiência 7, 8, 10, 12, 24, 25, 27, 28, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 48, 53, 63, 65, 67
deficientes 10, 11, 28, 65
desenvolvidos 14, 16, 20, 23, 26, 43, 46, 64
desenvolvimento 8, 13, 15, 19, 22, 23, 27, 28, 38, 46, 63, 64, 66

E

educação 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 28, 35, 63, 65, 66, 67
equipamentos 13, 16, 21, 28, 29, 32, 33, 40, 63, 64

F

ferramenta 22, 39, 40, 42, 46, 64
ferramentas 15, 17

H

hardwares 25

I

inclusão 7, 9, 12, 14, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 36, 37, 48, 60, 62, 63, 64, 67
informática 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 24
instrumento 25, 26
internet 10, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 39, 43, 49, 53, 64

J

jogos educacionais 13

L

legislação 10, 25, 36, 63

lei 8, 9, 10, 36, 63

M

materiais 8, 16, 25

metodologia 8, 64

mobilidade 32, 37

motora 7, 9, 40, 47

P

pedagogicamente 13

pessoas 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 43, 47, 48, 52, 53, 60, 61, 62, 63, 64, 67

políticas 12, 19, 23, 37

portadoras 8, 24, 34, 36, 63

práticas 13, 20

produto 8, 16, 17, 25, 45, 48

produtos 8, 15, 25, 35, 64

professores 15, 21, 22

profissionalizante 10

projetos 15, 16, 20, 21, 23, 24, 30, 36, 60, 67

Q

qualidade 8, 11, 16, 17, 25, 36, 48, 60, 64

R

responsabilidade 5, 10, 15, 24, 36, 37, 47

S

serviço 8, 25

sistemas 18, 26, 29, 33, 45, 49

sites 17, 53

social 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 34, 36, 37, 48, 60, 62, 63, 64, 67

sociedade 7, 8, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 35, 37, 63, 67

softwares 7, 8, 9, 28, 46, 49, 51, 58, 59, 60, 62, 64

T

técnico 10, 13

tecnología 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 33, 35, 37, 40, 46, 48, 50, 59, 64, 65, 66, 67

tecnología assistiva 8, 9, 10, 24, 25, 33, 37, 65, 66

tetraplégica 8, 9, 37, 44

tetraplégicas 8, 37, 60, 61

