

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CAMPUS ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA - PARNAÍBA
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ANA BEATRIZ EVARISTO DOS SANTOS COSTA

O USO DOS RECURSOS DA COMPUTAÇÃO ENQUANTO TECNOLOGIA
ASSISTIVA EM BUSCA DA FORMAÇÃO DO INDIVÍDUO COM NECESSIDADE
ESPECIAL.

Biblioteca UESPI PHB
Registro Nº M 1086
CDD 004
CUTTER C 837 M
V _____ EX. 01
Data 05 / 09 / 13
Visto. _____

PARNAÍBA

2013

ANA BEATRIZ EVARISTO DOS SANTOS COSTA

**O USO DOS RECURSOS DA COMPUTAÇÃO ENQUANTO TECNOLOGIA
ASSISTIVA EM BUSCA DA FORMAÇÃO DO INDIVÍDUO COM NECESSIDADE
ESPECIAL**

Trabalho de conclusão de Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientadora: Profª Celina Maria de Souza Olivindo

PARNAÍBA

2013

ANA BEATRIZ EVARISTO DOS SANTOS COSTA

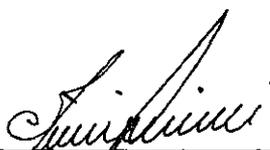
**O USO DOS RECURSOS DA COMPUTAÇÃO ENQUANTO TECNOLOGIA
ASSISTIVA EM BUSCA DA FORMAÇÃO DO INDIVÍDUO COM NECESSIDADE
ESPECIAL**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em
Ciência da Computação da Universidade Estadual do
Piauí – UESPI, Campus Prof. Alexandre Alves de
Oliveira, como parte das exigências da disciplina de
Estágio Supervisionado, requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Ciência da
Computação.

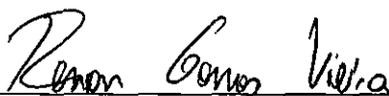
Orientadora: Esp. Celina Maria de Souza Olivindo

Monografia Aprovada em: **02 de agosto de 2013.**

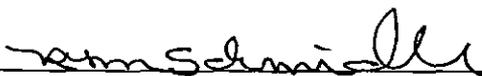
Banca Examinadora:



Prof. Esp. Celina Maria de Souza Olivindo
UESPI/Parnaíba – Orientador



Prof. Grad. Renan Gomes Vieira
UESPI/Parnaíba – Avaliador Interno



Prof. M.Sc. Regina de Fátima Mendes Schmidlin
Maurício de Nassau/Parnaíba – Avaliador Externo

A minha mãe, que um singelo obrigado não é suficiente, dedico toda a minha conquista.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiro lugar a Deus, que me permitiu tudo isso, mais do que me criar deu propósito à minha vida.

Sou imensamente grata a Conceição Evaristo, meu referencial de força e fé que me ensinou a viver e renunciou os seus sonhos para realizar os meus, lhe devo tanto em troca pelo que és em minha vida que outras mil vidas não seriam suficiente para expressar a admiração e gratidão que tenho por ti, você é meu abrigo.

Tenho gratidão ao meu pai, pois sem alicerce nada vai em frente.

Aos meus avós maternos Raimunda e Antônio um amor incondicional, venho agradecer por toda paciência e zelo em todas as fases da minha vida.

Aos meus irmãos de sangue e de coração, João Antônio e Francisco, por dividirem comigo a minha história.

Um agradecimento especial a Kelson Alexandre que veio com carinho, amor e muita dedicação me ajudar, me incentivar e vivenciar comigo todos os passos desse trabalho.

A minha amiga de infância Eline, por sempre me estender a mão a qualquer momento.

Ao Flávio pela amizade e disposição em ajudar sempre que necessário.

A Prof^a Celina Olivindo, minha orientadora, pela sábia condução, esforço e disposição em ajudar na conclusão desse trabalho.

Aos colegas de classe, em especial a Diego e Michelle pelo companheirismo na faculdade.

Aos mestres, pelo esforço e conhecimento passado.

E a todos que me apoiaram e torceram por mim, familiares e amigos, meu sincero:
Muito Obrigada!

"O que me preocupa não é nem o grito dos corruptos, dos violentos, dos desonestos, dos sem caráter, dos sem ética... O que me preocupa é o silêncio dos bons." (Martin Luther King)

RESUMO

Desde um ato para pagamento de conta, realização de uma pesquisa, todo acesso a redes sociais, mostra como a computação se faz tão presente em todo lugar e a todo tempo. O uso desses recursos computacionais que se refere tanto a equipamentos como softwares auxilia o desenvolvimento de toda e qualquer tecnologia da informação. Paralelamente a este processo existem as tecnologias focadas na busca por melhorias na condição de vida das pessoas que cada vez mais estão sendo incorporadas a inclusão digital. Pensando nisso é que se fazem necessárias pesquisas neste setor que é de suma importância para a inclusão de todos, inclusive das pessoas com necessidades especiais, tais tecnologias existem e são conhecidas como Tecnologias Assistivas. A aplicação dos recursos computacionais aliado às tecnologias assistivas, assunto este que ocupa a posição central desse estudo, aumenta as possibilidades na vida de uma pessoa com necessidades especiais de acesso ao uso de equipamentos que até então estariam fora de seu alcance. O presente trabalho buscou pesquisar situações propícias para facilitar a inclusão dos mesmos e abordar temas gerais que façam da computação fonte de auxílio e inclusão como base primordial para apoio às tecnologias assistivas a estas pessoas. Na pesquisa são abordados suportes tecnológicos, técnicas de acessibilidade já existentes e leis que favorecem o desenvolvimento na área. Como resultado da pesquisa foi desenvolvido um protótipo de jogo que busca o desenvolvimento mental e a agilidade do portador de necessidades especiais, mostrando uma forma de acesso ao aprender a distinguir figuras geométricas, fazer escolhas e o manuseio do mouse. Os elementos principais desse trabalho precisam interagir sempre em equipe, e são eles: o computador, a tecnologia assistiva, um facilitador e o portador de necessidades especiais onde todos juntos conseguem gerar resultados positivos no processo de ensino aprendizagem, garantindo assim a superação de barreiras que a própria vida impõe ao mesmo.

PALAVRAS-CHAVES: Computação. Recursos computacionais. Tecnologias Assistiva. Pessoas com e sem necessidades especiais.

ABSTRACT

Since an act for payment of bill, a conducting search, all access to the social networks, shows how computing is so present in everywhere and all time. These computational resources use, which refers at the equipment and software's, that, helps the development of all technology of information. At the same time, there are focused technologies in the looking for improvements in the life condition of people that are being more and more incorporated in the digital inclusion. Thinking this, it is necessary to research in this department, because is important for the inclusion of everyone, including people with special needs. Such technologies exist and are known as assistive technologies. The application of computational resources coupled with assistive technologies, subject that occupies the central position of studying, increases the possibilities in the life of a person with special needs access to the use of equipment that were so far out of reach. The present study aimed to search conducive situations to facilitate their inclusion and addressing general issues that make the computing a source of assistance and inclusion as a key basis for assistive technologies to support these people. In the research are approached technological supports, accessibility techniques and existing laws that favor the development in the area As a result of the research we developed a game prototype that seeks to develop a person with special needs mental agility, showing a form of access to learn to distinguish geometric figures, make choices and handling mouse,. The main elements of this work always need to interact as a team, and they are: the computer, assistive technology, a facilitator, and person with special needs which all together can generate positive results in the learning process, thus ensuring overcoming barriers that life itself imposes.

KEY-WORDS: Computing, Computational resources. Assistive technologies. People with and without special needs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Gráfico do percentual da Deficiência no Brasil.....	19
Figura 2	Demonstração da imagem “bandeja”.....	36
Figura 3	Nível da contagem de tempo.....	37
Figura 4	Imagem de uma pergunta.....	38
Figura 5	Mensagem de acerto.....	41
Figura 6	Mensagem de resposta errada.....	42
Figura 7	Figura geométrica sendo cortada pelo jogador.....	43
Figura 8	Mensagem de resposta errada com triangulo imaginário.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estrutura das Alternativas, como são escolhidas.....	40
Tabela 2	Comparação do vetor “opt” ante e depois da troca.....	40

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	13
HIPÓTESE.....	13
I. REVISÃO DA LITERATURA.....	14
HISTÓRICO	14
RECURSOS COMPUTACIONAIS	17
DEFICIÊNCIA.....	18
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – TIC.....	20
TECNOLOGIA ASSISTIVA.....	20
TECNOLOGIA ASSISTIVA COM BASE COMPUTACIONAL.....	21
II. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA	23
SOCIEDADE E SUAS LIMITAÇÕES	23
BASE COMPUTACIONAL PARA DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS	24
INTERAÇÃO HUMANO – COMPUTADOR.....	25
LIMITAÇÃO DAS PESSOAS POR FALTA DE RECURSOS.....	26
O USO DE RECURSOS DISPONÍVEIS EM SISTEMAS OPERACIONAIS.....	27
IDADE CRONOLÓGICA E IDADE MENTAL DO INDIVÍDUO.....	28
FERRAMENTAS E MEDIADOR NA ÁREA DE EDUCAÇÃO.....	29
“WWW”, ACESSO UNIVERSAL?	30
LEIS E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA APOIO A TECNOLOGIA ASSISTIVA.....	32
III. DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO – RESULTADOS.....	34
COMO SÃO GERADAS AS FIGURAS GEOMÉTRICAS DO PROTÓTIPO.....	35
TEMPO	36
CAPTURANDO UMA FIGURA	37
PERGUNTAS E RESPOSTAS.....	38
COMO RESPONDER	38
PROCESSO DE MISTURA DAS ALTERNATIVAS	39
CORREÇÃO.....	41
RESPOSTA CERTA.....	41
RESPOSTA ERRADA	42
CORTANDO A FIGURA.....	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia da informação deve se basear em dar suporte a um público em geral, focando sempre em tornar os recursos computacionais acessíveis a uma diversificação de atores sociais, de forma a respeitar suas necessidades, ser adaptável as suas limitações e que ofereça alternativas de acordo com suas preferências, dessa maneira acabando com uma sociedade cheia de limites e que tem em sua essência a ação de excluir.

Siqueira, em seu livro "Tecnologias que mudam nossa vida", nos faz ter uma boa reflexão sobre o assunto e já vai formulando uma interessante linha de pensamento, destacando a ideia da inclusão digital ser tratada de maneira interdependente de vários elementos intelectuais, socioeconômicos e como sendo parte inerente da "Inclusão Social".

A expressão inclusão digital é utilizada no sentido mais amplo de acesso às tecnologias da informação e da comunicação. Mas não se resume à disponibilidade de computadores e telefones. Para ser efetivada, é preciso que as pessoas estejam preparadas para utilizar os recursos tecnológicos, tanto do ponto de vista técnico quanto cultural. É preciso também que os telefones e os computadores sejam acessíveis, que tenham preços de acordo com a renda da população. Mais ainda: inclusão digital é caminho para o exercício de direitos básicos do cidadão, como o acesso à informação e à liberdade de expressão, bem como para o desenvolvimento econômico de um país. Em contraposição, a exclusão digital – como ausência ou impossibilidade de acesso às tecnologias da informação e da comunicação – é vista como uma das faces da exclusão social, que é uma expressão mais ampla e inclui fatores como má distribuição de renda e deficiência de educação. (SIQUEIRA, 2007, p. 44).

Embasado por esse pensamento, será desenvolvida uma pesquisa baseada na Ciência da Computação e sua utilização para as Tecnologias Assistivas de maneira a tomar conhecimento das barreiras e necessidades no árduo caminho de tornar a tecnologia acessível para uma parte da população que é erroneamente excluída da sociedade e tem por consequência fatores econômicos, sociais ou culturais.

Saindo de uma realidade ampla e já nem um pouco satisfatória que é a falta de recursos tecnológicos acessíveis às pessoas como um todo, veremos que mais complicada é a vida daqueles que o acesso é limitado, necessitando adaptações para o uso das mesmas, esses são os protagonistas dessa pesquisa, as pessoas com necessidades especiais e a importância dos recursos computacionais enquanto Tecnologia Assistiva, que permite a disponibilidade de infraestrutura e suporte para dar a devida assistência a quem dela necessita, tratando a deficiência não como uma incapacidade e sim uma série de batalhas a serem conquistadas todos os dias.

O trabalho tem como objetivo analisar o uso da Ciência da computação como meio facilitador para melhor ofertar as Tecnologias Assistivas, bem como mostrar as dificuldades, recursos e apoios, e compor argumentos que possam melhor auxiliar os processos de desenvolvimento nessa área. Além disso, como resultado da pesquisa pretende – se desenvolver um protótipo de jogo de computador para que através dele crianças especiais possam aprender geometria.

FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Ao repararmos que os deficientes encaram diversos obstáculos desde as atividades mais básicas do dia a dia até situações complexas, torna – se inadiável a realização de um estudo levando em consideração de que o portador de deficiência é uma pessoa como as demais, sendo necessária apenas uma abertura para que possam expandir suas potencialidades que por vezes permanecem ocultas devido à falta de oportunidade e ainda pela verificação que: o computador encanta a maioria das pessoas e em especial acontece com os deficientes, por atuar como um objeto facilitador para prender a atenção e auxiliar o desenvolvimento cognitivo, sendo um gerador de desafios e superação, capaz de gerar avanços na vida das pessoas especiais. Questiona – se: O que falta para que a área das Tecnologias assistivas tenha seu potencial expandido através de recursos computacionais.

HIPÓTESE

Acredita – se ser muito viável pesquisas sobre esse tema, aonde as mesmas venham a ser útil para agregar valor no campo educacional e empresarial. Visando colaborar com os trabalhos futuros dos discentes onde eles possam gerar resultados com relevância para a sociedade. Acredita-se que o uso estratégico das tecnologias assistivas vem a colaborar com o processo de aprendizagem do individuo bem com proporcionar o direito a todos de acesso às novas tecnologias existente.

I. REVISÃO DA LITERATURA

HISTÓRICO

A História da Computação está marcada por interrupções repentinas, por mudanças inesperadas e imprevistas, tornando-se difícil a visão da evolução dos computadores mediante uma mera enumeração linear de invenções-nomes-datas. O desejo de conhecer as vinculações que o trabalho de determinados homens estabeleceram no tempo vem acompanhado do impulso de compreender o peso desses atos no conjunto da História da Computação (CLÉUZIO, 2007).

Ter uma visão histórica da computação de maneira linear, seguindo uma sequência de datas é muito difícil, o que temos pra contar são acontecimentos soltos na história com datas supostas. Por mais que para muitos a computação pareça sempre ser algo novo, devido à recente popularização, o seu surgimento se deu há mais de 7 mil anos atrás. A base de tudo foi os primórdios descobrirem as primeiras noções de contagem, utilizando os dedos da mão para representar os valores desejados e os pastores da época empilhavam pedras para controlar a quantidade de ovelhas no seu rebanho. O homem descobre mais tarde que com os dedos e pedras não dava mais pra fazer cálculos, partindo da capacidade e necessidade do mesmo, começa a surgir os primeiros indícios da computação.

Com a ideia de usar equipamentos para realizar cálculos, há mais de 3.000 anos a.C. foi criado o Ábaco, um aparelho singelo com discos ou contas móveis com finalidade de acelerar operações matemáticas, nele era representado o sistema decimal, mesmo com a evolução computacional o Ábaco ainda é utilizado para auxiliar deficientes visuais no aprendizado de cálculos matemáticos, ficando como um marco para início da tecnologia. Com o aumento do tamanho e complexidade dos cálculos, por volta de 1612, John Napier cria como auxílio a multiplicação um conjunto de 9 bastões, um para cada dígito que ficaram conhecido como Bastões de Napier. As pesquisas de Napier servem como base para no ano de 1633, um padre chamado William Oughtred representar os logaritmos em uma escala de madeira conhecida como Círculos de Proporção, o que depois origina a Régua de Cálculos, que para sua utilização adicionava e subtraía comprimentos, assim ficando conhecida como o primeiro computador analógico. De resultados não muito precisos, mas com respostas aproximadas, depois em meados de 1850, Amadeu Mannheim adiciona um cursor lateral dando a Régua de Calcular a aparência que tem hoje.

Passado o período das primeiras descobertas, mas ainda nos anos de 1600 começa a surgir os dispositivos mecânicos, por volta do ano de 1642, Blaise Pascal cria o que ficou conhecida como a primeira calculadora mecânica da história, a Pascaline ou Máquina Aritmética de Pascal, que realizava adição e subtração por meio de rodas dentadas. Alguns anos depois em 1694, Gottfried Leibnitz inventa a Roda de Leibnitz, que além de somar e subtrair era capaz de multiplicar e dividir. Já nos anos 1800 a computação ganha mais espaço, logo em 1801, Joseph Jacquard, criou um tear mecânico que utilizava cartões perfurados com a finalidade de controlar uma máquina de tecelagem, foi considerada a primeira máquina mecânica programável. Em 1820, é comercializada a primeira calculadora, realizava as 4 operações aritméticas, desenvolvida por Thomas de Colmar, chamada de Aritmômetro. No ano de 1823, é a vez de Charles Babbage e sua Máquina Diferencial, que vinha resolver equações polinomiais e realizar cálculos necessários para construir tabelas de logaritmos. Babbage considerado o 'avô da computação' continua a contribuir na história e em 1833 cria a máquina Analítica, trabalha a vapor já com componentes e algumas semelhanças dos computadores atuais. Em 1854, descreve um sistema baseado em reações binárias, que foi a base para a programação de computadores.

A evolução continua e chega à época dos dispositivos eletromecânicos, no ano de 1890, é criada por Herman Hollerith uma máquina para o processamento de dados do censo daquele mesmo ano. Em 1914, Hollerith cria uma companhia que mais tarde estaria entre as três melhores empresas, a mesma ganhou o nome de IBM em 1924. Em 1936 Alan Turing constrói a máquina de Turing, um modelo abstrato de um computador e mais tarde em 1950 para testar a inteligência de uma máquina propõe o Teste de Turing. Em 1943 durante a II Guerra Mundial começou a se desenvolvido o Eniac que era capaz de realizar cinco mil somas e 360 multiplicações por segundo. Pesava 32 toneladas e media 30 metros, considerado o pai de todos os computadores. Em 1981 a IBM lançou no mercado o PC (Personal Computer), destinado a usuários individuais, essa denominação permanece até hoje. Com todas essas criações a computação se tornou basicamente um melhoramento constante de ideias, e na atualidade o que se cogita para o futuro logo vira apenas uma curiosidade ou uma nota qualquer em um rodapé.

Embora haja muita discordância de datas a evolução dos computadores foi dividida em gerações conforme a tecnologia usada na época. A Primeira Geração (1945 – 1955), computadores a válvula. Segunda Geração (1955 - 1965) computadores funcionavam com transistores. Terceira Geração (1965 - 1980), utilização dos circuitos integrados. Quarta Geração (1980 – 1990); marcada pelo microprocessador e redução do tamanho dos

computadores. Quinta Geração (1990 – Atualidade), alta velocidade de processamento e Inteligência Artificial.

A computação por décadas atrás e até o presente momento não para de evoluir, em meados da década de 90, a internet tem seu marco inicial surgindo com toda força para conectar mundos e quebrar barreiras. O crescimento foi espantoso, a internet passou a ser usada por todos os segmentos tanto pessoal como profissional, independente de classe financeira. A internet veio como uma explosão pra sociedade, cheia de novidades e taxas de crescimento muito altas, foi um fenômeno, com isso acontece que parte da população foi sendo excluída, parte essa que para um acesso à rede mundial necessitaria de algumas adaptações por parte dos desenvolvedores.

Tempos depois surgiu a percepção de que a tecnologia tão em excesso, sempre pode ir mais além e quebrar os limites, tornar as coisas realmente possíveis, e não ser vista somente de modo a ‘enfeitar’ a vida das pessoas ditas ‘normais’. Ao se pensar em necessidades especiais com a utilização da computação em prol de auxílio a sociedade, vários termos vão surgindo com o tempo, podendo citar aqui um bastante importante em ambientes onde pessoas com deficiência vão ter contato - Acessibilidade, que vem sendo definido desde a década de 40. O termo acessibilidade pode ser definido em diferentes áreas de atuação, a abordada aqui conhecida como Acessibilidade Tecnológica, não é vista como uma área separada e sim permeada dentro de todas as demais.

Com tanta evolução se pararmos para analisar vamos perceber que sempre foi necessário adaptações para tornar mais fácil a vida daqueles que trazem consigo algum tipo de necessidade especial. Desde muito antes isso já foi pensado, porém de uma forma bastante tímida, em 1988 surge pela primeira vez o termo Tecnologia Assistiva como tradução a Assistive Technology, que foi criado nos Estados Unidos dentro da legislação norte – americana. Fica entendido por Tecnologia Assistiva tudo que vem dar apoio, suprir uma necessidade, servir de auxílio, compensar uma deficiência. O termo vai surgindo e pode ser observado que a palavra assistiva não existe nos dicionários da língua portuguesa da mesma forma que assistive não fazia parte dos dicionários da língua inglesa, mesmo assim vai crescendo e ganha espaço. No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas - CAT, instituído pela portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006 propõe o seguinte conceito para a Tecnologia Assistiva: é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de

vida e inclusão social (ATA VII - Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) - Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE) - Secretaria Especial dos Direitos Humanos - Presidência da República).

A acessibilidade e o uso de Tecnologias Assistivas no Brasil é um termo de grande importância, com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), conforme o censo 2000, no Brasil 14,5 da população são pessoas com deficiência, de acordo com os novos dados do censo 2010 divulgado em abril de 2012, 24% da população declara ter algum tipo de deficiência e dessa porcentagem 6,7% sendo deficiências severas. A Região Nordeste do país se destaca com maior índice de pessoas que possuem pelo menos uma deficiência, dados esses com valores altos, que representa uma parte da população muito significativa que não pode mais passar despercebida pelos olhos de quem pode oferecer métodos de ajuda para que possam conviver melhor com essas dificuldades.

A ideia central é a junção dessas experiências, adaptando para poder suprir a necessidade especial de cada indivíduo, de maneira que a computação seja uma forte aliada na busca de soluções para tornar mais fácil a vida dos que precisam.

RECURSOS COMPUTACIONAIS

O Diretor do CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS - CBPF, no uso de suas atribuições que lhe confere o Art. 8 do Regimento Interno, e em conformidade com a Resolução Normativa - 011 / 98 do CNPq, considera que:

Recursos computacionais são os equipamentos, as instalações ou bancos de dados direta ou indiretamente administrados, mantidos ou operados pela Coordenação de Atividades Técnicas ou pelos Departamentos e Coordenadorias, tais como:

- Computadores e terminais de qualquer espécie, incluídos seus equipamentos acessórios;
- Impressoras;
- Redes de computadores e de transmissão de dados;
- "Arrays" de discos, de fitas, de "juke boxes" e equipamentos afins;
- Bancos de modem e equipamentos afins;
- Bancos de dados ou documentos residentes em disco, fita ou outros meios;
- Leitoras de códigos de barra, "scanners", equipamentos digitalizadores e afins;
- Manuais técnicos;
- Salas de computadores;
- Serviços e informações disponibilizados via a arquitetura de informática da instituição;
- Softwares adquiridos ou desenvolvidos.

Quando se trata do uso dos recursos computacionais no ensino e na formação do indivíduo, Levy (1995) afirma que, a informática é um "campo de novas tecnologias intelectuais, aberto, conflituoso e parcialmente indeterminado." Podemos afirmar que o acesso à tecnologia e a informação é um direito do cidadão e tornar esse acesso possível é um dever dos que detém de um conhecimento maior.

Almeida (2000) refere-se ao computador como "uma máquina que possibilita testar ideias ou hipóteses, que levam à criação de um mundo abstrato e simbólico, ao mesmo tempo em que permite introduzir diferentes formas de atuação e interação entre as pessoas".

DEFICIÊNCIA

Um ponto que causa muita discussão é como chamar as pessoas com deficiência, isso porque em diferentes épocas eram usados termos distintos ao se referir aos mesmos. A partir do ano de 1990 tanto Pessoas com Necessidades Especiais como Pessoas com Deficiência se tornaram favoráveis a serem usados como nomenclatura. O termo Pessoas com necessidades especiais surgiu como uma novidade e ganhou forças para designar não somente as pessoas que possuem uma deficiência, mas a todos. Pessoas com deficiência passou a ser tecnicamente o termo mais correto, pois uma pessoa com deficiência é uma pessoa com necessidade especial, mas uma pessoa com necessidade especial nem sempre tem deficiência.

De acordo com Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República – 2012, a deficiência é um tema de direitos humanos e como tal obedece ao princípio de que todo ser humano tem o direito de desfrutar de todas as condições necessárias para o desenvolvimento de seus talentos e aspirações, sem ser submetido a qualquer tipo de discriminação.

Em 1989, a Organização Mundial de Saúde definiu deficiência como toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica. No ano de 1997 a OMS lança um manual que concebe a deficiência como uma perda ou anormalidade de uma parte do corpo (estrutura) ou função corporal (fisiológica), incluindo as funções mentais.

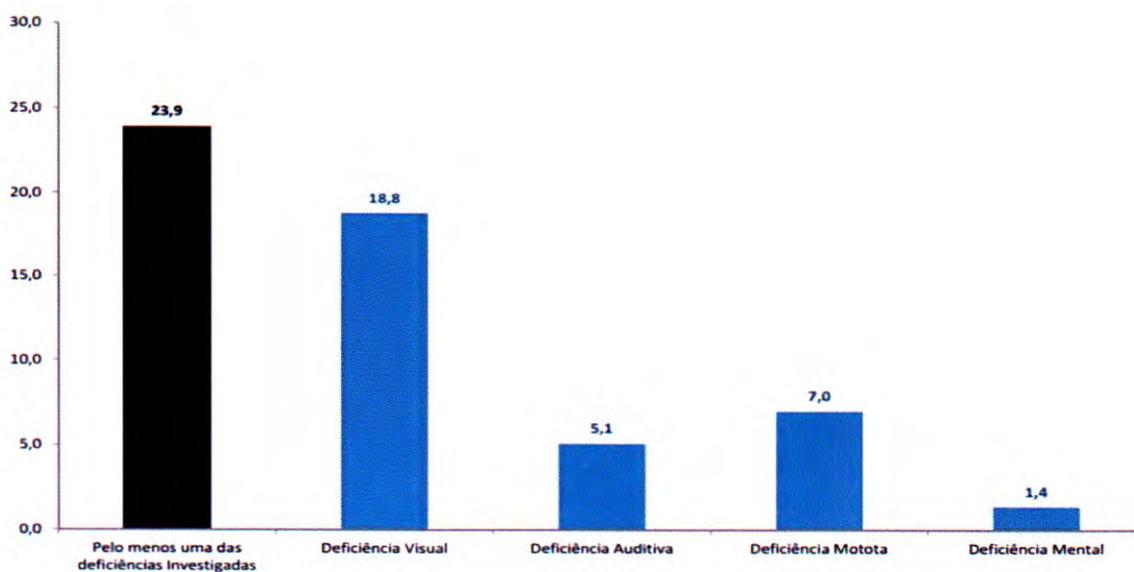
São conceitos sobre o assunto de acordo com o DECRETO Nº 3298/99 que regulamenta a lei 7853/89:

I - deficiência – toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano;

II - deficiência permanente – aquela que ocorreu ou se estabilizou durante um período de tempo suficiente para não permitir recuperação ou ter probabilidade de que se altere, apesar de novos tratamentos; e

III - incapacidade – uma redução efetiva e acentuada da capacidade de integração social, com necessidade de equipamentos, adaptações, meios ou recursos especiais para que a pessoa portadora de deficiência possa receber ou transmitir informações necessárias ao seu bem-estar pessoal e ao desempenho de função ou atividade a ser exercida.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), com base nos dados do Censo demográfico realizado no ano de 2010 que apresentou um aumento no índice de pessoas que declaram ter alguma deficiência, ao todo, 45 milhões de brasileiros disseram ter algum tipo de deficiência, a figura abaixo é um gráfico que mostra o percentual da população com deficiência, segundo o tipo de deficiência investigada, no Brasil foi pesquisada a existência dos seguintes tipos de deficiência permanente: visual, auditiva e motora, de acordo com o seu grau de severidade, e, também, mental ou intelectual, esta sendo a única deficiência que mostrou redução nos números, que passou de 1,7%, em 2000, para 1,4% em 2010.



Fonte: IBGE/Censo 2010. Elaboração: MF/SPE

Figura 1- Gráfico do percentual da Deficiência no Brasil.

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – TIC

As TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - TIC são um conjunto de recursos tecnológicos que se integram para trazer a automação para as mais diferentes áreas.

As diferentes maneiras de utilização das TICs como Tecnologia Assistiva têm sido sistematizadas e classificadas das mais variadas formas, dependendo da ênfase que quer dar cada pesquisador. Optamos por utilizar uma classificação que divide essa utilização em quatro áreas (SANTAROSA, 1997):

1. As TIC como sistemas auxiliares ou prótese para a comunicação.
2. As TIC utilizadas para controle do ambiente.
3. As TIC como ferramentas ou ambientes de aprendizagem.
4. As TIC como meio de inserção no mundo do trabalho profissional.

TECNOLOGIA ASSISTIVA

A Tecnologia assistiva se concretiza ao colocar em prática que os conhecimentos sejam usados a disposição de solucionar os problemas funcionais enfrentados por portadores de deficiência, se destinando a derrubar as barreiras externas que impedem a ação, participação e iniciativa dessas pessoas em atividades e extensões de seu interesse e necessidade.

O termo Tecnologia Assistiva refere-se a um campo científico que objetiva a pesquisa, o planejamento, a criação e o emprego de equipamentos/dispositivos, que maximizem a funcionalidade da pessoa com deficiência, na execução de uma ou mais atividades. (MELLO et al., 2004; ROCHA; CASTIGLIONI, 2005).

Qualquer peça de equipamento, item, ou sistema de produtos, quando adquiridos comercialmente, modificado ou feito sob medida, que é usado para aumentar, manter ou melhorar as habilidades funcionais do indivíduo portador de incapacidades. (The Technology Related Assistance for Individuals with Disabilities Act, 1988).

A Norma Internacional ISO 9999 define Tecnologia Assistiva, também chamada de Ajudas Técnicas, como: [...] qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática, utilizado por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos. (ISO 9999).

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

Melo, resume todos os conceitos já falados conceituando que as Tecnologias Assistivas são: “recursos e serviços que visam facilitar o desenvolvimento de atividades da vida diária por pessoas com deficiência. Procuram aumentar capacidades funcionais e, assim, promover autonomia e a independência de quem a utiliza”. (MELO, 2005, p. 5)

TECNOLOGIA ASSISTIVA COM BASE COMPUTACIONAL

O computador em nosso contexto deverá ser visto não como um equipamento isolado da situação, mas como uma ferramenta a auxiliar o desenvolvimento pessoal, um facilitador para alcançar êxito nas tarefas a serem executadas, seu uso integrado-as tecnologias que dão auxílio aos deficientes pode expandir bruscamente as dimensões do desenvolvimento de soluções para diminuir as limitações.

A partir da década de 70, o computador começa a se caracterizar como ferramenta para auxílio ao deficiente, começando a ser produzidos equipamentos para acoplar nas máquinas grandes visando adapta - los para quem necessitasse.

Certamente o uso da computação para o desenvolvimento de Tecnologias Assistivas deve ser possibilitada através de meios especialmente preparados, como adaptações feitas no hardware e softwares especiais para acessibilidade.

A informática, segundo Oliveira (1996) é vista como favorável à atividade cognitiva de estruturação das representações do conhecimento e, também, no desenvolvimento emocional. É um recurso para que as crianças com dificuldades de aprendizagem possam, apesar de suas deficiências e limitações, desenvolver suas potencialidades cognitivas e as possibilidades que lhes são próprias.

METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos, a fim de proporcionar conhecimento técnico científico para contribuir na melhoria da inclusão da pessoa com necessidade especial por meio das tecnologias de informação, foi que nasceu este trabalho que tem como ação base o desenvolvimento de um protótipo que colabore no processo de aprendizagem do individuo

com necessidade especial. Para realização deste trabalho foi realizado um estudo por meio da abordagem qualitativa de caráter bibliográfica. De acordo com Gil (2004)

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço.

Como fonte foi utilizada a pesquisa bibliográfica, onde conforme Matias (2012) refere-se à busca em material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na internet, foi aplicado o método qualitativo na pesquisa.

Lakatos (2011) difere o método qualitativo do quantitativo não só por empregar instrumentos estatísticos, mas pela forma de coleta e análise dos dados.

A metodologia qualitativa preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de acompanhamento etc.

No método quantitativo, os pesquisadores valem-se de amostras amplas e de informações numéricas, enquanto que no qualitativo as amostras são reduzidas, os dados são analisados em seu conteúdo psicossocial e os instrumentos de coleta não são estruturados.

O trabalho foi formado por uma pesquisa explicativa e o desenvolvimento de um protótipo de jogo. A primeira etapa foi constituída por uma revisão bibliográfica de diversos autores, através de busca nos bancos de dados na internet em geral, capítulos de livros, referências citadas nos artigos obtidos, além de artigos recebidos dos próprios autores via correio eletrônico, que serviram como base pra formulação e exposição de ideias estabelecendo critérios para expor ideias e estruturar o desenvolvimento. A segunda etapa foi desenvolvida um tipo de jogo com foco em pessoas com necessidades Especiais com foco no aprendizado de figuras geométricas.

O trabalho é composto pela Introdução que expõe de forma breve uma visão geral do trabalho bem como os objetivos. É feita uma Revisão de literatura que apresenta o Histórico e trata de conceitos fundamentais como Recursos Computacionais, Deficiência e Tecnologia Assistiva. A Contextualização da pesquisa é formada por tópicos desenvolvidos que mostram a situação do tema e possíveis soluções para proporcionar uma melhoria ao mesmo. E por último o Desenvolvimento do Protótipo – Resultados, onde contém explicações de como foi pensado e desenvolvido o jogo mostrando o seu uso dentro de possibilidades e limites.

II. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

As pessoas reagem de formas variadas, mas sempre com dificuldades profundas, principalmente por uma questão cultural, pois nós não fomos criados para aceitar as diferenças. Nós fomos criados para admirar a perfeição e rejeitar o que não estiver dentro do padrão. (MARCOS ANTONIO, 2006).

As deficiências existem em todos os lugares do mundo sem distinção de raça ou classe social, representando uma parcela bastante significativa da população e é algo fora do alcance do ser humano controlar um possível crescimento ou planejar uma desejável diminuição, restando apenas ao mesmo ajudar adaptando o ambiente para incluir sócio e digitalmente esses indivíduos considerados limitados e com a ajuda da computação fortalecer essa ideia e registrar uma evolução muito significativa.

Como veremos a computação é um fator poderoso e indispensável para que as Tecnologias assistivas possam se disseminar e assim desenvolver ferramentas que proporcione a valorização das pessoas com deficiência, promovendo a elas condições para ter uma vida mais fácil e acessível, aproveitando suas habilidades escondidas por trás de cada necessidade especial e conseguindo superar o preconceito e a negligência sofrida pelos padrões impostos pela sociedade.

O indivíduo que tem todas as suas habilidades em perfeitas condições terá sempre mais aptidão e facilidade de fazer uso da tecnologia, onde deveria aplicar não somente em seu próprio benefício, mas em auxílio dos seus semelhantes que possuem limitações físicas e sociais.

SOCIEDADE E SUAS LIMITAÇÕES

Uma pessoa com necessidades especiais possui restrições para execução de suas tarefas, independentemente do tipo de deficiência precisam de adaptações para levarem uma vida normal. Para um melhor entendimento Gabrilli (2007, p.11) mostra seu ponto de vista sobre o assunto:

Não nascemos todos iguais e podemos observar isso ainda no berçário: algumas crianças são brancas, outras amarelas ou negras; tem bebê com olhos verdes, azuis ou de diversos castanhos; tem criança grande, pequena. Outras diferenças são extremamente marcantes, como a falta de um braço,

uma perna, a impossibilidade de ver, ouvir ou andar, ou ainda a dificuldade de entender o mundo ao redor. Assim como devemos respeitar aqueles que nascem diferentes, temos de respeitar aqueles que vieram ao mundo com alguma deficiência, ou seja, com limitações permanentes ou temporárias que impossibilitam a autonomia em algumas situações da vida cotidiana.

No decorrer a história, a tecnologia vem sendo utilizada para facilitar a vida dos seres humanos. Para as pessoas deficientes, a tecnologia contribui, e muito, para a realização de ações ou tarefas e aprendizagem. Existem as tecnologias para beneficiar os portadores de deficiências que já abordadas, são conhecidas como Tecnologias assistivas que contribuem para “promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (BERSCH & SARTORETTO).

BASE COMPUTACIONAL PARA DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS

A computação de alguns anos pra cá, vem se expandindo de maneira muito rápida, tentando derrubar barreiras e quebrar paradigmas. Com toda essa evolução, os benefícios são inúmeros, mas a exclusão passa a existir fortemente, como consequência de fatores simples desde o preconceito de alguns a falta de informação de muitos. Pessoas com qualquer tipo de necessidade especial precisam de uma assistência por parte das empresas desenvolvedoras de hardware e software para que possam se incluir nesse mundo de tecnologias, mas há padrões de equipamentos e programas acusados pelo mercado como suficientes, faltando uma solução sensata e uma consciência social para explorar o potencial daqueles que na realidade necessitam apenas de adaptações computacionais.

As limitações na vida desses indivíduos vão variando de acordo com o problema específico que cada um tem. A solução para oferecer uma maior independência a eles é o desenvolvimento de tecnologias para dar assistência aos mesmos, o que de forma errônea vem sendo feito ao não se acoplar a computação como base essencial nos dispositivos que beneficiam as pessoas com deficiência, onde nesse caso não deveria ser vista apenas como um recurso disponível e alternativo, mas sim como uma aliada indispensável para evoluir a capacidade dos serviços que dão as pessoas com necessidade especiais um acesso maior ao que a tecnologia tem pra oferecer, neutralizando as barreiras existentes.

A ideia que fica é utilizar essa tecnologia computacional que impressiona tanto o mercado com suas evoluções de ponta, em prol de facilitar a vida dos deficientes, seja um

software ou um hardware, o certo é que o computador por completo é um instrumento facilitador na vida das pessoas e extrapola as perspectivas tradicionais.

INTERAÇÃO HUMANO – COMPUTADOR

Dependendo dos critérios adotados para uma análise podemos observar que essa relação cresce por um lado e de outro diminui ainda mais. Como por exemplo, ao mesmo tempo em que cada vez mais o computador tradicional se populariza e a quantidade de pessoas com acesso aumenta, observamos que uma parcela continua sendo deixada de fora de toda essa evolução.

A Interação Homem-Computador (IHC) é a área da computação que investiga o design, avalia e implementa interfaces para que seres humanos possam interagir com sistemas computacionais de maneira eficiente e intuitiva (SANTOS & TELXEIRA, 2010). A interação Homem – Computador deve ser vista como a ciência que busca entender tudo aquilo que facilita a comunicação e estabelece uma ligação entre o usuário e o sistema. Para que seja proveitosa essa relação deve fazer uso de diversos recursos disponíveis, e com o passar do tempo vá sendo observada e aprimorada, de maneira que quando a máquina for acessada por uma pessoa com necessidades especiais a interação seja feita de uma forma amigável.

Para Carvalho (1994) a interface humano – computador se refere a interface que serve de interconexão entre dois sistemas que trocam informações, sendo eles: de um lado o computador e de outro o ser humano, aqui designado como homem no sentido amplo da palavra.

O grande desafio da interação homem-computador é acompanhar a evolução da tecnologia sem excluir determinados grupos de usuários. Dado o rápido desenvolvimento da tecnologia, mais os conflitos e compromissos dos objetivos de um design e mais as diferentes componentes (e áreas de estudo) que caracterizam IHC, sem dúvida alguma ela é uma área com ricos desafios. (ROCHA & BARANAUSKAS, 2003).

Quando não existe uma tecnologia de acesso adequada, os deficientes ficam severamente limitados quanto à quantidade e a qualidade das informações que conseguem ter acesso, o que veda, ou até mesmo impossibilita que eles utilizem completamente tanto potencial que esse meio de comunicação tem pra oferecer. Muito vem sendo feito quando se trata de ‘evolução tecnológica’, falando de computação ultimamente o que se vê são equipamentos de última geração, robôs para substituir atividades humanas e softwares de alta

qualidade. O que falta na maioria das vezes são Tecnologias Assistivas em variações computacionais.

É insaciável a busca para que a exclusão seja reduzida significativamente, com isso é abordado como deve proceder à comunicação, ou seja, como o Homem e a máquina vão interagir de maneira a contribuir com a inclusão. O ideal é ter um recurso especial na máquina que ajude a expandir a habilidade do ser humano que se encontra limitada pela deficiência e com isso ter uma resposta satisfatória do lado Homem em questão, devido às limitações o auxílio de um profissional capacitado também se torna ferramenta indispensável para proporcionar a correta execução da tarefa pretendida.

Para que exista uma interação, o foco que merece maior observação deve ser o homem, pois é através dele e sua própria capacidade de adaptação e inteligência que pode haver uma comunicação eficaz. A parte que diz respeito a computação evolui em uma velocidade enorme a cada instante, onde podemos observar que o lado máquina da história não deixa nada a desejar, mas aí que surgem as dúvidas: Será que o lado homem acompanha a evolução? A resposta que é devolvida pelo homem pra tanta tecnologia é algo positivo? Pouco vai adiantar ter tudo na máquina e a resposta do Homem na Interação Homem – Máquina não ser favorável. É necessário dar assistência às pessoas que precisam de uma atenção especial e junto com os recursos computacionais facilitar essa a missão de incluir as pessoas na sociedade.

LIMITAÇÃO DAS PESSOAS POR FALTA DE RECURSOS

As duas áreas tratadas até aqui Tecnologia Assistiva e Tecnologia Computacional deviam evoluir juntas para ampliar os horizontes das pessoas deficientes. Em uma empresa que tivesse em seus setores o uso das duas tecnologias em conjunto seriam inúmeros os benefícios trazidos à sociedade: um indivíduo deficiente facilmente ingressaria no mercado de trabalho, teria uma rápida adaptação e sua capacidade e desenvoltura aumentaria. Em outros casos existem pessoas incapacitadas temporariamente, resultado de acidentes que são obrigadas a ficarem sem trabalhar por um longo período de tempo até que se recuperem, isso por não ter uma acessibilidade aos serviços por conta da falta de adaptação de equipamentos.

Hoje para um deficiente fazer parte fortemente do mercado de trabalho, já existem leis para que seja colocada em prática a responsabilidade social da empresa. As leis estão em vigor, inclusão de deficientes não é mais responsabilidade exclusiva do governo, porém a

limitação ainda é grande, é necessário investimentos, adesão de recursos específicos. As empresas começam até a cumprir com o que se pede nas leis, mas se é colocado um deficiente pra trabalhar, é necessário oferecer condições propícias para que o indivíduo possa se desenvolver, de maneira vindo a produzir e contribuir para a empresa.

Existem muitos tipos de recursos que exploram e elevam a capacidade do deficiente permitindo que ele possa desempenhar um maior número de funções dentro de um ambiente adaptado. A Tecnologia Assistiva Computacional trabalha com uma enorme vantagem, novos e avançados métodos e a incorporação de ferramentas necessárias implementadas por recursos computacionais é que vemos onde tecnologia bem aplicada nos leva, ajudando assim a renunciar a propícia exclusão, proporcionando oportunidades, produtividade com responsabilidade social e encorajando os deficientes a buscarem seu espaço dentro da sociedade.

O USO DE RECURSOS DISPONÍVEIS EM SISTEMAS OPERACIONAIS

Um sistema operacional é uma coleção de programas que tem como função gerenciar a máquina e de fato fazer a mesma funcionar, sendo através dele que o usuário é capaz de administrar e comandar o computador. São três os principais sistemas operacionais usados: Windows, Linux e Mac.

Os sistemas operacionais colocados nas máquinas para exercerem atividades básicas também podem ser Livres ou Proprietários tendo com uma diferença muito visível, se você faz uso de Softwares livres é liberado o aperfeiçoamento dos mesmos, podendo ser adequado de acordo com a necessidade que cada um deseja o que para as tecnologias assistivas ter um poder de adaptação nas mãos faz uma enorme diferença.

Outro fator muito visível que faz com que a acessibilidade computacional se torne uma realidade um pouco distante é a falta de informação das pessoas que vão operar na máquina para fazer o intermédio da mesma com o indivíduo que necessita de um apoio especial. Um exemplo bem comum a ser dado aqui é quanto ao uso do Windows, o próprio sistema operacional mais popular tem suas Opções de Acessibilidade, o que pra muitos seria uma novidade ao descobrir que recursos que às vezes é necessário terceirizar de um software especial e proprietário está ali a um clique, sendo só uma questão de reajuste e adaptação para o uso de quem possui necessidades especiais.

As Opções de Acessibilidade já disponíveis no próprio sistema facilitam nos problemas de visão, audição, mobilidade, cognição e distúrbios. O Windows possui recursos que facilitam o acesso de deficientes, pode ser feita a configuração do mouse com rastro, o aumento de ícones e caracteres, a lente de aumento (para aumentar uma determinada parte da tela), os filtros para o teclado, os avisos visuais ao invés de avisos sonoros, o aumento de contraste e a emissão de sons em geral.

IDADE CRONOLÓGICA E IDADE MENTAL DO INDIVÍDUO

Só seriam necessárias algumas poucas observações das pessoas que possuem necessidades especiais para logo surgiu uma percepção de que a idade mental de certos indivíduos acaba por não ter uma evolução coerente como a idade cronológica do mesmo. Nesses casos o fio evolutivo cronológico não deve ser o critério de maior importância, pois envelhecer fisicamente ou aumentar a idade não vai ser a maior influência na produção de adaptações para atender a esse público específico, o mais interessante é focar na idade mental e que a mesma esteja sempre acompanhada de evoluções positivas e amadurecimento significativo.

Saindo do princípio que em muitos casos a capacidade intelectual não consegue acompanhar a evolução anual ou em algumas exceções a inteligência está além da idade, é que percebemos a necessidade de fazer uma distinção desses dois focos. Tendo consciência que a idade cronológica dos portadores de necessidades especiais na maioria dos casos não é a melhor base para desenvolvimentos de Tecnologias de auxílio e nem será a melhor maneira de julgar ou de classificar como serão as tomadas decisões após a interação homem – computador, a partir daí podemos observar que ao se tratar de desenvolvimento de ferramentas para os deficientes é sempre adequado uma análise do público alvo, como se comportam, a velocidade com que raciocinam, para que uma vez a ferramenta concluída e utilizada a resposta dada pelo usuário seja positiva e satisfatória.

Na Educação Inclusiva, a Tecnologia Assistiva Computacional desempenha diretamente um papel de auxílio além de ser uma estratégia para prender a atenção do usuário. O deficiente deve ser visto como um ser humano como os outros, que possui interesses, habilidades e capacidade de produção, a diferença no desenvolvimento dos Softwares Educacionais para quem tem uma necessidade especial é que diferente dos demais eles devem ser muito específicos, portanto usar a idade cronológica como forma de identificar e

classificar qualquer tipo de produto com a finalidade de dar assistência aos deficientes se torna desconexo. O software educacional por si só ele já necessita ser implementado para abordar uma área exclusiva e quando tem a finalidade de ser usado para a inclusão ainda mais característico ele deve ser, pois deve focar tanto na orientação da aprendizagem como nas limitações do aluno.

FERRAMENTAS E MEDIADOR NA ÁREA DE EDUCAÇÃO

Betts (1998, p. 26) destaca como as tecnologias com fins educacionais sem ter um objetivo determinado acabam por perder a finalidade e que sem um auxílio ou orientação de nada vai servir, conforme explica: Não podemos isolar a tecnologia do conjunto da prática educativa, porque, por si só, é burra. Existe a necessidade de intervenção de uma ação docente para que ocorra a construção do conhecimento. Nós, seres humanos, somos por natureza seres aprendentes e, conscientemente ou não, os facilitadores da construção do nosso próprio conhecimento. BEETS (1998, p. 26).

Podemos observar que falta de recursos ainda pode ser um grande problema para o uso das Tecnologias Assistivas com base na Computação dentro da Educação especial, fatores como a falta de máquinas, falta de dispositivos para o auxílio ao uso do computador, softwares específicos, todos esses fatores causam um grande atraso, outro ponto onde existe uma carência muito grande que faz com que essas tecnologias não se propaguem de vez é a formação do indivíduo que vai servir como intermediário para a Interação Homem – Máquina. O profissional que assume essa responsabilidade de incluir o aluno no universo computacional em quase todos os casos tem formação apenas na área de educação, onde não é suficiente para conhecer todas as possibilidades de prender a atenção do aluno e toda a capacidade da máquina e do software para situações especiais.

Nunca se discutiu tanto sobre incluir pessoas com deficiência, apesar de acontecer bastante, escolas no geral não podem se negar a matricular esses alunos sem terem uma justa causa para tal. Se os alunos passarem dessa fase de aceitação e logo forem matriculados, o cenário muda, mas os problemas não acabam por aí, saindo da educação como um todo e focando na computação para educar, que desempenha importante papel na construção do conhecimento, observa – se que um leque de desafios se abre, sendo consequência dos fatores mais variados.

Heidrich (2002) ressalta que o uso da informática representa um forte estímulo psicológico para portadores de deficiências. O computador então vem ajudar, facilitar o ensino, mas o que concluímos a respeito da situação é que uma máquina parada, em nada adianta somente por estar ali, necessita de um mediador que entenda, que passe segurança e saiba através das ferramentas explorar a capacidade de cada aluno em particular, que geralmente são escondidas por trás da deficiência que trazem consigo.

“WWW”, ACESSO UNIVERSAL?

“www” acesso universal? A World Wide Web que se traduzirmos teremos a ‘Rede de alcance mundial’ popularizada como www ou web, é um sistema hipertexto que funciona sobre a internet e que necessita de um software conhecido como navegador para visualizar as informações que são dispostas no que chamamos de página eletrônica. O conjunto dessas páginas são os sites. E o conjunto de todos os sites forma a ‘www’.

A internet vem desempenhando o papel de reduzir todas as fronteiras, milhões e milhões de pessoas a toda hora acessam a World Wide Web nossa famosa ‘www’ para as mais diferentes finalidades. Ficou então conhecida como a ‘rede mundial de computadores’, rede essa que quebra barreiras, mas que não devia ser considerada mundial, pois não leva em conta uma parcela especial da população, os deficientes, que por falta de acessibilidade encontram - se limitados ao uso da rede mais popular do mundo, não conseguindo por muitas vezes interagir nem buscar informações.

O comportamento dos deficientes perante o uso do computador e em especial ao acesso à internet ainda pode ser considerado bastante restrito. Dependendo da necessidade, a simples abertura de um site pode ser algo de grande complexidade, deficientes visuais por exemplo necessitam de programas extras que torne acessível esse tipo de serviço, que por vezes não são suficientes e eficazes pelo fato dos sites não terem um padrão de apresentação aos usuários, um caso mais comum é encontrar imagens sem nenhum tipo de descrição, como um programa vai desempenhar o seu papel de ler todo o site para o usuário deficiente? Não vai, então o acesso mundial sem fronteiras é um acesso comprometido e limitado para esse público. Como solução para a falta de acessibilidade, os desenvolvedores que levam em consideração a deficiência criam browsers especializados pra essas pessoas, que devem ter a mesma função dos convencionais.

World Wide Web Consortium (W3C) um consórcio internacional que é o responsável por padronização dos sites a fim de proporcionar acessibilidade, tem as bases para construção de sites, se as mesmas fossem seguidas partes dos problemas estariam resolvidos, pois os sites devem ser desenvolvidos de forma clara e transparente com o desejo de tornar a web acessível para todos e em qualquer lugar. Os sites no padrão W3C passam rigorosamente por análises e testes para poderem ser validados e depois de estarem no ar, se necessário são atualizados.

Podemos analisar que alguns requisitos tornaria mais fácil a adequação de acesso aos sites pelos deficientes, aqui será dado alguns exemplos. Se o site dispõe de imagens ou tabelas, colocar de maneira alternativa textos para descreve – las. Em programas de cadastro ou softwares comuns deveria ser otimizados para uma padronização do teclado, por exemplo, a utilização da tecla tab, clicando nessa única tecla seria permitido, alternar links e realizar navegação por todo site. Se o usuário mesmo com suas limitações consegue mudar para outras páginas, para uma melhor adaptação o link da página inicial deve estar por todo o site. Uma função de contraste de cores, também se faz interessante. De maneira bem fácil garantir que usuário possa mudar o tamanho da fonte de acordo com sua necessidade. E por fim seguir as normas da W3C com a finalidade de acesso a todos.

Segundo o grupo W3C-WAI (Iniciativa para a Acessibilidade na Rede) (1999), aqueles que não estão familiarizados com os problemas de acessibilidade na modelagem de páginas para Web devem considerar que o usuário ao tentar acessar pode fazer parte de contextos muito variados, por exemplo, pode:

- não ser capaz de ver, escutar, mover-se e, assim, não possa interpretar alguns tipos de informações;
- ter dificuldade na leitura e na compreensão de um texto;
- possuir equipamentos com modems mais lentos e, por isso, desativa as representações gráficas;
- estar em situações de utilização de equipamentos portáteis como agendas eletrônicas e outros assistentes digitais;
- estar trabalhando com equipamentos sem saída para áudio, ou com dificuldade em distinguir entre os sons e uma voz produzida por um sintetizador;
- não falar ou compreender com fluência a língua em que esteja escrito o documento;
- encontrar-se em situações em que seus olhos, ouvidos ou mãos estejam ocupados;

- possuir uma versão anterior do navegador ou um navegador completamente diferente, ou ainda, por possuir um navegador de voz ou um sistema operacional distinto.

LEIS E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA APOIO A TECNOLOGIA ASSISTIVA

A LEI Nº 7.853, DE 24 DE OUTUBRO DE 1989 estabelece em seus artigos os direitos básicos do deficiente. Conforme o artigo 8º: Art. 8º Constitui crime punível com reclusão de 1 (um) a 4 (quatro) anos, e multa:

- I - recusar, suspender, procrastinar, cancelar ou fazer cessar, sem justa causa, a inscrição de aluno em estabelecimento de ensino de qualquer curso ou grau, público ou privado, por motivos derivados da deficiência que porta;
 - II - obstar, sem justa causa, o acesso de alguém a qualquer cargo público, por motivos derivados de sua deficiência;
 - III - negar, sem justa causa, a alguém, por motivos derivados de sua deficiência, emprego ou trabalho;
 - IV - recusar, retardar ou dificultar internação ou deixar de prestar assistência médico-hospitalar e ambulatorial, quando possível, à pessoa portadora de deficiência;
 - V - deixar de cumprir, retardar ou frustrar, sem justo motivo, a execução de ordem judicial expedida na ação civil a que alude esta Lei;
 - VI - recusar, retardar ou omitir dados técnicos indispensáveis à propositura da ação civil objeto desta Lei, quando requisitados pelo Ministério Público.
- (Presidência da República, LEI Nº 7.853, DE 24 DE OUTUBRO DE 1989).

Existe no país a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) que define e regulariza o sistema educacional brasileiro. A primeira LDB foi criada em 1961, seguida por uma versão em 1971, que vigorou até a promulgação em 1996. A LEI Nº 12796, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996 faz atualizações no sistema importantes para os deficientes. Depois que foi aprovada a LDB (Lei nº 9.394/96), estabeleceu-se, entre outros preceitos, uma nova modalidade de educação que acolhe os alunos com necessidades especiais.

É direito de todos participarem de todos os espaços e processos dentro de uma instituição de ensino, pessoas tratadas com igualdade e suas diversidades sendo valorizadas. No ano de 1994 surge a política nacional da educação especial, aqui focaremos o quanto os educandos são valorizados por terem valores próprios, capacidades e necessidades especiais e

como a computação através das Tecnologias consegue tomar bem mais dinâmico o processo de aprendizagem. De acordo com SANTAROSA:

A importância que assumem essas tecnologias no âmbito da Educação Especial já vem sendo destacada como a parte da educação que mais está e estará sendo afetada pelos avanços e aplicações que vêm ocorrendo nessa área para atender necessidades específicas, face às limitações de pessoas no âmbito mental, físico-sensorial e motora com repercussão nas dimensões sócio afetivas. (SANTAROSA, 1997).

O DECRETO Nº 3.298 DE 20 DE DEZEMBRO DE 1999 cria as principais normas de acessibilidade para as pessoas com deficiência, tratando de Educação afirma em seu Art. 24 que: Art. 24. Os órgãos e as entidades da Administração Pública Federal direta e indireta responsáveis pela educação dispensarão tratamento prioritário e adequado aos assuntos objeto deste Decreto, viabilizando, sem prejuízo de outras, as seguintes medidas:

I - a matrícula compulsória em cursos regulares de estabelecimentos públicos e particulares de pessoa portadora de deficiência capazes de se integrar na rede regular de ensino;

II - a inclusão, no sistema educacional, da educação especial como modalidade de educação escolar que permeia transversalmente todos os níveis e as modalidades de ensino;

III - a inserção, no sistema educacional, das escolas ou instituições especializadas públicas e privadas;

IV - a oferta, obrigatória e gratuita, da educação especial em estabelecimentos públicos de ensino;

V - o oferecimento obrigatório dos serviços de educação especial ao educando portador de deficiência em unidades hospitalares e congêneres nas quais esteja internado por prazo igual ou superior a um ano; e

VI - o acesso de aluno portador de deficiência aos benefícios conferidos aos demais educandos, inclusive material escolar, transporte, merenda escolar e bolsas de estudo. (Presidência da República, DECRETO Nº 3.298, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1999)

No presente ano a Presidência da República sancionou a LEI Nº 12.796, DE 4 DE ABRIL DE 2013, altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996 e reforça ainda mais a igualdade dos deficientes como aborda seu Art 1º § 2º:

Art 1º Ficam estabelecidas normas gerais que asseguram o pleno exercício dos direitos individuais e sociais das pessoas portadoras de deficiências, e sua efetiva integração social, nos termos desta Lei. [...]

§ 2º As normas desta Lei visam garantir às pessoas portadoras de deficiência as ações governamentais necessárias ao seu cumprimento e das demais disposições constitucionais e legais que lhes concernem, afastadas as discriminações e os preconceitos de qualquer espécie, e entendida a matéria como obrigação nacional a cargo do Poder Público e da sociedade.

III. DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO – RESULTADOS

Foi desenvolvido um protótipo de um programa para que possa ser representado um jeito de incluir ainda mais pessoas com limitações. MERCADO (2002, p. 95) diz que é através dos softwares educativos que o computador é mais utilizado na educação. O programa é um tipo de jogo que distrai a criança enquanto a mesma aprende a reconhecer e diferenciar 7 figuras plana geométricas. Morellato.(2004, p.94) destaca que os softwares do tipo jogo, desempenham uma dupla função: a lúdica e a educativa, pois educam de maneira atraente e motivadora, permitem manifestar um grande número de interações, como tornada de decisões, escolha de estratégias e respeito às regras impostas; além de permitirem representações simbólicas e desenvolvimento do imaginário do aluno.

Pessoas deficientes demonstram um fascínio pelo computador, por esse motivo conseguem aprender de maneira prazerosa ao fazerem uso de recursos computacionais na hora de estudar. Como os softwares e hardwares especiais traz independência para os deficientes? Há soluções simples e outras bastantes sofisticadas, o que falta ainda é a disseminação das mesmas.

Esse jogo é uma demonstração de um aplicativo para crianças entre 5 e 14 anos de idade com diferentes tipos de deficiência. Ele explora a capacidade de aprendizado da criança e a habilidade de mover o ponteiro do mouse sobre a tela. O jogo é baseado em perguntas e respostas onde a criança terá que acertar um clique (antes que o tempo acabe) utilizando o mouse em cima de um grupo de figuras geométricas que mudam rapidamente e se movem por toda a tela. Ao acertar, a criança terá capturado uma figura geométrica e ao mesmo tempo irá utilizar o teclado do computador para responder qual figura foi capturada. O grupo de figuras ao se mover pela tela ajuda na coordenação motora da criança, permitindo dar-lhes mais

habilidade e agilidade no manuseio do mouse de uma forma simples e divertida, servindo assim como uma base para a utilização de outras ferramentas no computador.

A figura ao ser capturada irá exibir uma pergunta com quatro alternativas (a, b, c, d), a criança deverá responder apertando a tecla da alternativa que ela achar que é a certa, então o programa fará uma correção e dirá se ela está certa ou errada. Dessa forma ela aprenderá a apertar botões e fazer escolhas. Em casos de respostas erradas (normal no início) a criança terá que desenvolver a capacidade de memorização no decorrer do jogo, pois ela terá que prestar bastante atenção na mensagem de erro, onde aparecerá o nome da figura que ela não acertou, assim saberá a resposta quando a mesma figura for capturada nas rodadas futuras, fazendo com que ela aprenda com seus próprios erros. Já em caso de acertos, significará que a criança está aprendendo e melhorando sua habilidade no computador.

O jogo irá parabenizá-lo e em seguida irá aumentar o nível de dificuldade fazendo com que o grupo de figuras se mova um pouco mais rápido do que era antes, exigindo mais empenho da criança. O jogo possui um tempo e caso o jogador não consiga capturar uma figura antes de o tempo acabar, a figura sai da tela e é mostrada uma mensagem de erro exibindo uma figura geométrica com seu respectivo nome para que a criança possa ir aprendendo. Para uma criança sem deficiência todo esse processo pode parecer bem fácil ou sem graça, mas para uma criança com deficiência será um grande desafio e uma ótima ferramenta de desenvolvimento e diversão.

Esse jogo foi escrito na linguagem C++ com a biblioteca gráfica allegro. Foi desenvolvido para rodar em ambiente Windows nas versões XP, Vista, 7 e 8.

COMO SÃO GERADAS AS FIGURAS GEOMÉTRICAS DO PROTÓTIPO

Ao todo são 7 figuras geométricas passeando pela tela, são elas o: círculo, quadrado, paralelogramo, triângulo, retângulo, trapézio, losango. Eles são desenhados um por vez dentro de uma imagem de fundo transparente e todos sem cor, ou seja, preto, assim não chamará muito a atenção evitando que a criança fique encantada com o colorido das figuras, tirando o foco do que realmente importa: o formato das figuras geométricas. A imagem onde as figuras são desenhadas é uma espécie de bandeja que movimentará tudo que está dentro dela. Tem o tamanho de 150 x 150, ou seja, 150 pixel de largura e 150 de comprimento e contém a cor magenta, resultado da mistura das cores vermelho e azul. Essa cor não é impressa pela biblioteca allegro, assim a consideramos como transparente.

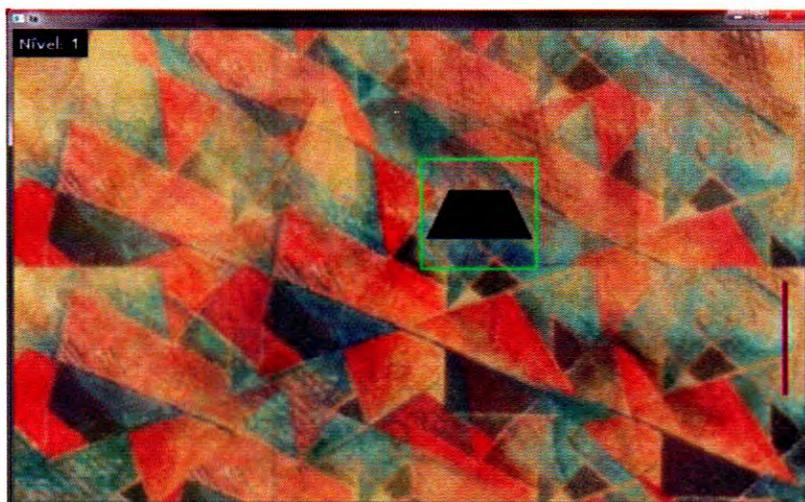


Figura 2 - Demonstração da imagem “bandeja”. Fonte: o autor.

O jogo roda a uma velocidade de 60 atualizações por segundo, ou seja, cada tela é processada e exibida em 16,6666 milissegundos. As figuras são desenhada em um intervalo de 5 atualizações, ou seja, se em 1 segundo o jogo é atualizado 60 vezes, as figuras são trocadas a cada 200 milésimos de segundo. A cada segundo são exibidas 5 figuras e essa alta velocidade serve para que a criança não tenha tempo de ver e ter uma preferência por uma imagem de seu conhecimento, pois poderia ser utilizado como trapaça para chegar ao último nível sempre clicando na mesma figura.

TEMPO

No início de cada jogada a bandeja de figuras geométricas se move por toda a tela e ao mesmo tempo é disparada uma contagem de 13 segundos, a criança deverá capturar uma figura antes que o tempo acabe. O tempo é representado por um nível localizado ao lado direito da tela, à medida que o tempo decorre o nível aumenta e muda de cor do azul para o vermelho, quando está próximo de encerrar o tempo, o nível entra em estado de alerta e começa a piscar. Caso a criança não consiga capturar uma figura dentro do tempo a bandeja para de passear pela tela e sai de cena.

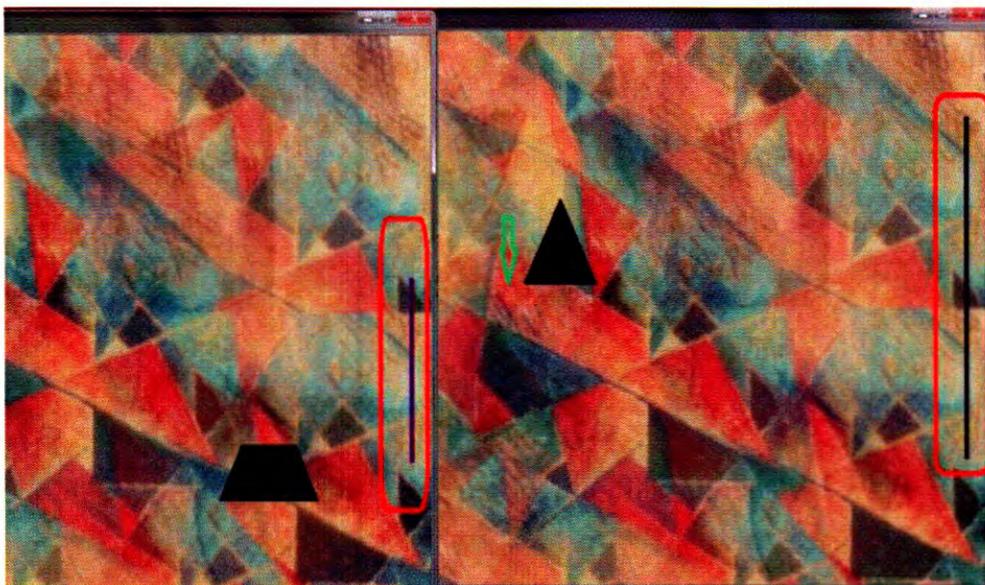


Figura 3 - Nível da contagem de tempo. Fonte: o autor.

CAPTURANDO UMA FIGURA

Geralmente uma criança com necessidades especiais não muito graves, possui um atraso na aquisição de habilidades motoras e um dos objetivos do jogo é desenvolver essa habilidade através do manuseio do mouse para que a criança tenha facilidade para utilizar outras ferramentas e até funções básicas de um computador como navegar na internet. No jogo o ponteiro do mouse possui a imagem de uma mão aberta ao ponto de pegar uma das figuras circulando pela tela, a criança terá que segui-las e quando alcança-las dar um clique em cima.

Em caso de não conseguir capturar uma figura o ponteiro ao clicar muda para uma mão fechada com apenas o dedo indicador levantado e permanece dessa forma durante 10 atualizações ou 100 milissegundos voltando ao normal evitando que a criança fique com o botão do mouse pressionado e apenas mova-o por cima das figuras, isso iria prejudica-lo, pois a criança deve clicar bastante para desenvolver suas habilidades motoras. Para que esse processo seja realizado no programa existe uma variável global denominada de “imgSelect” que varia entre os números de 0 a 6, alterando o seu valor a cada 5 atualizações. Ela é responsável por indicar qual figura geométrica será desenhada naquele instante já que cada uma delas é numerada. A figura ao ser capturada faz com que o conteúdo da variável fique estável em um único número que será utilizado posteriormente para montar as alternativas da pergunta.

PERGUNTAS E RESPOSTAS

A parte principal do jogo está nas perguntas. Através delas a criança irá aprender sobre geometria, passando a conhecer 7 figuras geométricas planas. A pergunta é única e simples, o aluno terá que responder qual figura geométrica ele capturou. Todas as frases e textos do jogo são interativos, dando a impressão de que o computador é uma pessoa e que pode conversar com a criança. A pergunta é feita de forma que a criança se sinta motivada a ajudar o computador a tirar a dúvida de como é chamada a figura geométrica que foi capturada.

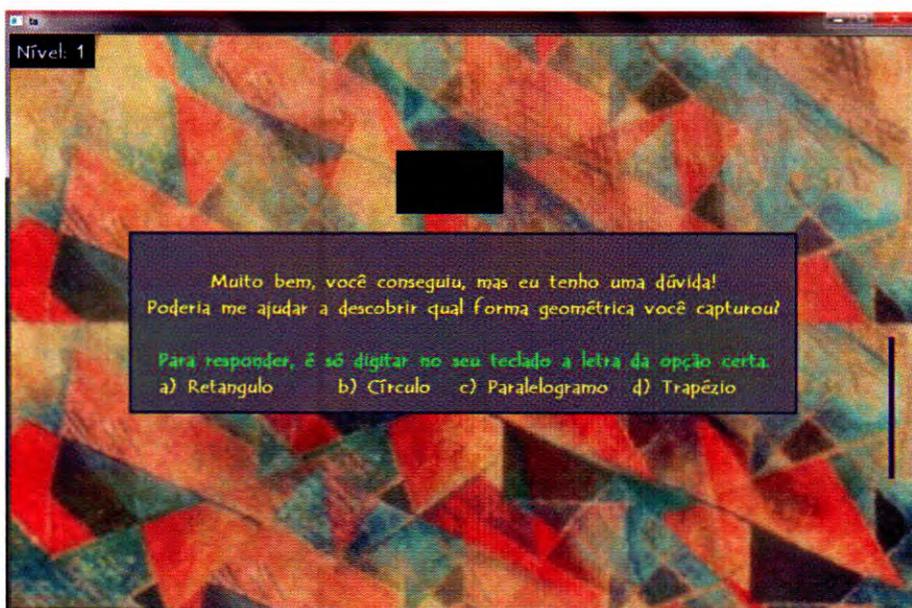


Figura 4 - Imagem de uma pergunta. Fonte: o autor.

COMO RESPONDER

A pergunta possui 4 opções de resposta e apenas uma delas é certa. Cada alternativa é antecedida por uma letra do alfabeto que vai de 'a' a 'd', em seguida é escrita o nome da figura geométrica. Para responder é necessário utilizar o teclado, a criança deverá pressionar a tecla com a letra correspondente a alternativa correta. A opção de resposta pelo teclado foi pensada para que a criança também tenha contado com o mesmo e possa distinguir algumas letras no teclado. Após sua escolha, a resposta será corrigida e em seguida exibirá uma mensagem da resposta da correção, o mesmo pode ser correta ou errada.

PROCESSO DE MISTURA DAS ALTERNATIVAS

Todas as figuras geométricas são numeradas e o nome de cada uma delas está armazenado em um vetor de 7 posições. O vetor chamado de “option” pertence a uma estrutura de dados onde são guardadas o nome da figura em uma variável string, e seu estado (utilizado ou não) em uma variável booleana. Cada índice desse vetor representa uma figura geométrica e é através do índice que cada uma é escolhida para fazer parte das alternativas. As alternativas é um vetor de 4 posições do tipo inteiro denominada de “opt”, ela irá armazenar o número das figuras escolhidas que representarão as respostas.

A alternativa correta é sempre a primeira a ser escolhida, ela é armazenada no primeiro índice do vetor “opt” (Vetor das alternativas) as demais alternativas são escolhidas aleatoriamente preenchendo todo o vetor das alternativas. A escolha é feita por um número randômico de 0 a 6, esse número é usado como índice no vetor options (Vetor das figuras geométricas), em seguida é verificado o atributo “Usado” que é um campo do mesmo vetor que se tiver marcado como falso, significa que a variável ainda não foi usada e o seu conteúdo está disponível para ser utilizado como uma das alternativas, uma vez que essa variável é utilizada o programa atualiza o campo “Usado” para o valor verdadeiro indicando que aquela posição não poderá mais ser usada como alternativa, evitando assim sair nomes de figuras geométricas repetidas nas opções.

Sempre que o programa encontra o valor do campo “Usado” como verdadeiro volta ao processo de escolha, repetindo até encontrar um índice do vetor “options” cujo atributo “Usado” esteja falso, fazendo com que esse índice seja atribuído a uma posição do vetor “opt” (Vetor das alternativas). Logo após todo o processo de escolha, o primeiro índice com a alternativa correta é trocado de posição, assim ela estará sempre em um local diferente no decorrer do jogo.

Ind.	Atributos	Valor
0	Nome	Círculo
	Usado	Verdadeiro
1	Nome	Quadrado
	Usado	Verdadeiro
2	Nome	Paralelogramo
	Usado	Falso
3	Nome	Triângulo
	Usado	Verdadeiro
4	Nome	Retângulo
	Usado	Falso
5	Nome	Trapézio
	Usado	Falso
6	Nome	Losango
	Usado	Verdadeiro

Ind.	Valor
0	1
1	0
2	3
3	6

Tabela 1 - Estrutura das Alternativas, como são escolhidas.

A troca de posição da alternativa certa é feita através de um número randômico de 0 a 3, esse número será um índice no vetor “opt”, novo local onde irá ficar a opção correta. Em alguns casos o número escolhido pode ser o zero, mesmo local onde já se encontra a opção correta. Após a nova posição ser escolhida uma variável auxiliar guardará o valor que está nessa posição e receberá o valor da primeira posição, ou seja, a opção correta. Logo após, a primeira posição receberá o valor da variável auxiliar concluindo a troca.

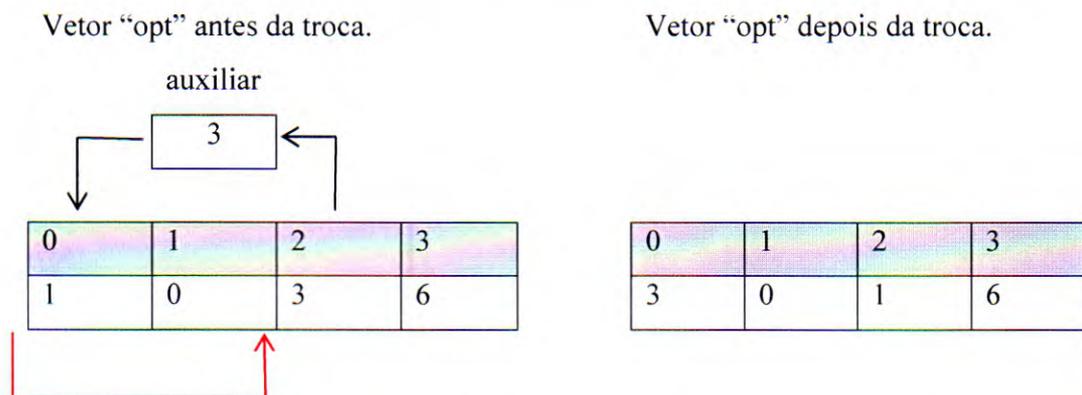


Tabela 2 - Comparação do vetor “opt” ante e depois da troca.

Pode-se ver na tabela 2 ao lado esquerdo o vetor “opt” com a resposta correta no primeiro índice, ou seja, na alternativa “a)”, em seguida ao lado direito o vetor “opt” após a troca com a resposta correta no índice 2 que representa a alternativa “c)”.

CORREÇÃO

Após ser escolhida a resposta, será comparada ao valor que contém no vetor “opt” no índice correspondente a letra da alternativa escolhida com o valor da variável global “imgSelect” que contém o número da figura capturada. Se os valores forem iguais, significa que a resposta foi respondida corretamente e exibirá uma mensagem parabenizando a criança e a incentiva a jogar no próximo nível, onde as figuras irão se movimentar com mais rapidez pela tela.

RESPOSTA CERTA

Como essa é uma versão de demonstração foram criados apenas 7 níveis, ou seja, as figuras se movem em 7 velocidades diferentes no decorrer no jogo. A cada resposta certa, o programa verifica qual será o número do próximo nível, caso o valor seja superior a 7 o jogo será encerrado exibindo uma mensagem de agradecimento e reiniciará, voltando ao nível 1. Caso o valor não seja maior que 7 o nível será incrementado e iniciará uma nova rodada com o novo nível.

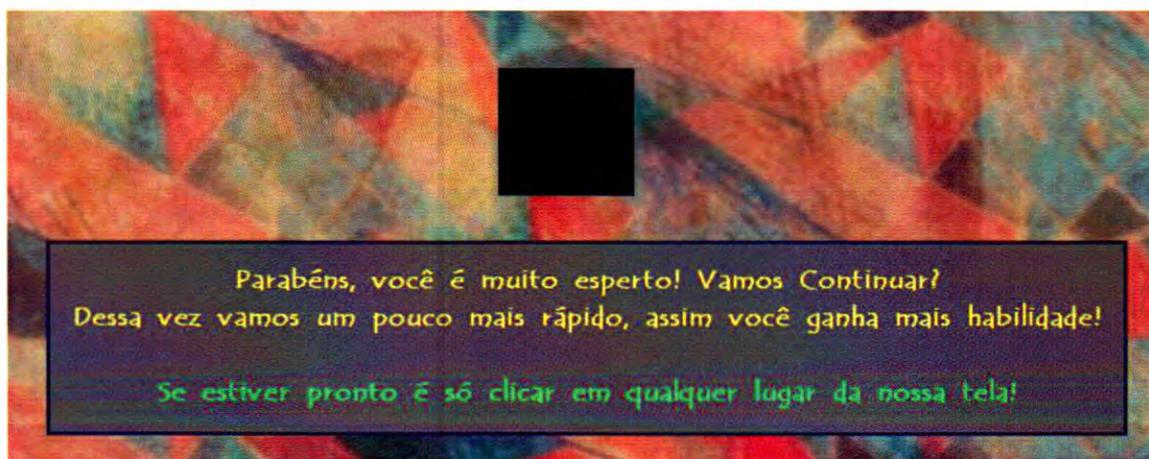


Figura 5 - Mensagem de acerto. Fonte: o autor.

RESPOSTA ERRADA

Em casos de resposta errada simplesmente será exibida uma mensagem de incentivo a continuar tentando e não desistir, a mensagem conta com uma ajuda oculta onde a criança irá utilizar e desenvolver a atenção. A ajuda é o nome da figura geométrica que ele não acertou, escrita no meio da mensagem. A criança deverá prestar atenção na mensagem inicial do jogo onde fala sobre “Ter atenção e aprender com seus erros”, em alguns casos no início a criança pode não perceber que a cada erro ela pode aprender o nome de cada figura geométrica.

Por outro lado a curiosidade que reina nas crianças especiais fará com que na maioria dos casos seja percebida a ajuda e logo começará a aprender o nome de cada figura. Junto à mensagem de resposta errada o jogo irá treinar a criança a utilizar o mouse para clicar e arrastar o ponteiro sem soltar o botão do mouse para realizar uma determinada tarefa. Essa tarefa consiste em cortar a figura geométrica capturada e exibida na mensagem. A criança deverá cortar a figura da mesma forma que será demonstrada abaixo da mensagem, clicando, segurando e arrastando o ponteiro do mouse por cima da figura, isso será útil para utilização de outras ferramentas do computador como arrastar ícones de um lugar para outro na área de trabalho. O corte servirá para sair da tela de mensagem e voltar ao jogo para uma nova tentativa.

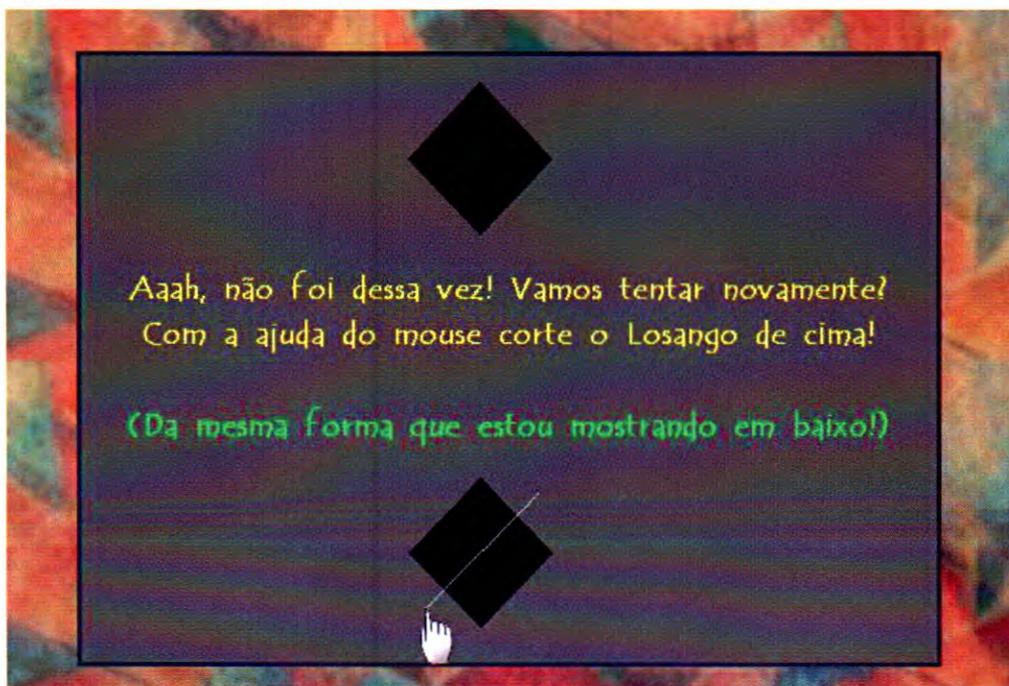


Figura 6 - Mensagem de resposta errada. Fonte: o autor.

CORTANDO A FIGURA

Para fazer o corte da figura foi utilizada a trigonometria, área da matemática onde se estuda as relações entre os comprimentos de 2 lados de um triângulo retângulo. Nesse caso utilizamos a trigonometria para determinarmos a distância do ponto inicial (momento em que o mouse foi clicado na figura) e a localização atual do ponteiro do mouse.

No momento em que a criança clica o programa verificará se as coordenadas do ponteiro do mouse estão dentro da bandeja onde são desenhadas as figuras geométricas. Em seguida caso o ponteiro esteja dentro da bandeja, será guardado a posição inicial do momento em que o mouse foi clicado e permanecerá guardado enquanto o botão esquerdo do mouse estiver pressionado. Assim com o botão esquerdo do mouse pressionado o programa irá calcular a distância entre a posição inicial e a posição atual que se encontra o ponteiro.

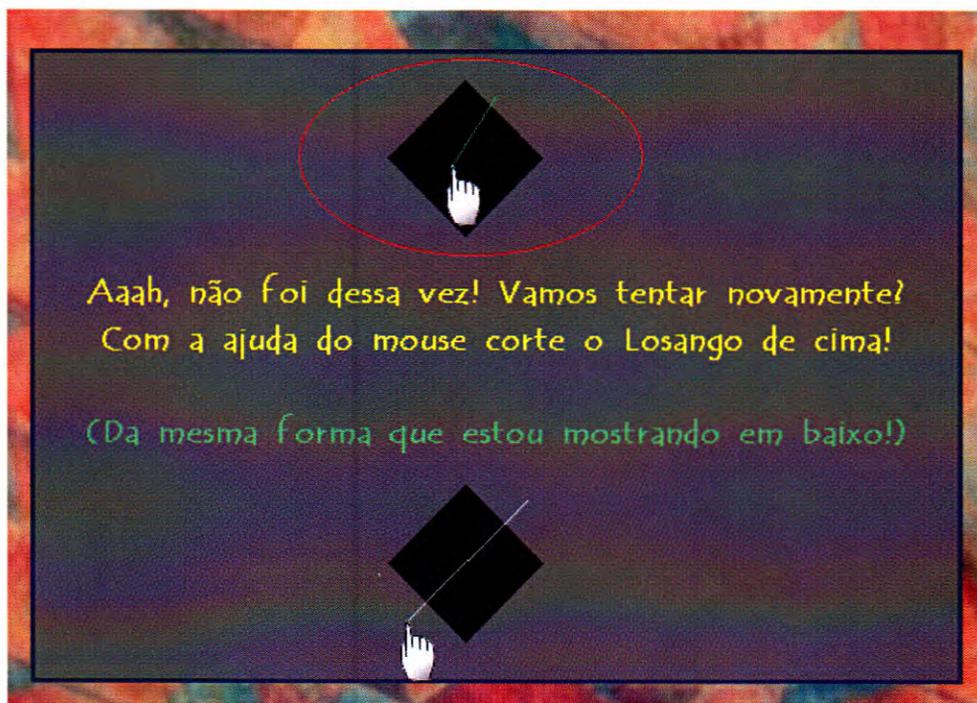


Figura 7 – Figura geométrica sendo cortada pelo jogador. Fonte: o autor.

A figura será cortada apenas se a distância for maior ou igual a 90 pixel's caso contrário a mensagem permanecerá na tela até a criança conseguir cortar a figura. A distância é calculada utilizando o teorema de Pitágoras onde diz que a hipotenusa ao quadrado é igual à soma dos quadrados dos catetos. Sendo assim é criado com as coordenadas da posição inicial do mouse e a posição atual do mouse, um triângulo retângulo imaginário assim como é

demonstrado na imagem 7. Com o triângulo teremos os valores dos catetos para descobrirmos o valor da hipotenusa, que será a distância entre os dois pontos.

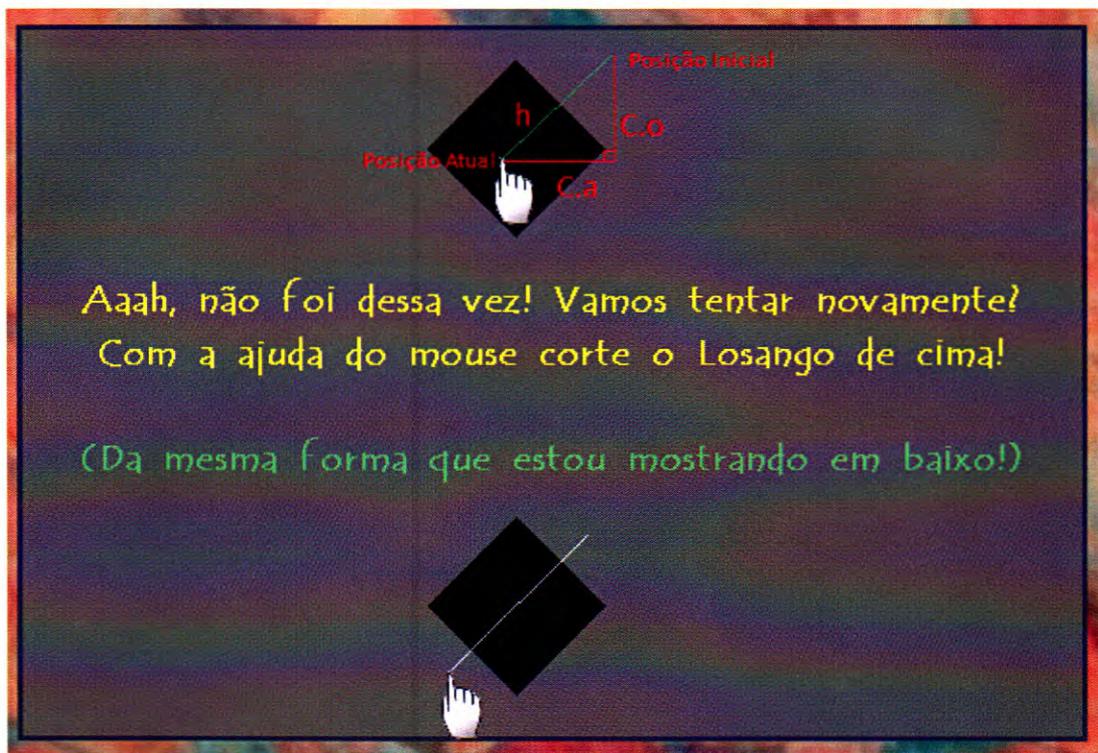


Figura 8 - Mensagem de resposta errada com triângulo imaginário. Fonte: o autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A computação se faz presente nas Tecnologias Assistivas buscando facilitar a vida de uma classe de usuários que possuem limitações para agirem como uma pessoa normal diante dos padrões impostos pela sociedade. Esta pesquisa buscou abordar conceitos e mostrar a realidade da pessoa com deficiência, apontando alguns empecilhos e dando algumas sugestões de melhorias.

Portanto, é necessária uma maior divulgação das ferramentas que já existem, para que a pessoa portadora de deficiência seja incluída no meio digital, assim diminuindo suas limitações, ampliando seus conhecimentos e dando qualificações para que possa ser aceito pelo mercado de trabalho. Como sugestão seria muito interessante parcerias público-privadas que facilitariam a popularização e a aquisição destas ferramentas e seriam disponíveis treinamentos direcionados especialmente para estas pessoas.

Familiares e pessoas com deficiência aparentemente não conhecem seus direitos, sem posse de informações e sem conhecimentos para irem à procura de resolver os problemas de inclusão e acessibilidade, e por conta disso reclamam da falta de equipamentos e artifícios para atender adequadamente a classe de pessoas com deficiência. Conseguir adequar as Tecnologias Assistivas com a computação e isso chegar até eles é dar a chance a eles de levarem uma vida melhor e mostrarem todo potencial perante a sociedade.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M E de. **Informática e formação de professores**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
- ALMEIDA, M.C. & OLIVER, F.C. **Abordagens comunitárias e territoriais em reabilitação de pessoas com deficiências: fundamentos para a Terapia Ocupacional**. In: De CARLO, M.M.R.P.; BARTALOTTI, C.C., organizadoras. **Terapia Ocupacional no Brasil: Fundamentos e Perspectivas**. São Paulo: Plexus Editora, 2001. p. 81-98.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Norma Brasileira (NBR) 9050. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2004.
- BATISTA, Cristina Abranches Mota; MANTOAN, Maria Teresa Egler. **Educação inclusiva: atendimento educacional especializado para a deficiência mental**. Brasília: MEC/SEESP, 2006.
- BERSCH, R.; SATOETTO, Maria L. **Tecnologia Assistiva**. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/#oq>>. Acesso em 07 jun. 2012.
- BETTS, Davi Nelson. **Novos paradigmas para a educação**. Revista do Cogeime, v.13, dez/1998.
- BRUNO, Marilda. **Educação Inclusiva: componente da formação de educadores**. Revista Benjamin Constant. n. 38, dez/2007.
- CAMARGO, Paulo de; BELLINI, Nilza. **Computador: o que você precisa aprender para ensinar com ele**. Revista Nova Escola. Ano X, nº 86, ago/1995, p. 8-13.
- Carvalho, J. O. F. **Referenciais para Projetistas e Usuários de Interfaces de Computadores Destinadas aos Deficientes Visuais**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 1994. Disponível em: <<http://www.oscar.pro.br/pdfs/DissertacaoOscar.pdf>>
- CHIAVENATO, Idalberto. **Construção de Talentos: coaching & mentoring**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- DUTRA, Joel Souza. **Competências: conceitos e instrumentos para gestão de pessoas na empresa moderna**. São Paulo: Atlas, 2010.
- FONSECA FILHO, Clézio. **História da Computação: o caminho do pensamento e da tecnologia**. Porto Alegre: Edipucrs, 2007.
- GABRIELLI, M. **Manual de Convivência - Pessoas com Deficiência e Mobilidade Reduzida**. 2. ed., 2007.
- GALVÃO FILHO, Teófilo A. **Tecnologia Assistiva para uma Escola Inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009. (disponível em: www.galvaofilho.net/tese.htm)
- GALVÃO FILHO, Teófilo A; DAMASCENO, Luciana L., **Tecnologia Assistiva para autonomia do aluno com necessidades educacionais especiais**. Revista INCLUSÃO, Brasília: Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação (SEESP/MEC), ano 2, n. 02, p. 25-32, 2006. (disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revistainclusao2.pdf>)
- GONÇALVES, Marco Antônio. **Com a cabeça e o coração**. 3. ed. Áurea: São Paulo, 2005.

- GONÇALVES, Marco Antônio. **Gestão Estratégica de Entidades sem fins lucrativos**. Áurea: São Paulo, 2006.
- Heidrich, R. O. (2002) **Criatividade na Educação de Deficientes Mentais com o uso de Softwares Educativos**. Tese de Mestrado UNESP – Bauru - FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.
- LEVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995.
- MELLO, M. A. F. **Tecnologia assistiva no Brasil**. In: FÓRUM DE TECNOLOGIA ASSISTIVA, 2006. Anais.
- MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas Tecnologias na Educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.
- MÉSZÁROS, István. **A Educação para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2005.
- MORAES, L.; BELIZÁRIO, V. **Diversidade humana nas empresas: uma questão de competitividade ou de responsabilidade?** Rio de Janeiro: Papel Virtual, 2005.
- MORELLATO, Claudete. **A construção de habilidade para resolução de problemas matemáticos em um sujeito com necessidade educacionais especiais alicerçado na informática da educação**. Canoas: Universidade Luterana do Brasil. (Monografia de Especialização em Informática na Educação), 2004.
- NALLIN, Araci. **Reabilitação em instituição: suas razões e procedimentos: análise de representação do discurso**. Brasília: Corde, 1985. p. 184.
- OLIVEIRA, Vera Barros de. **Informática em Psicopedagogia**. São Paulo: Editora SENAC, 1996.
- PASTORE, José. **Oportunidades de trabalho para portadores de deficiência**. 1. ed. São Paulo: LTR, 2000.
- Rocha, H.V.; Baranauskas, M.C.C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano Computador**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2003.
- SANTAROSA, Lucila M.C. "Escola Virtual" para a Educação Especial: ambientes de aprendizagem telemáticos cooperativos como alternativa de desenvolvimento. *Revista de Informática Educativa*. Bogotá: UNIANDÉS, 1997, p. 115-138.
- SANTAROSA, L. M. C. **Cooperação na Web entre PNEE: construindo conhecimento no Núcleo de Informática na Educação Especial da Ufrgs**. In: 53 Congresso Ibero-americano de Informática na Educação Especial- III CIIEE- SEESP/MEC, Fortaleza: 2002, p. 64-79.
- SANTOS, Cleidvan Alves dos Santos. et. al. **Educação inclusiva, direitos humanos e diversidade**. Parnaíba: Sieart, 2011.
- SANTOS, Sérgio Leandro; TEIXEIRA, F.G. **Design de uma Interface de Interação Tridimensional com Foco na Usabilidade e no Desempenho Gráfico**. Porto Alegre: PgDesign, 2010, p. 39– 50.
- SENAC RIO. **Sem limite: inclusão de pessoas portadoras de deficiência no mercado de trabalho**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2002.
- SIQUEIRA, Ethevaldo. **Tecnologias que mudam nossa vida**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- SORJ, B.; GUEDES, L. E. **Problemas conceituais, evidências empíricas e políticas públicas**. Disponível em:

<http://www.bernardosorj.com/pdf/exclusaodigital_problemasconceituais.PPD>. Acesso em 26 mai. 2012.

TZONI-REIS, Marilia Freitas de Campos. Metodologia da pesquisa Científica. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2007.