

Uma Avaliação da Bengala Eletrônica (tecnologia Assistiva), para a Melhoria de Mobilidade dos Deficientes Visuais.

Jadir P. Dos Santos
jadir@uninove.br
UNINOVE

Juliana Dinis Forest
juforest@hotmail.com
UNINOVE

Galio Araujo Dutra
flaviogalio@uninove.br
UNINOVE

Magon De Almeida
lilianamagon@uninove.br
UNINOVE

Resumo: O objetivo deste trabalho é avaliar a viabilidade do uso da bengala eletrônica e os resultados desse recurso para a qualidade de vida dos deficientes visuais, estima-se que 285 milhões de pessoas são deficientes visuais em todo o mundo, onde 39 milhões são cegas e 246 milhões com baixa visão. Como metodologia, realizou-se uma pesquisa bibliográfica do referencial teórico e experimento de aplicação da bengala eletrônica, em Florianópolis, pesquisa exploratória e descritiva (qualitativa), através de utilização do questionário semiestruturado em entidade de auxílio á deficientes, com vendedor e usuários da bengala eletrônica. Teve-se, assim, o emprego do termo metodologia em dois momentos: um epistemológico (teórico), relacionado ao estudo dos métodos e outro, prático, relacionado às técnicas de coleta e tratamento de informações. Como resultado percebeu-se que a utilização da bengala eletrônica ajuda a vida dos deficientes visuais, e quanto mais cedo for iniciado seu treinamento com a bengala eletrônica reduz a dificuldade de uso, pois é necessário um tempo para sua adaptação. Além da dificuldade de adaptação tem-se o custo que torna sua aquisição inviável para grande maioria dos usuários.

Palavras Chave: Tecnologia assistiva - Bengala eletrônica - Deficientes visuais - Mobilidade -

1. INTRODUÇÃO

Como a visão é o sentido mais utilizado pelos seres humanos para conhecer a realidade ao seu redor, é impossível para um sujeito que nunca teve problemas visuais saber que ideia faria do mundo se tivesse nascido definitivamente cego, assim como imaginar sua reação se ficasse cego mais tarde, ou seja, depois de adulto, quando a dificuldade de adaptação é bem maior. Entretanto, a cegueira de nascença ou a adquirida não é um obstáculo intransponível ao poder de superação do homem, considerando as obras de muitos cegos.

Na história da humanidade, destacaram-se pessoas cegas, segundo Bruno (2001), que fizeram expressivas contribuições nas diferentes áreas do conhecimento, revelando o ilimitado potencial humano dos deficientes visuais. Dentre muitas personalidades, podem-se destacar: (i) Homero – para alguns essa figura lendária teria sido o responsável pelo registro de fatos sociais que possibilitaram o levantamento da história grega. Alguns o consideravam cego de nascença, outros achavam que uma doença fora a causa de sua cegueira, mesmo diante de muitas divergências entre os estudiosos sobre sua origem e sua obra, ele é considerado o maior poeta da Grécia Antiga; (ii) Didymus de Alexandria, séc. IV d.C., professor de Filosofia, Teologia, Geometria e Astrologia; (iii) Nicholas Saunderson (1682-1739) um dos mais renomados cientistas cegos, era matemático e professor na Universidade de Cambridge e membro da Royal Society; (iv) John Gough, biólogo inglês, especialista na classificação de animais e plantas; (v) Leonardo Euler, matemático, foi duas vezes premiado pela Academia de Ciências de Paris; (vi) François Huber, zoólogo inglês, séc. XVIII, tido como a maior autoridade sobre o comportamento das abelhas.

Entretanto, nos dias atuais, o deficiente visual ainda enfrenta dificuldades em diversas áreas no seu dia a dia, tanto para se locomover quanto para fazer tarefas simples, tais como arrumar a casa, fazer a comida e cuidar dos filhos. A pessoa que nasce com deficiência de visão tem oportunidade de habituar-se, com mais facilidade, a essa situação, pois a infância é naturalmente uma fase de adaptação e aprendizagem. Já quem perdeu a visão durante sua juventude, por algum acidente, enfrenta problemas maiores para adaptar-se a nova rotina.

Em palestra na Fundação Dorina Nowill para cegos, Grandi (2012) relatou que, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), um povo só pode ser considerado desenvolvido quando a sociedade se preocupa com seus cidadãos, e existem hoje mais de 6 milhões de cegos ou indivíduos com baixa visão no Brasil, com os quais a população brasileira deve se preocupar. Percebe-se que há muito a fazer para diminuir os impactos da deficiência visual para o indivíduo e para a sociedade. Uma das formas para minimizar as dificuldades que os deficientes visuais enfrentam seria, por exemplo, tornar acessíveis instrumentos que facilitem sua locomoção independente, como as bengalas. Contudo, sobre esse recurso, Grandi (2012) mencionou que seu valor é muito alto, esse autor refere que houve ocasião em que até cogitou usar uma bengala, mas quando a testou achou que o custo de aproximadamente R\$ 4.000,00 para adquiri-la era inviável.

Essas informações despertaram o interesse em realizar uma pesquisa quantitativa para avaliar a viabilidade do uso de tecnologia assistiva por meio de bengala eletrônica e o impacto desse recurso na qualidade de vida dos deficientes visuais; porém, não foi possível quantificar o valor e nem os usuários, passando assim para uma pesquisa qualitativa que teve inicialmente sua base em um experimento realizado na cidade de Florianópolis (SC), no qual se propôs avaliar a eficácia do equipamento de tecnologia assistiva do projeto bengala eletrônica, fazendo uso de um protótipo funcional. Diante disso, realizou-se uma pesquisa exploratória, com aplicação de entrevistas semiestruturada, com profissionais de área, tornando-se, assim, um estudo de caso.

Dessa forma, pretende-se, como objetivo primário, neste artigo:



- Avaliar a viabilidade do uso da bengala eletrônica e os resultados desse recurso para a qualidade de vida dos deficientes visuais.

E como objetivo secundário, objetiva-se

- Avaliar os principais complicadores do uso dessa tecnologia pelos deficientes visuais.

2. BREVE ESTADO DA ARTE

Este item descreve alguns conceitos e informações sobre a problemática da deficiência visual e alguns equipamentos de tecnologia assistiva.

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A história da deficiência visual na humanidade é bem conhecida, segundo Bruno (2001, pág. 25). Os conceitos de deficiência foram evoluindo conforme crenças, valores culturais, concepção de homem e transformações sociais que ocorreram nos diferentes momentos históricos.

A construção social da deficiência visual, através dos tempos, tem sido repleta de mitos, estereótipos e barreiras que influenciam as relações sociais, as formas de interação e a formação do autoconceito dessas pessoas (BRUNO, 2006).

Assim, na antiguidade as pessoas com deficiência mental, física e sensorial eram apresentadas como aleijadas, mal constituídas, débeis, anormais ou deformadas. Percebidos como degeneração da raça humana, no período em que predominava o princípio da eugenia, essas pessoas eram abandonadas ou eliminadas da sociedade. As obras de Platão e Sêneca refletem as práticas helênicas e gregas que retratam essa concepção.

Na Idade Média, com o apogeu do Cristianismo, elas passam a ser alvo de proteção, caridade e compaixão. Assim, de acordo com Bruno (2001), o auxílio e o cuidado ao deficiente passam a ser passaporte indispensável ao reino dos céus, ao mesmo tempo, surgem as primeiras instituições asilares com encargo de dar assistência e proteção às pessoas deficientes.

Na Idade Moderna, a filosofia humanista começa a compreender os problemas relacionados ao homem, tendo por base a evolução das ciências. O conhecimento científico assegura as tentativas da educação de pessoas deficientes sob o enfoque da patologia e classificações e estudos são feitos a fim de conhecer melhor essa fatia da população.

Segundo a classificação Internacional de Doenças (CID-10, atualizada e revisada em 2011 pela Organização Mundial de Saúde – OMS), a função visual é dividida em quatro níveis: visão normal, deficiência visual moderada, deficiência visual severa e cegueira.

A distribuição global das principais causas de deficiência visual é a seguinte:

- Erros retrativos (miopia, hipermetropia ou astigmatismo): 43%.
- Catarata: 33% e;
- Glaucoma: 2%.

Aproximadamente 90% da carga global de deficiência visual se concentram em países em desenvolvimento.

Na população infantil constituída de indivíduos menores de 15 anos, estima-se que o número de crianças com deficiência visual seja de 19 milhões, dos quais 12 milhões são



devidos a erros de refração, facilmente diagnosticados e corrigidos. Cerca de 1,4 milhões de crianças menores que 15 anos sofrem cegueira irreversível.

Para facilitar o entendimento sobre deficiência o Grupo de Integração dos Deficientes Visuais – GIDV (2011) apresenta os conceitos a seguir:

1. **CONCEITO** – o termo deficiência visual refere-se a uma situação irreversível de diminuição da resposta visual, em virtude de causas congênicas ou hereditárias, mesmo após tratamento clínico e/ou cirúrgico e uso de óculos convencionais. A diminuição da resposta visual pode ser leve, moderada, severa, profunda (que compõem o grupo de visão subnormal ou baixa visão) e ausência total da resposta visual (cegueira). Segundo a OMS (Bangkok, 1992), o indivíduo com baixa visão ou visão subnormal é aquele que apresenta diminuição das suas respostas visuais, mesmo após tratamento e/ou correção óptica convencional, e uma acuidade visual menor que 6/18 à percepção de luz, ou um campo visual menor que 10 graus do seu ponto de fixação, mas que usa ou é potencialmente capaz de usar a visão para o planejamento e/ou execução de uma tarefa.
2. **CLASSIFICAÇÃO** – há vários tipos de classificação. De acordo com a intensidade da deficiência, temos a deficiência visual leve, moderada, profunda, severa e perda total da visão. De acordo com comprometimento de campo visual, temos o comprometimento central, periférico e sem alteração. De acordo com a idade de início, a deficiência pode ser congênita ou adquirida. Se está associada a outro tipo, como surdez, por exemplo, a deficiência pode ser múltipla ou não.
3. **DADOS ESTATÍSTICOS** – segundo a OMS, Organização Mundial de Saúde, cerca de 1% da população mundial apresenta algum grau de deficiência visual. Mais de 90% encontram-se nos países em desenvolvimento. Nos países desenvolvidos, a população com deficiência visual é composta por cerca de 5% de crianças, enquanto os idosos são 75% desse contingente. Dados oficiais de cada país não estão disponíveis.
4. **CAUSAS** – de maneira genérica, podemos considerar que nos países em desenvolvimento as principais causas são infecciosas, nutricionais, traumáticas e causadas por doenças como as cataratas. Nos países desenvolvidos são mais importantes as causas genéticas e degenerativas. As causas podem ser divididas também em: congênicas ou adquiridas. Causas congênicas: amaurose congênita de Leber, malformações oculares, glaucoma congênito, catarata congênita. Causas adquiridas: traumas oculares, catarata, degeneração senil de mácula, glaucoma, alterações retinianas relacionadas à hipertensão arterial ou diabetes.
5. **FATORES DE RISCO** – histórico familiar de deficiência visual por doenças de caráter hereditário: por exemplo, glaucoma. Histórico pessoal de diabetes, hipertensão arterial e outras doenças sistêmicas que podem levar a comprometimento visual, por exemplo: esclerose múltipla. Senilidade, por exemplo: catarata, degeneração senil de mácula. Não realização de cuidados pré-natais e prematuridade. Não utilização de óculos de proteção durante a realização de determinadas tarefas (por exemplo, durante o uso de solda elétrica). Não imunização contra rubéola da população feminina em idade reprodutiva, o que pode levar a uma maior chance de rubéola congênita e conseqüente acometimento visual.
6. **IDENTIFICAÇÃO** – alguns sinais característicos da presença da deficiência visual na criança são desvio de um dos olhos, não seguimento visual de objetos, não reconhecimento visual de familiares, baixo aproveitamento escolar, atraso de desenvolvimento. No adulto, pode ser o borramento súbito ou paulatino da visão. Em ambos os casos, são vermelhidão, mancha branca nos olhos, dor, lacrimejamento, *flashes*, retração do campo de visão que pode provocar esbarrões e tropeços em móveis. Em todos os casos, deve ser realizada avaliação oftalmológica para diagnóstico do processo e possíveis tratamentos, em caráter de urgência.
7. **DIAGNÓSTICO** – obtido através do exame realizado pelo oftalmologista que pode lançar mão de exames subsidiários. Nos casos em que a deficiência visual está caracterizada, deve ser realizada avaliação por oftalmologista especializado em baixa visão, que fará a indicação de auxílios ópticos especiais e orientará a sua adaptação.



Segundo Bruno (2006, pág. 9) A inclusão de crianças com necessidades educacionais especiais na educação infantil vem tornando-se gradativamente uma realidade. O Brasil tem avançando nesse sentido com a implementação da Política Nacional de Inclusão, desde a Lei nº 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases de Educação Nacional, e mais recentemente, com as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. O referencial curricular nacional para educação infantil assegura, pela primeira vez, estratégias e orientações para a educação de crianças com necessidades educacionais especiais na educação infantil.

Vários estudos revelam que a deficiência visual, por si só, não acarreta dificuldades cognitivas, emocionais ou de adaptação social ao portador. Entretanto, as formas de interação, comunicação e significados socialmente construídos são fatores determinantes para o progresso no desenvolvimento, aprendizagem e adaptação social das crianças com deficiência visual. No passado, a interação das pessoas especiais com a sociedade não era tão fácil, pois precisavam enfrentar, entre outros obstáculos, problemas de deslocamentos para serem incluídas nas atividades sociais; entretanto, atualmente, graças à criação de vários recursos tecnológicos, elas ganharam um espaço muito maior que lhes proporciona mais participação social. É preciso minimizar as dificuldades ainda existentes para essa população, considerando o número crescente de indivíduos com tal deficiência e os reflexos na sociedade.

Para demonstrar a dimensão do impacto da deficiência visual, a OMS (2011) apresenta alguns dados de pesquisas relacionadas ao tema, a saber:

- 285 milhões de pessoas são deficientes visuais em todo o mundo: 39 milhões são cegas, e 246 milhões possuem baixa visão.
- Cerca de 90% de deficientes visuais no mundo vivem em países em desenvolvimento.
- Globalmente, sem correção de erros de refração, a catarata é a principal causa de deficiência visual em indivíduos de média e baixa renda.
- 80% de toda a deficiência visual podem ser evitados ou curados.

A tecnologia assistiva promove a inclusão de pessoas especiais na sociedade, as quais devem, principalmente, poder se deslocar e realizar atividades com certo grau de autonomia, e esse tipo de tecnologia tem a função de proporcionar-lhes isso.

“Os recursos de tecnologia assistiva estão muito próximos do nosso dia-a-dia. Ora eles nos causam impacto devido à tecnologia que apresentam, ora passam quase despercebidos.

Para exemplificar, podemos chamar de tecnologia assistiva uma bengala, utilizada por nossos avós para proporcionar conforto e segurança no momento de caminhar, bem como um aparelho de amplificação utilizado por uma pessoa com surdez moderada ou mesmo veículo adaptado para uma pessoa com deficiência.” (MANZINI, 2005, p. 82).

2.2 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

De acordo com Felipe e Felipe (1997, p. 8), “a maioria dos deficientes visuais, por um determinado tempo, convive com os efeitos de perda nos aspectos físico, psíquico, social e econômico, que exigem reorganização e estabelecimento de novos esquemas de interação”. Sem essa reorganização, fica comprometida qualquer ação que tenha por fim auxiliá-los no seu processo de integração social. Nesse aspecto, a possibilidade de melhoria na locomoção independente, principalmente no espaço urbano, passa a existir como um fator de soberana



importância na vida do deficiente visual. Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva (TA) entra na vida desses indivíduos com suma importância.

“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-2012).

Num sentido amplo, verifica-se que a evolução tecnológica caminha na direção a tornar a vida dos deficientes visuais mais fácil. Sem que se perceba, são utilizadas, com frequência, ferramentas que foram especialmente desenvolvidas para simplificar as atividades do cotidiano, tais como talheres, canetas, computadores, controles remotos, automóveis, telefones celulares, relógios, enfim, uma interminável lista de recursos que já estão incorporados à rotina do homem. “Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis.” (Radabaugh (1993) apud Berch (2008, p. 2).

A TA (Tecnologia Assistiva) deve ser então entendida como o auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência. Pode-se, desse modo, dizer que o objetivo primordial da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, autonomia, qualidade de vida e inclusão social, por meio da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente e outras habilidades para seu aprendizado (BERCH, 2008).

2.3 ALGUMAS CATEGORIAS DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

A seguir, apresentam-se alguns tipos de categorias de TA, para auxílio dos portadores de deficiência visual.

2.3.1 AUXÍLIOS PARA VIDA DIÁRIA E VIDA PRÁTICA

Existem muito materiais e produtos que favorecem o desempenho autônomo em tarefas rotineiras ou facilitam nas atividades, tais como nas de alimentar-se, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais (Bersch, 2008, p. 4). São exemplos os talheres modificados, suportes para utensílios domésticos, roupas desenhadas para facilitar o vestir e despir, abotoadores, velcro, recursos para transferência, barras de apoio, etc. (Figuras de 1 a 3).



Figura 1: TA para alimentação. Fonte: Bersch (2008).



Figura 2: TA para vestiário. Fonte: Bersch (2008).



Figura 3: TA para materiais escolares, favorecendo recorte, escrita e leitura. Fonte: Bersch (2008).

2.3.2 RECURSOS DE ACESSIBILIDADE AO COMPUTADOR

Conjunto de *hardware* e *software* especialmente idealizado para tornar o computador acessível, para que possa ser utilizado por pessoas com privações sensoriais e motoras. São exemplos de equipamentos os teclados modificados, os virtuais com varredura, *mouses* especiais e acionadores diversos, *softwares* de reconhecimento de voz, ponteiros de cabeça por luz, entre outros.

Como equipamentos de saída, podem-se mencionar síntese de voz, monitores especiais, *softwares* leitores de texto (OCR – A Tecnologia de Reconhecimento Óptico de Caracteres), impressoras braille e linha braille (Figura 4 e 5).



Figura 4: TA para Teclado IntelliKeys, acionadores com *mouse* adaptado, *mouse* por movimento da cabeça, monitor com tela de toque e órtese para digitação. Fonte: Bersch (2008).



Figura 5: TA para dispositivo de saída linha braille e *software* para controle do computador com síntese de voz. Fonte: Bersch (2008).

2.3.3 SISTEMAS DE CONTROLE DE AMBIENTE

Mediante um controle remoto, as pessoas com limitações motoras podem ligar, desligar e ajustar aparelhos eletroeletrônicos, tais como luz, som, televisores, ventiladores; abrir e fechar portas e janelas, receber e fazer chamadas telefônicas, acionar sistemas de segurança, entre outros, localizados em seu ambiente familiar ou no trabalho (Figura 6).



Figura 6: TA para representação de controle de ambiente. Fonte: Bersch (2008).

2.3.4 BENGALAS ELETRÔNICAS

Nas bengalas eletrônicas, motivo desta pesquisa, de forma geral, procurou-se integrar a informação fornecida pelo sensor ultrassônico ou vibrações às características de uso da bengala tradicional, conservando, desse modo, a técnica de toque para deslocamento independente, habitualmente utilizada pelos deficientes visuais. Existem 4 tipos de bengalas, onde 3 são eletrônicas, conforme apresentado na figura 7.



Figura 7: Tipos de bengalas.

A primeira bengala eletrônica encontrada nas pesquisas é conhecida como “bengala viva voz”. Ela é adaptada com Global Positioning System (GPS), reconhecedor de voz e fones de ouvido, em que o deficiente visual, por comando de voz, indica seu ponto de partida e seu destino, com isso os dados são emitidos para o GPS que se posicionará na direção desejada, alertando sempre sobre as barreiras no caminho, tais como postes, outros pedestres, carros e posição da faixa de pedestre e semáforo. Essa bengala eletrônica, porém, foi somente encontrada na internet e não há relatos do seu uso por deficientes visuais, somente informações do projeto e do protótipo ainda sendo estudado.

A segunda bengala eletrônica “de baixo custo” possui dois sensores que avisam o deficiente visual quando há algum obstáculo a um metro de distância. Cada um dos sensores (do mesmo tipo usado em celulares) é programado para vibrar, quando surge um objeto acima ou abaixo da cintura do usuário.

Uma terceira bengala eletrônica, desenvolvida pela Universität Konstanz, é capaz de traçar rotas e identificar placas que possuem códigos QR (*Quick Response*), de forma a ajudar o usuário a atravessar ruas ou encontrar estabelecimentos, mas nada foi encontrado no que diz respeito a pesquisas e relatos de uso. Outras bengalas eletrônicas importadas, como a UltraCane (Figura 8), detectam todos os objetos num raio de 4 metros a sua frente e a qualquer altura. São as únicas comercializadas no Brasil para uso dos deficientes.



Uma bengala eletrônica, alerta, por meios de vibrações, a presença de obstáculos próximos acima da linha da cintura. A resposta tátil se torna mais intensa na medida em que o usuário se aproxima do obstáculo.

O objetivo de todas as bengalas eletrônicas ou modificadas, como também são chamadas, é trazer mais liberdade e independência para o usuário com o máximo de informações possíveis.

2.3.6 A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E A “TA”

Apesar de a legislação brasileira apontar para o direito do cidadão com deficiência na concessão dos recursos de tecnologia assistiva dos quais necessita, esta-se no início de um trabalho para o reconhecimento e estruturação dessa área de conhecimento no Brasil.

Além disso, o estágio de incentivos à pesquisa e à produção nacional de recursos de TA, que venham atender a grande demanda reprimida existente, também está em sua fase inicial. No entanto, passos importantes foram dados nestes últimos anos. Entre eles pode-se mencionar a promulgação do Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, que em seu art. 19, trata do direito do cidadão brasileiro com deficiência a receber as Ajudas Técnicas. Nele consta que:

“Consideram-se ajudas técnicas, para os efeitos deste Decreto, os elementos que permitem compensar uma ou mais limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da pessoa portadora de deficiência, com o objetivo de permitir-lhe superar as barreiras da comunicação e da mobilidade e de possibilitar sua plena inclusão social.” (BERSCH, 2008, p. 12).



Protótipo de bengala eletrônica



Figura 8: TA para bengalas eletrônicas e código QR. Fonte: G1.com.br/ Bengala Eletrônica UltraCane, Fonte: <http://www.tecnologia-assistiva.org.br>



3. METODOLOGIA

A pesquisa é um procedimento intelectual, realizado mediante uma variedade de métodos e técnicas, em que o pesquisador adquire conhecimento por meio da investigação de uma realidade e da busca de novas verdades sobre um fato (objeto ou problema). Com base em métodos adequados e técnicas apropriadas, o pesquisador busca conhecimentos específicos, respostas ou soluções para o problema estudado (FACHIN, 2006, p. 139), a fim de entendê-lo, reconstruí-lo, conseqüentemente, torná-lo inteligível, contribuindo com a sociedade.

O objetivo da observação científica pressupõe poder captar com precisão os aspectos essenciais e acidentais de um fenômeno do contexto empírico. Nas ciências sociais, a literatura chama esses aspectos de fatos, o produto de um ato observado e registrado denominando-se dado (p. 38). Essa observação deve ser capaz de conduzir o pesquisador a um aprendizado ativo, com uma postura dirigida para um determinado fato. Existem algumas sugestões que servem para sua orientação, assim, de acordo com Fachin (2006), deve-se desenvolver a pesquisa com objetivos definidos; ela deve ser sistematicamente planejada; os dados coletados devem ser registrados de forma ordenada; e a pesquisa deve ser submetida à comprovação, ao controle de validade e à confiabilidade.

Uma síntese da pesquisa está apresentada nas fases, a seguir:

1. Definição do problema: escolha de um problema com significância para a sociedade. Com objetivo de avaliar a relevância para um artigo, aplicou-se a metodologia de Martins (2010): $M = \sqrt[3]{8(V) \times 10(I) \times 8(O)} = 8,62$ (onde: V = Viabilidade; I = Importância; O = Originalidade), Considerou-se acima de 6 um tema viável.

2. Revisão bibliográfica – análise do estado da arte sobre o problema.

3. Escolha da metodologia – escolha do melhor método de pesquisa em relação ao problema e seu referencial teórico, Neste trabalho, foi realizada uma pesquisa exploratória, qualitativa, por meio de utilização de um questionário semiestruturado aplicado em entidades da área, a vendedores e a usuários da bengala eletrônica e, somando-se a isso os dados do experimento com bengala eletrônica realizado em Florianópolis, resultando em múltiplos casos.

4. Pesquisa – aplicação de um questionário semiestruturado que foi desenvolvido na fase 3.

5. Análise da pesquisa – avaliação dos resultados encontrados.

6. Considerações finais – um parecer do que foi constatado durante a análise da pesquisa.

Como se percebe, nas fases após a definição do problema, realizou-se uma análise de referencial teórico. Esta pesquisa documental corresponde a toda a informação coletada, seja de forma oral, escrita ou visualizada. Ela consiste em coleta, classificação, seleção difusa e utilização de toda a espécie de informações, compreendendo também as técnicas e os métodos que facilitam a sua busca e a sua identificação (FACHIN, 2006, p. 146).

4. RESULTADOS DA PESQUISA

É interessante apontar que os estigmas sobre a deficiência visual permearam todos os períodos históricos e ainda se refletem nos dias atuais, considerando a carência de dados referentes às novas tecnologias que giram em torno do universo do indivíduo com deficiência de visão, como por exemplo, as poucas informações divulgadas sobre o uso da bengala eletrônica.



Inicialmente, objetivou-se efetuar uma avaliação dos usuários de bengalas eletrônicas, porém não foi possível tabular os dados, tendo em vista a falta de registros das vendas dessa bengala, por esse motivo, mudou-se a proposta de realizar uma pesquisa quantitativa para uma qualitativa por meio de estudo de caso somado ao relato dos experimentos de Florianópolis sobre o uso da bengala eletrônica. No método de estudo de caso, por ser intensivo, leva-se em consideração a compreensão do assunto investigado como um todo, o que geram descobertas que normalmente não seriam apresentadas. Sua função básica é a explicação sistemática das coisas (fatos) que ocorrem no contexto social e que geralmente se relacionam com diversas variáveis. Sua principal vantagem está no fato de se poder obter inferência do estudo de todos os elementos que envolvam uma entidade completa, em vez do estudo de vários aspectos selecionados, tornando-se uma descrição analítica de um evento ou de uma situação in loco. (FACHIN, 2006, p. 45).

Analisar o universo do deficiente visual, na forma de estudo de caso, foi surpreendente, principalmente, porque esse tipo de pesquisa possibilitou observar a capacidade de adaptação em todos os sentidos desses indivíduos e a disposição para experimentarem novas tecnologias.

Esse comportamento positivo em relação às inovações foi observado ao analisarem-se as opiniões dos usuários (deficientes visuais), vendedores e do pesquisador (professora) sobre a eficiência da bengala eletrônica, dadas em resposta aos questionamentos feitos neste estudo, em Florianópolis. Na sequência, são apresentadas algumas constatações feitas após diversas interações com esses participantes:

1. **Deficientes visuais** – durante as entrevistas feitas no experimento do uso da bengala eletrônica, em Florianópolis, os deficientes visuais demonstraram satisfação quanto aos resultados obtidos. Os entrevistados voluntários no estudo verbalizaram a experiência como sendo positiva, confirmando a importância do projeto bengala eletrônica como instrumento colaborador para obter informações necessárias sobre o meio, sobretudo, em relação às barreiras físicas localizadas acima da linha da cintura. Foi também salientada pelos entrevistados a importância das informações táteis (vibração) percebidas com o uso do sensor ultrassônico, que possibilitam a interação com o ambiente usando outros sentidos, o que possibilita deslocamentos mais seguros e rápidos para sua mobilidade. A bengala desenvolvida para este experimento custa R\$800.00, mas o projeto não deu continuidade por falta de patrocínio da ideia. Para os que possuíam deficiências visuais com o tempo além de ficar também de luto pela cegueira, o que torna o processo de utilização mais demorado, também tem mais dificuldades de adaptação com a bengala. Fizemos um simulado de trajeto no Centro de Cegos Trabalhadores de Campinas, e pode-se afirmar que para um iniciante parece ser impossível sua adaptação.
2. **Vendedor** – Em menção ao preço elevado de tal item (R\$ 4.800.00) de procedência alemã, atualmente há dificuldade de importação porque como sua compra é em dólar, e não vale o retorno do investimento, um dos vendedores aventurou-se a chamá-la de “artigo de luxo”, levando em consideração seu preço bem acima se comparado ao equipamento tradicional, bengala branca. Não se pode afirmar um número exato de bengalas eletrônicas vendidas, porém considerando o baixo estoque em tal estabelecimento especializado, muito conhecido por deficientes e familiares de deficientes por seus anos de mercado, que era de oito peças no dia da visita em comparação ao estoque de mais de setenta peças da bengala tradicional, tornou-se possível constatar o baixo uso de tal item.
3. **Pesquisadora da bengala eletrônica** – na entrevista com a professora de orientação e mobilidade do Centro de Cegos Trabalhadores de Campinas, foi possível observar que ela se mostrou favorável à proposta de projetos de bengalas eletrônicas e destacou a



importância, no contexto do ensino das técnicas de orientação mobilidade voltadas ao uso de tal instrumento.

Diante do exposto, pode-se inferir que qualquer investimento no desenvolvimento de novas tecnologias de locomoção deve ser, obrigatoriamente, acompanhado de investimentos para instrução de seu uso, ou seja, não basta somente criar novas ferramentas tecnológicas para locomoção independente de pessoas com deficiência visual, como, por exemplo, a bengala eletrônica, mas deve-se também investir em cursos de “orientação a mobilidade” para essa população. Foi constatado que toda nova forma de locomoção, seja ela a bengala eletrônica, cão-guia, ou aparelhos de GPS, somente começam a auxiliar o deficiente visual, após o período de adaptação externo. Esse fato ocorre principalmente pela complexidade e dinamismo característicos dos espaços comuns e sociais, nos quais se encontram múltiplos e simultâneos acontecimentos e onde, na maioria dos casos, não existe preparo para receber deficientes visuais.

Concluiu-se também que, no Brasil, projetos dessa natureza, infelizmente, não foram devidamente finalizados, o que impossibilita a obtenção de dados para comparação com os resultados obtidos neste trabalho, restringindo, assim, o acesso a melhores informações.

Pode-se afirmar que o uso da bengala eletrônica, no país, ainda fica restrito a classe social com maior poder aquisitivo, em razão de seu alto valor, o que torna esse equipamento impossível de ser adquirido pela maior parte da população.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nesta pesquisa, pode-se concluir que o uso de tecnologias atuais, aplicadas à proposta de melhoria de vida dos deficientes visuais, é extremamente positivo, sendo possível apontar para novas perspectivas no sentido de ampliar a participação ativa desses indivíduos na sociedade, cooperando para assegurar o seu direito de deslocamento de forma independente e exercendo papel fundamental para a inclusão social de pessoas nessas condições. Destaca-se que o papel da bengala eletrônica é muito importante nesse processo de interação social, apesar de seu custo atual (R\$ 4.800,00) ser inviável para a maioria de seus usuários e a bengala desenvolvida no experimento de Florianópolis (R\$ 800,00), não teve patrocínio para a continuidade da ideia e a legislação não ajuda muito para reverter esta situação.

Além disso, os deficientes visuais teriam maior aproveitamento dessas novas tecnologias, se tivessem contato o mais cedo possível, pois as pessoas que não nasceram com essa deficiência possuem maior dificuldade em se adaptar até porque ficam grande tempo de luto da cegueira o que os impede de reagirem mais rapidamente ao problema. Problema esse que ficou mais claro quando se participa do simulado de passeio de cegos com o uso da bengala.

Desenvolveu-se uma apresentação gráfica (figura 9), para sintetizar as conclusões deste trabalho.

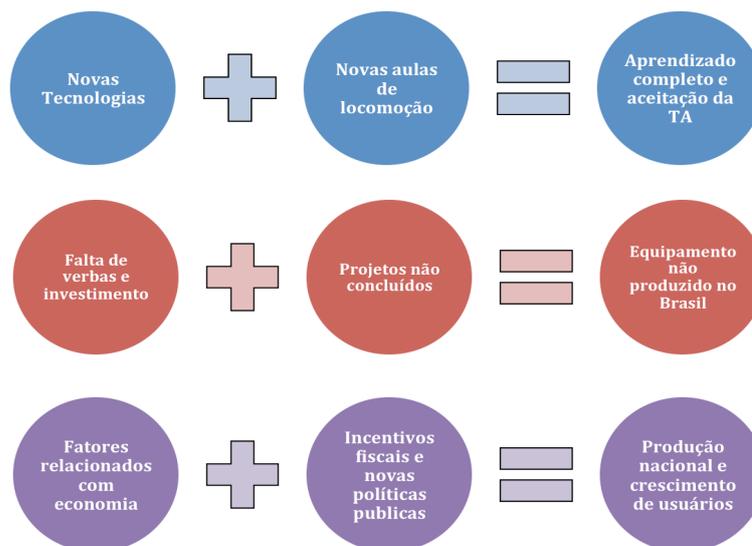


Figura 9: Síntese das conclusões

6. REFERÊNCIAS

BERSCH, R. Introdução a Tecnologia Assistiva. CEDI - Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. Porto Alegre, RS: 2008.

BRUNO, M. M. G., MOTA, M. G. B. Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual vol. 1. Colaboração: Instituto Benjamin Constant. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001.

BRUNO, M. M. G. Educação infantil : saberes e práticas da inclusão : dificuldades de comunicação sinalização : deficiência visual. 4. ed. Brasília : MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

CAT, 2007a. Ata da Reunião III, de abril de 2007, Comitê de Ajudas Técnicas, Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR). Disponível em:

<<http://www.mj.gov.br/corde/arquivos/doc/Ata%20III%2019%20e%2020%20abril2007.doc>>
Acesso em: 17 maio de 2011.

FACHIN, O. Fundamentos de metodologia. 5. Ed. [rev.]. São Paulo: Saraiva, 2006.

FELIPPE, J. Á. M.; FELIPPE, V. L. L. R. Orientação e mobilidade. São Paulo: Laramara – Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual, 1997. 179 p.

GRANDI, A.C. Fundação Dorina Nowill para cegos. Programa Empreendedor Social – UNINOVE. São Paulo, março 2012.

GIDV. Grupo de Integração dos Deficientes <http://www.gidev.com.br/inf_bef_vis.asp> Visuais, acesso em 17 de agosto de 2011.

MANZINI, E. J. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: Ensaio pedagógico: construindo escolas inclusivas. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005.

MARTINS, G. A.; LINTZ, A. Guia para elaboração de monografia de trabalhos de conclusão de cursos. 2 ed. 3 reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

OMS. Organización Mundial de La Salud

<<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/index.html>> acesso em 15 agosto de 2011.