

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – CCSA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - DCI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIBLIOTECONOMIA

SÉRVULO FERNANDES DA SILVA NETO

**AVALIAÇÃO DE SINTETIZADORES DE VOZ APLICADOS
EM LIVROS DIGITAIS COMO APOIO A DEFICIENTES VISUAIS**

JOÃO PESSOA

2013

SÉRVULO FERNANDES DA SILVA NETO

**AVALIAÇÃO DE SINTETIZADORES DE VOZ APLICADOS
EM LIVROS DIGITAIS COMO APOIO A DEFICIENTES VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Biblioteconomia, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Junqueira de Araújo

JOÃO PESSOA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586a Silva Neto, Sérvulo Fernandes da

Avaliação de sintetizadores de voz aplicados em livros digitais como apoio a deficientes visuais./ Sérvulo Fernandes da Silva Neto. – João Pessoa: UFPB, 2013.

55f.:il.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Junqueira de Araújo.

SÉRVULO FERNANDES DA SILVA NETO

**AVALIAÇÃO DE SINTETIZADORES DE VOZ APLICADOS
EM LIVROS DIGITAIS COMO APOIO A DEFICIENTES VISUAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Biblioteconomia, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Bacharel em Biblioteconomia.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wagner Junqueira de Araújo – CCSA/UFPB
Orientador

Prof. Dr. Gustavo Henrique de Araújo Freire – CCSA/UFPB
Examinador

Prf^a. Ms. Patrícia Maria da Silva– CCSA/UFPB
Examinador

Aos meus avós maternos, que com muito amor e sacrifício, lutaram para que eu chegasse a este momento.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu **Deus**, que tanto me sustenta na tua infinita misericórdia, pela força física e psicológica a mim concedida para a realização desse trabalho.

À minha mãe adotiva, **Gilvanete Rodrigues Dantas**, que me ofereceu todo estímulo e condições, para enfrentar as dificuldades e desafios do curso que a mim foram exigidos.

À Márcia Teodózio, Andréia Moreira, Maria Auxiliadora e Mônica Soares por todo apoio que recebi nesse período de luta.

A meu orientador e amigo, professor doutor **Wagner Junqueira**, pela experiência, inteligência e dedicação empenhadas na orientação deste trabalho, e principalmente pelo incentivo prestado me auxiliando nessa etapa tão primordial da minha vida.

Aos meus chefes e supervisores de estágio, Cristhiane Guerra, Rosilene Machado e Fernando Sousa por toda paciência e dedicação na transmissão de seus conhecimentos, enriquecendo ainda mais o meu dinamismo e prática em um ambiente informacional.

Aos **colegas do curso** de Biblioteconomia da UFPB, pelos momentos de descontração e encorajamentos durante toda a jornada acadêmica.

A **todos os professores** do curso de Biblioteconomia da UFPB que com suas experiências contribuíram para um maior aprendizado.

Aos **funcionários** do Departamento de Ciência da Informação, da Coordenação do curso de Biblioteconomia e da Biblioteca Setorial do CCSA, pelo apoio.

Por fim aos meus avós materno, **Sérvulo Fernandes da Silva** e **Maria Lira Fernandes** pela criação, educação e amor, tendo a certeza que a data de hoje será um sonho realizado na vida de ambos e que nesse momento estão em um bom lugar felizes com o meu sucesso acadêmico.

Meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram de forma direta e indireta nessa fase de conquista da minha vida.

Obrigado de coração a todos que fazem parte do meu sucesso!

RESUMO

A acessibilidade digital indica meios para acesso à informação em mídias digitais que auxiliam pessoas com diferentes tipos de deficiência a uma melhor interação com o computador, independente de suas limitações. Parte destas ferramentas é composta pelos sintetizadores de voz, que supostamente permitem facilitar o acesso dessas pessoas a qualquer conhecimento registrado através de tecnologias digitais. Contudo tais ferramentas surgiram inicialmente em países de língua estrangeira. O que nos leva ao seguinte problema de pesquisa: os sintetizadores de voz estão adequados a leituras de livros digitais em língua portuguesa? O objetivo deste trabalho foi analisar e classificar diferentes ferramentas de software sintetizadores de voz em conjunto com software de leitores de livros digitais para apoio à acessibilidade aos e-books em língua portuguesa. Por meio de revisão bibliográfica foram identificados aplicativos de software sintetizadores de voz, que compõem a amostra analisada neste trabalho. Foi usado uma versão simplificada do Método de Multicritério de Apoio à Decisão – MMDA, para avaliar estas. Na pesquisa foram considerados 12 leitores de e-books e 11 softwares sintetizadores de voz, testados com seis formatos de e-books (E-pub, PDF, HTML, DOC, TXT e Mobi). De acordo com os resultados apurados, o software Virtual Vision atingiu a maior pontuação. Com relação aos formatos, foi constatado que o PDF aferiu uma melhor pontuação, quando somado os resultados dos três sintetizadores. Dentro do universo estudado, constatou-se que muitos sintetizadores simplesmente não podem ser utilizados por não terem suporte a língua portuguesa.

Palavras-chave: Livro Digital, Acessibilidade, Sintetizadores de Voz. Inclusão Digital. Tecnologia da Informação e comunicação.

ABSTRACT

The digital accessibility shows ways to information access in digital media that assist people with different types of disabilities to a better interaction with the computer independent of its limitations. Of these tools are composed by voice synthesizers, that supposedly simplifying their access to any recorded knowledge through digital technologies. However such tools have emerged originally in countries foreign language. Which brings us to the following research problem: the voice synthesizers are appropriate for reading digital books in the Portuguese language? The objective of this study was to analyze and classify different software tools voice synthesizers in combination with software digital book readers to support accessibility to e-books in Portuguese. Through literature review were identified applications software voice synthesizers, composing the sample analyzed in this work. We used a simplified version of the method of Multiple Criteria Decision Support - MMDA, to assess these. In the research 12 were considered readers of e-books and 11 software voice synthesizer, tested with six formats of e-books (E-pub, PDF, HTML, DOC, TXT, and Mobi). In accordance with the results, the software Virtual Vision achieved the highest score. Relative to formats, it was found that the PDF has measured a better score when summed the results of the three synthesizers. In the studied universe contacted that many synthesizers simply cannot be used because they did not support the Portuguese language.

Keywords: Digital Book, Accessibility, Voice synthesizers. Digital Inclusion. Information Technology and Communication.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|------------------------|----|
| FIGURA 01 | 31 |
| FIGURA 02 | 32 |
| FIGURA 03 | 32 |
| FIGURA 04 | 33 |
| FIGURA 05 | 34 |

LISTA DE SIGLAS

API – Application Programming Interface
(ou Interface de Programação de Aplicativos).

DOC – Documento de Ordem de Crédito

E-BOOK – Livro Eletrônico

EMAG – Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico

HTML – Hyper Text Markup Language - Linguagem de Marcação de Hipertexto

ISO / IEC – International Standardization Organization

NCE - Núcleo de Computação Eletrônica

NBR – Norma Brasileira da ABNT

PDF – Portable Document Format - Documento em formato portátil

TICS – Tecnologia da Informação e Comunicação

TXT – Arquivo de texto sem formatações

WEB – World Wide Web - Rede de alcance mundial

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS | 13 |
| 3 REFERENCIAL TEÓRICO | 15 |
| 3.1 O Código de ética do profissional bibliotecário..... | 15 |
| 3.2 Acessibilidade nos diferentes contextos..... | 17 |
| 3.3 Livro digital | 20 |
| 3.4 Sintetizadores de voz | 24 |
| a) Dosvox | 25 |
| b) Jaws..... | 26 |
| c) Virtual vision | 28 |
| 3.5 Leitores de E-books | 28 |
| a) Calibre..... | 31 |
| b) Adobe Digital Edition..... | 31 |
| c) Lucidor..... | 32 |
| d) Sigil | 33 |
| e) Kindle | 34 |
| 3.6 Navegadores | 35 |
| a) Mozilla Firefox | 35 |
| b) Internet Explorer..... | 36 |
| c) Google Chrome | 37 |
| 4 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO | 38 |
| 4.1 Desenvolvimento..... | 39 |
| 4.2 Período de realização da pesquisa | 43 |
| 4.2.1 Coleta de dados | 43 |
| a) Pesquisa bibliográfica | 43 |
| b) Pesquisa Exploratória | 43 |
| 4.2.2 Organização dos dados..... | 44 |
| 4.2.3 Dados..... | 44 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 51 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 55 |
| REFERÊNCIAS | |
| APÊNDICE | |

1 INTRODUÇÃO

Conviver e propiciar oportunidades iguais para deficientes é um desafio para sociedade, que em muitos casos discrimina e exclui tais indivíduos.

Qualquer tipo de deficiência é na verdade alguma ausência ou perda de uma estrutura ou função do indivíduo que cause a incapacidade ou dificuldade para o desempenho de determinadas atividades, habitualmente consideradas comuns para o ser humano (COELHO, 2005).

Esse aspecto de dificuldades sensoriais, multissensoriais e físicas atingem uma grande parte da população brasileira. Tais dificuldades são denominadas de deficiências, que podem ser provocadas por uma profunda e permanente surdez ou comprometimento visual temporário ou permanente, ou ainda dificuldades locomotoras ao portador, entre outras. Portanto, os portadores dessas deficiências necessitam de acesso e equipamentos apropriados para sua inclusão na sociedade (FERRO; PICOLI; REY MREP, 2002).

Para que essas pessoas tenham o seu espaço junto à sociedade foram criados projetos com o objetivo de incluir estes deficientes nos ambientes de trabalho, e com isso permitir que estes possam usufruir de uma melhor e maior acessibilidade, qualidade de vida e inclusão, pois proporciona independência de locomoção, saúde e outros aspectos importantes para que o deficiente seja e se sinta valorizado na sociedade (SILVA, 2009, p. 09-51).

A Lei nº 10.098 de 19 de Dezembro de 2000, é constituído de normas gerais e critérios básicos que promovem a acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000).

Da mesma forma que se busca promover a acessibilidade aos ambientes físicos, se trabalha com este conceito aplicado aos ambientes digitais.

A acessibilidade digital é um termo que indica meios que auxiliam a inclusão de usuários com vários tipos de deficiência à informação em mídias digitais, independente de suas capacidades, limitações, físico ou sensorial (PUPO, 2008, p. 10).

Permite intermediar ou facilitar o acesso dessas pessoas a qualquer conhecimento registrado através de tecnologias digitais e uma melhor interação com o computador.

Usuários com vários tipos de deficiência, especialmente os da visão, não devem ser excluídos, pois podem ser beneficiários das inovações que surgem. Sendo assim, as instituições públicas como, por exemplo: escolas, órgãos governamentais, agências, bibliotecas, etc.

Existem ferramentas computacionais que intermediam o processo de acesso de deficientes visuais aos recursos computacionais. Segundo Cazini e Matos (2008, p. 06).

Tais ferramentas de software são chamadas na literatura de sintetizadores de voz ou leitores de telas. Um sintetizador de voz que é uma ferramenta de software que permite ao usuário deficiente visual ouvir qualquer texto que esteja na tela de um computador ou qualquer outro tipo de aparelho. Um sintetizador de voz é uma ferramenta de software que possibilita ao usuário com deficiência uma leitura rápida e dinâmica de qualquer tipo de texto, inclusive páginas da web. Essas inovações tecnológicas facilitam e melhoram a acessibilidade digital de usuários com deficiência visual, pois são focadas em melhorar a qualidade de vida de pessoas que não possuem condições sociais, ou físicas (CAZINI; MATOS, 2008).

Essas ferramentas devem atender alguns requisitos que garantem aos deficientes um bom entendimento quanto à leitura, bem com a acessibilidade a Internet.

Conforme as instruções do EMAG (2012), essas novas ferramentas devem assegurar que toda a informação seja interpretada corretamente, com clareza e simplicidade, assegurando assim, que as tecnologias utilizadas funcionem de maneira acessível, independente de programas, versões e futuras mudanças, dando ao usuário deficiente visual um controle melhor sobre o mundo digital, como também a sua inclusão na sociedade.

Atualmente, em nosso país, uma grande parte desses usuários com necessidades especiais tem como conseguir uma inclusão social, com o auxílio de ferramentas para acesso aos conteúdos digitais. Infelizmente, ainda existe uma parte excluída; quer seja pela falta de acesso às novas tecnologias computacionais, ou mesmo, os tradicionais de acesso em massa, como televisão, jornais, rádios, etc.

2 PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS

Da mesma forma que muitos canais de comunicação da informação migraram para o formato digital, os livros estão migrando e sendo disponibilizados na Web. Contudo, percebe-se que são necessários estudos para verificar se os livros digitais, elementos fundamentais para construção do conhecimento estão observando os critérios para acessibilidade. Neste contexto, surgiram várias ferramentas de software para auxiliar os portadores de necessidades especiais no acesso aos conteúdos dos livros digitais. O que nos leva ao seguinte problema de pesquisa: os sintetizadores de voz disponíveis são adequados à leitura de livros digitais em língua portuguesa?

Por este motivo, este trabalho tem como objetivo **avaliar diferentes ferramentas de software de sintetizadores de voz aplicados em diferentes formatos de livros digitais em língua portuguesa**. E por que avaliar sintetizadores de voz? Para idiomas como Inglês ou Espanhol, a funcionalidade de converter texto em voz é nativa nos sistemas operacionais, seja de computadores ou *tablets*, mas não para o Português. Para obter esta funcionalidade é necessária a instalação de ferramentas de software específicas, os sintetizadores.

Foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar na literatura um relação de sintetizadores de voz;
- b) Verificar quais os leitores de e-books usados em computadores pessoais;
- c) Identificar os formatos de arquivos para e-books;
- d) Avaliar os sintetizadores quando usados para leitura de livros digitais em português.

Para execução deste trabalho, elaborou-se uma pesquisa descritiva, comparativa, avaliativa, com base nas características destas ferramentas. A motivação deste trabalho foi compreender alguns paradigmas relacionados à inclusão digital do deficiente visual, especialmente quanto a limites impostos pelas ferramentas de software disponíveis para leitura de livros digitais.

Como tudo na tecnologia da informação, os formatos de livros digitais estão em constante evolução. Atualmente, no mundo digital são encontrados

livros digitais em diferentes formatos, como por exemplo: TXT, DOC, MOBI, PDF e E-pub sendo E-pub e PDF os formatos mais utilizados.

De acordo com a literatura, os formatos PDF e EPUB estão se popularizando cada vez mais devido a sua eficiência e versatilidade, o que garante que sejam reconhecidos por qualquer sistema operacional, aplicativo ou hardware, necessários para que um deficiente visual possa realizar uma boa leitura de um livro digital. Entretanto, a versatilidade encontrada do formato E-pub faz com que atualmente este seja visto como um formato universal para a acessibilidade digital de usuários deficientes visuais, ou seja, é um formato específico para publicações eletrônicas (TONET, 2006). Possibilitar a leitura em qualquer tela, sem qualquer restrição às dimensões, ao sistema operacional, ou sintetizador de voz, possibilitando ao usuário deficiente visual um maior manuseio do e-book, seja no sentido de escolha de um dispositivo de leitura ou em alterações, como tamanho e tipo de fontes, ou até mesmo em uma boa leitura por voz, já que este formato é reconhecido por vários sintetizadores de voz.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 O Código de Ética do Profissional Bibliotecário e as Tecnologias de Informação

O Código de Ética do Profissional Bibliotecário ressalta a importância humanista da profissão; a Declaração dos Direitos da Pessoa Usuária dos Serviços Prestados por Profissionais da Informação, pela Federação Internacional das Associações de Bibliotecários - IFLA, em 29 de março de 1999, conclama os bibliotecários a “garantirem e facilitarem o acesso a todas as manifestações do conhecimento e da atividade intelectual; a adquirirem, preservarem e tornarem acessíveis a variedade de materiais que reflitam a pluralidade e a diversidade da sociedade.” (PUPO, 2009, p. 10)

Ora, a diversidade humana deve ser contemplada no mundo globalizado, que pressupõe a inclusão de todos. As TIC's modificam os cenários das empresas públicas e privadas, alterando as rotinas de trabalho; os acervos digitalizados e a transmissão eletrônica de documentos que passam a integrar as unidades de informação do século XXI, transformando tanto o cotidiano de ensino e aprendizagem nas escolas quanto à organização e recuperação das informações nas bibliotecas. Mesmo hoje em dia, a preocupação com as questões sociais, tem aumentado e se tornado mais presente na realidade do país, há ainda uma deficiência na comunicação com pessoas que possuem alguma deficiência visual ou auditiva, onde este é um público por muitas vezes esquecido ou subjugado (PUPO, 2009, p. 11)

Analisando esta situação, nota-se que a fragmentação da sociedade passa a ser tão acentuada que ocorre a tendência à aproximação das pessoas com características em comum. No caso dos deficientes auditivos, ao invés dos ouvintes aprenderem a linguagem dos que não ouvem, ocorre uma restrição de comunicação entre estes dois grupos e, conseqüentemente, um menor relacionamento entre estes. O ensino especial, por exemplo, aparece tanto como solução quanto como barreira de integração.

Contudo, existem ferramentas cibernéticas criadas para suprir as necessidades dos deficientes auditivos. Pois, uma vez que possuem dificuldade para formular a mensagem e a estrutura de frases por meio da

linguagem escrita, foram desenvolvidos programas que possibilitam escrever por meio de símbolos, os quais são cópias dos gestos reproduzidos pelos mesmos para se comunicarem em sua língua primária: libras. Estes programas se baseiam nos mecanismos dos chats ou Messenger, softwares que possibilitam a conversa instantânea entre duas pessoas (SANTOS, 2011, p. 07).

No entanto, quando abordamos ferramentas desenvolvidas para os deficientes auditivos e visuais, verifica-se que estas são pouco implantadas. É difícil encontrar sites totalmente acessíveis ou softwares que possibilitem o uso de libras como linguagem.

Apesar de toda preocupação que existe, a eficácia destes produtos acaba sendo prejudicada, pois o problema é encarado de forma funcionalista. Desenvolve-se uma ferramenta para aqueles que precisam dela, porém, não há uma conscientização ou inserção daqueles que se consideram “normais” no mundo daqueles que não enxergam ou não ouvem. A valorização destes tipos de ferramentas que possibilitam a inserção social dos deficientes visuais e auditivos só viria por meio do entendimento de suas necessidades.

As Tecnologias de Informação e Comunicação favorecem a produção de textos em livros digitais, que podem ser cópias do conteúdo de qualquer livro para um arquivo de computador. Portanto, deve ser reconhecido por algum editor ou leitor de texto. Por sua vez, os leitores de tela e sintetizadores da voz, que têm a propriedade de ler o conteúdo de um arquivo para as pessoas com deficiência visual.

Alguns livros digitais são comercializados e adquiridos pela Internet, com baixo custo de logística; ou através de compra em livraria convencional, em suporte digital. Outros podem ser acessados em bibliotecas digitais, desde que liberados, ou pelo autor, ou por serem de domínio público; Nesse caso, não há problemas quanto a direitos autorais.

Quem mais se beneficia desse tipo de livro são os leitores deficientes visuais ou com baixa visão, que, através do uso de seus sintetizadores de voz ou ampliadores de tela, podem acessar seus conteúdos. Além deles, os

leitores com dislexia poderão ouvir a pronúncia em voz alta e acompanhar o texto na tela, sendo esta associação fundamental para minimizar a deficiência e também os leitores tetraplégicos ou amputados de membros superiores – cujas dificuldades em virar as páginas do livro físico podem ser superadas (PUPO, 2008, p. 04)

Pessoas portadoras de necessidades especiais, principalmente as visuais podem ser capazes de usar a Web, de modo que possam perceber, entender, navegar e interagir de uma maneira efetiva, além de contribuir e criar com os conteúdos para a Web. “Podendo trazer benefícios também para organizações e pessoas sem qualquer tipo de restrição, como por exemplo, um dos princípios básicos de acessibilidade digital é atender variados tipos de necessidade, situações e preferências” (W3C, 2005, p. 01).

Pesquisadores passaram a criar arquivos eletrônicos de preprints e posprints como alternativa para publicação direta de seus trabalhos em texto completo, os assim chamados open archives (MARCONDES; SAYAO, 2002, p. 42-54).

De acordo com Fontana; Vergara (2005), os avanços da informática têm permitido um número de realizações nesta área através de leitores de tela com sintetizador de voz e os recursos que a internet apresenta, muitas pessoas com deficiência visual hoje têm acesso a novas maneiras de dar prosseguimento a seus estudos.

Ainda de acordo com o que foi citado acima, concordando com Fontana; Vergara (2005), uma interface digital mais usável deve preencher alguns requisitos como: facilidade na execução e aprendizado de tarefas, memorização, velocidade nas interações com o ambiente e apresentar uma quantidade mínima de problemas para que possa garantir aos deficientes um bom entendimento quanto a leitura de livros digitais, bem com a acessibilidade a web.

As iniciativas relacionadas com a publicação eletrônica de periódicos têm resultado na formação de um imenso e disperso acervo, livremente disponível na rede, que não pode ser ignorado, especialmente pelos organismos de informação, onde se insere o Centro de Informações Nucleares (CIN), da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) (NEVES, 2004, p. 117).

3.2 Acessibilidade nos Diferentes Contextos

Entre as várias dificuldades que contribuem para uma efetiva inclusão social destaca-se a acessibilidade digital, que apresenta uma área para grandes avanços no que diz respeito à interação de pessoas com deficiência na sociedade.

De acordo com a ONU, nos últimos 30 anos várias iniciativas, programas e planos de ação foram desenvolvidos com o objetivo de melhorar a vida de pessoas com algum tipo de deficiência. Em relatório realizado em 2006, foi possível descrever um cenário geral da situação de pessoas com deficiência em todo o mundo. Embora tenham sido identificados alguns progressos nesta área, em muitos casos, a intenção de gerar melhorias é muito maior que a ação em si (GOUVEIA, 2012).

A acessibilidade é o acesso à informação a todos os usuários, independente de suas capacidades, limitações físicas ou sensoriais; mas tenciona alcançar os profissionais que têm por missão intermediar, possibilitar e facilitar o acesso de quaisquer cidadãos ao conhecimento gerado e quase sempre registrado em algum suporte.

Pessoas com deficiência não podem nem devem ser excluídas, pois podem ser grandes beneficiárias das inovações. Acessibilidade tem que ser mais que um discurso, deve ser uma prática no cotidiano das bibliotecas auxiliadas pelos meios das tecnologias da informação e comunicação – TIC's; não nos compete, nem é lícito escolhermos quais ou quem iremos receber ou atender em nosso ambiente de trabalho (PUPO, 2008).

Dentre outros fatores alarmantes encontrados na acessibilidade, que apresenta um amplo campo para melhorias, considerando-se esta área como pré-requisito para a interação de pessoas com deficiências na sociedade; São diversos os tipos de ações, estrutura e procedimentos que minimizam as necessidades como: Batentes de calçadas em forma de rampa e com pisos especiais de sinalização, orelhões com altura adequada para cadeirante, bebedouros elétricos de alta pressão, fixado na parede, também com altura acessível.

Já no que se referem à mobilidade urbana, os sinais de trânsito sonoro têm o seu papel fundamental para auxiliar os deficientes visuais como alertá-los sobre as cores dos semáforos, adesivos do símbolo internacional de surdez, criado para

identificar no trânsito as pessoas com deficiência auditiva que mostram aos demais motoristas que o condutor não pode ouvir sons como sirenes de viaturas policiais e ambulâncias, ônibus adaptados com elevadores para locomoção de cadeirante e espaços reservados para os mesmos com proteções de barras de ferro para maior proteção dos usuários especiais, os táxis também não fogem à regra com o chamado “táxi acessível” que geralmente são veículos espaçosos e também com elevadores e no caso dos metrô bastam que tenham seus espaços reservados com segurança. Superintendência de Transporte Público de São Paulo (SPTRANS), (2010).

Em *Acessibilidade Legal* (2012), verifica-se que,

Acessibilidade é uma condição básica e um direito de todo cidadão, porque através dela que se dá o direito às pessoas que tenham deficiência ou que tenham necessidades especiais de serem incluídas no âmbito social. Onde nos encontramos em uma sociedade que tudo se transforma com as inovações tecnológicas de informação e comunicação (ACESSIBILIDADE LEGAL, 2012).

Estas transformações proporcionam outros tipos de dificuldades, como a dificuldade no acesso à Internet, seja na falta de um leitor de tela para deficientes visuais ou programas de tradução de sons para a linguagem de sinais (Libras) usada pelos deficientes auditivos, pois segundo Pupo (2008).

A partir dos anos 1990, a popularização da informática impulsionou o desenvolvimento das TIC's; assim, a civilização do século XXI não depende apenas do papel e já dispõe de outros formatos de livros como suporte à escrita: CDs, DVDs, pen-drives, MP3, dentre outros tipos de formatos. Essas inovações representam alguns desafios aos bibliotecários, tanto nos aspectos técnicos (catalogação) quanto humanos (atendimento ao público), pois contribuem e ampliam as possibilidades de acesso de pessoas com deficiência à web e, conseqüentemente, ao conhecimento (PUPO, 2008).

Portanto, quando abordamos ferramentas desenvolvidas para os deficientes auditivos e visuais, verifica-se que estas são pouco implantadas. É difícil encontrar sites totalmente acessíveis ou softwares que possibilitem o uso de Libras como linguagem (DEMO, 2005). Apesar de toda preocupação que existe, a eficácia destes produtos acaba sendo prejudicada, pois o problema é encarado de forma muito funcionalista. Desenvolve-se uma ferramenta para aqueles que precisam dela,

porém, não há uma conscientização ou inserção daqueles que se consideram “normais” no mundo daqueles que não enxergam ou não ouvem. A valorização destes tipos de ferramentas que possibilitam a inserção social dos deficientes visuais e auditivos só virá por meio do entendimento de suas necessidades (MARCONDES; SAYAO, 2002).

3.3 Livro Digital

O livro digital vem emergindo como fenômeno cultural e alcançando popularidade enquanto artefato de consumo. Através das redes e sistemas eletrônicos de informação, o livro em formato digital dissemina o conhecimento de maneira ágil e rápida, tornando-se mais adequado às demandas do cenário contemporâneo. Como veículo de registro e circulação de informações alicerçadas nas tecnologias eletrônicas e na Internet, promovendo mudanças tanto no acesso quanto no uso dos suportes de informação e de seu conteúdo.

Essa popularidade instantânea do livro digital contrasta com a trajetória do livro impresso, que desde a invenção da máquina impressora por Gutenberg construiu e validou sua inserção na sociedade humana pouco a pouco, caracterizando um processo de progressiva acumulação de capital no mercado de bens culturais (DOURADO, 2012).

As diferentes alternativas tecnológicas da informação e comunicação favorecem a produção de textos e livros digitais, que podem ser textos inéditos ou cópias do conteúdo de qualquer livro impresso para um arquivo de computador, portanto, deve ser reconhecido por algum editor ou leitor de texto. Por sua vez, os leitores de tela ou sintetizadores de voz, que têm a propriedade de ler o conteúdo de um arquivo para as pessoas com deficiência visual devem se relacionar em conjunto para que haja uma boa interação, favorecendo a leitura de um texto, pelo usuário (SANTA ROSA, 2003).

Hoje, amplamente legitimada, a arquitetura do livro impresso vem sendo reproduzida no ambiente digital de maneira a incorporar e atribuir sua força

cultural a uma variada gama de artefatos técnicos que vêm sendo genericamente denominados “livros eletrônicos” e “livros digitais”. Esse procedimento parece buscar a transferência do capital simbólico conquistado pelo livro impresso, ou seja, seu prestígio e valor perante a sociedade, para os “livros” digitais e eletrônicos, de modo a tornar natural a inserção sociotécnica desses novos objetos e a evitar os desconfortos do processo de transição e mudança para o ambiente digital (DOURADO & ODONE , 2012, p. 03).

Desta maneira, a comunidade envolvida na produção de livros digitais – dos autores e editores até as empresas distribuidoras de bases de dados e arquivos digitais para leitores portáteis (e-readers) – parece mais interessada, neste momento de passagem para o meio digital, em preservar as características do livro impresso, caracterizando uma tentativa de “suavizar” o processo de transição para as novas mídias. Dourado (2012), afirma que as ideologias, produto coletivo e coletivamente apropriado, servem interesses particulares que tendem a se apresentar como interesses universais, comuns ao conjunto do grupo.

Nessa direção, percebe-se que quando se apropriam do capital simbólico do livro impresso, os produtores de livros digitais estão buscando atender seus próprios interesses, de natureza eminentemente econômica. Inúmeros motivos podem ser apontados como os responsáveis pela febre que se tornaram os livros digitais (DOURADO, 2012, p. 03).

Outro ponto surpreendente é o de que os E-books, através de programas exclusivos, permitem que pessoas portadoras de necessidades especiais possam lê-los eficientemente, através de ferramentas que aumentam o texto - chegam a aumentar dezesseis vezes -, convertem para Braile e até mesmo para áudio. A inovação desses livros chega ainda mais longe: alguns possuem capacidade multimídia. O que quer dizer que podem ser constituídas, além de palavras e figuras, de vídeos, animações, simulações gráficas e interação direta com o leitor. Não é necessária iluminação exterior para a leitura e não requerem espaço físico significativo para a conservação de material, uma biblioteca inteira pode ser guardada em um objeto menor do que um livro comum. Os benefícios proporcionados pelos livros digitais são incontestáveis (SCHIEFLER, 2008).

Outro ponto é que supostamente os livros digitais possibilitam através de programas próprios à ampliação da fonte do livro para que deficientes com pouca visão consigam ler fontes menores. Contudo, nem sempre permite ao usuário ter

uma relação constante com a escrita dos vocábulos, possibilitando ao sintetizador de voz funcionalidades como soletrar as palavras ou as frases que quiser ou consultar um dicionário enquanto lê, para conferir seus significados. A facilidade de acesso a este tipo de conteúdo deveria ser acompanhada do cuidado com a acessibilidade. O aumento da fonte em alguns softwares é importante para a compreensão e uma boa leitura para aqueles usuários deficientes visuais ou com baixa visão. Sendo assim, um leitor de E-book que tenha esse recurso, tem que possibilitar ao usuário, o aumento das letras a fim de que fiquem mais espessas, para uma confortável leitura de uma pessoa com baixa visão. Juntamente com esse recurso de aumento de fonte, estaria a mudança também da cor dessa fonte, pois possibilita ao usuário com baixa visão, uma boa leitura dos E-books disponíveis, se possível mudar para uma cor mais escura ou que pudesse ser visualizada de acordo com a deficiência visual do usuário. Quanto ao critério idioma, seria importante que todos os leitores de e-books, conseguissem abrir qualquer documento em qualquer idioma; Entretanto, para os deficientes visuais que são naturalizados brasileiros, a língua portuguesa seria um ótimo recurso para que esses usuários pudessem realizar uma boa leitura de qualquer livro em qualquer formato.

Vale salientar que seria importante se todos esses leitores tivessem uma licença livre e de fácil acesso para aqueles usuários deficientes visuais de baixa renda, pois possibilita uma acessibilidade gratuita para todos, onde outro recurso a ser testado nesses leitores seriam os sintetizadores de voz, para que as pessoas com deficiência de baixa visão, ou até mesmo total, pudessem ter uma boa leitura dos seus E-books, tendo em vista a necessidade da inclusão de um sintetizador de voz em seu software, sem ter que instalar um programa específico para este fim.

Alguns livros digitais são comercializados e adquiridos pela Internet, com baixo custo de logística; ou através de compra em livraria convencional, em suporte digital. Outros podem ser acessados em bibliotecas digitais, desde que liberados, ou pelo autor, ou por serem de domínio público; nesse caso, não há problemas quanto a direitos autorais (PUPO, 2008).

Esses livros digitais são ferramentas importantes e essenciais para a inclusão de deficientes visuais na sociedade atual, além de permitir uma boa interação entre usuário-computador. Porém, a partir do momento que o deficiente visual também

tem as competências em informação necessárias e desenvolvidas para utilizar essas ferramentas, para favorecer o seu desenvolvimento e, conseqüentemente, a sua inclusão (serviços), isso significa que ele está no mundo, sobrevivendo na sociedade, inserido nela e de acordo com o seu tempo. Ele vive exatamente em sintonia com o tempo social dessa sociedade.

Quem mais se beneficia desse tipo de livro são os leitores deficientes visuais ou com baixa visão, que, através do uso de seus sintetizadores de voz ou ampliadores de tela, podem acessar seus conteúdos. Além deles, os leitores com dislexia poderão ouvir a pronúncia em voz alta e acompanhar o texto na tela, sendo esta associação fundamental para minimizar a deficiência e também os leitores tetraplégicos ou amputados de membros superiores – cujas dificuldades em virar as páginas do livro físico podem ser superadas (PUPO, 2008).

Enquanto Heindrich (2003) diz que a importância de dar acessibilidade a pessoas com deficiência visual justificam realizar a avaliação utilizando o modelo de qualidade de software NBR ISSO/IEC 9126.

Hull (2004) assevera que é de suma importância que os sites e softwares sejam acessíveis, que possibilitem a interação geral (de todos) e não apenas a interação parcial (dos ditos “normais”); é preciso ampliar, expandir os horizontes e as alternativas de comunicação.

Martins (2011) afirma que a inclusão digital, a produção e o compartilhamento do conhecimento são de grande importância para o desenvolvimento econômico, cultural, social e político do país. Entretanto, cerca de 150 milhões de brasileiros ainda não entraram na era digital.

Os livros virtuais geralmente estão compilados em formato PDF, um formato de documento portátil. Este tipo de arquivo foi concebido especialmente para conservar e manter a preservação da qualidade de documentos, tanto profissionais, quanto de uso comum, independentemente do computador ou impressora utilizados. Para que se faça a leitura desse tipo de documento, é necessário um programa, um E-book Reader (Leitor de livros digitais). Há diversos espalhados na rede mundial, como por exemplo, o Adobe Acrobat Reader, disponível gratuitamente. Em alguns dos programas, é possível fazer, também, anotações próprias do leitor ao lado da obra. Um livro digital não precisa necessariamente ser lido em um computador, já

existem aparelhos multifuncionais portáteis que permitem a sua leitura (SCHIEFLER, 2008).

Para melhor conduzirmos nossa orientação de pesquisa, disponibilizamos uma relação das ferramentas e critérios encontrados durante a revisão de literatura e que foram avaliadas durante a realização deste trabalho, pelos sintetizadores de voz, leitores de e-book e navegadores.

Logo abaixo estará a descrição e o modo de instalação de todos os Sintetizadores de Voz, leitores de e-books e navegadores, testados e avaliados neste trabalho.

3.4 Sintetizadores de Voz

Um sintetizador de voz é um software ou hardware que transforma texto em saída sonora.

É bem verdade que os softwares são importante ferramentas de inclusão e socialização entre os portadores de necessidades especiais à medida que lhes proporcionam uma liberdade de ações jamais concebida ao longo da história, e que a ciência da computação e seu pragmatismo é uma decisiva solução para estas questões, mas tais ferramentas não devem ser pensadas como fim e sim como um meio para se chegar a informação, portanto devem ser avaliadas tanto automaticamente como também pelo seu público alvo, pois assim conjuntamente a junção dos conceitos e aplicações das duas áreas, podem atingir o máximo de performance e chegar no nível de usabilidade e acessibilidade a que se dispõem (FERREIRA, 2011, p. 06).

Os Sintetizadores de voz são programas criados para reproduzir em voz, qualquer elemento mostrado na tela de um computador; São ferramentas para a interação entre um deficiente visual com diversos aplicativos; São fundamentais para o entendimento do que se está projetando no monitor de um computador. Além de permitir a leitura, tudo o que é digitado pelo usuário digite é transformado em som, o que facilita para este, a acessibilidade digital. Sobre esses sintetizadores de voz podemos relatar que essas ferramentas auxiliam diversos tipos de deficientes na aprendizagem educacional ou profissional, sendo utilizados com tecnologia assistiva criados especialmente para auxiliar aos portadores de necessidades especiais na inclusão digital, social e mercado de trabalho. Além disso, são sistemas operacionais que se comunicam com o usuário através de síntese de voz, que nada mais é do

que a reprodução de fonemas, transformando informações binárias em sinais audíveis para o deficiente visual (ALVES & FRANÇA, 2010).

Hoje se dispõe de várias ferramentas para a acessibilidade de pessoas com deficiência na internet, as mais utilizadas são as ferramentas que utilizam leitores de tela, teclados e impressoras em Braille. Estas ferramentas basicamente correm o código HTML e sintetizam em voz os textos da página, abaixo relacionaremos cada ferramenta de acordo com o exposto pelos seus fabricantes (FERREIRA, 2011, p. 09).

a) DOSVOX

O projeto DOSVOX permite que usuários deficientes visuais utilizem um microcomputador comum para desempenhar uma série de tarefas, adquirindo assim um nível alto de independência no estudo e no trabalho.

O DOSVOX é um sistema brasileiro sintetizador de voz para microcomputadores da linha PC, que possibilita o usuário deficiente visual a se comunicar. Desenvolvido desde 1993 pelo Núcleo de Computação Eletrônica - NCE da Universidade Federal do Rio de Janeiro sob a coordenação do professor José Antônio dos Santos Borges. Uma das importantes características desse sistema é que ele foi desenvolvido com tecnologia totalmente nacional, sendo o primeiro sistema comercial a sintetizar vocalmente textos genéricos na língua portuguesa. Tanto o software quanto o hardware são projetos originais, de baixa complexidade, e adequados a nossa realidade. Há duas versões do programa: uma simplificada, que pode ser capturada da Internet (gratuitamente) e outra profissional, que pode ser adquirida comercialmente, por baixo custo (PROJETO DOSVOX, 2013, p. 01).

O sistema DOSVOX ajuda a melhorar a vida das pessoas com deficiência visual, pois permite ao usuário utilizar a computação no seu cotidiano, facilitando a interação entre os vários aplicativos que um microcomputador oferece como, por exemplo, leitores de livros digitais, os quais facilitam para o deficiente uma boa leitura por voz, permitindo um bom entendimento ao leitor deficiente visual, além disso esse programa estimula a pessoa com visão subnormal.

Atualmente o projeto conta com mais de 5.000 usuários espalhados pelo Brasil sendo composto por mais de 70 programas. Como o sistema lê e digitaliza o som em português, o diálogo homem/máquina é feito de forma simples. Esse programa também utiliza padrões internacionais de Computação podendo assim ser lido e ler dados e textos gerados por dentro as limitações do DOSVOX podemos destacar o acesso à Internet, que apresenta algumas restrições pelo fato da maioria das páginas

apresentarem figuras, gráficos e frames, o que torna difícil para o deficiente visual compreender o que está sendo exibido na tela (PROJETO DOSVOX, 2013, p. 02).

O DOSVOX apesar de facilitar a relação entre usuários deficientes visuais e computadores pessoais, ainda falta o que fazer para atualizar certas funcionalidades para que o usuário entenda e interajam de maneira correta os diversos programas que existem no mundo virtual, para isso estão sendo atualizados a cada ano todas as versões deste software, o que já está sendo feito como é o caso do DOSVOX para Windows, chamado de WinVox, que tem mais funcionalidades e interações entre o PC e o usuário deficiente visual.

Mas, como o sistema vem sendo aperfeiçoado a cada nova versão, ao que tudo indica este problema poderá ser minimizado programas e sistemas de uso comum em Informática. Trata-se de um software simples para usuários iniciantes, de fácil instalação e utilização (PROJETO DOSVOX, 2013, p. 03).

O Sistema DOSVOX foi criado em 1993 por estudantes secundaristas da UNICAMP com o principal objetivo de criar novas expectativas para deficientes visuais no que se diz respeito ao mundo virtual, com isso permitiu ao usuário uma usabilidade com os diversos programas que existem em um PC, apesar de ser um programa simples e de utilização rápida.

O DOSVOX apresenta o mérito de ter sido pioneiro nesta área disponibilizando um sistema completo para deficientes visuais, incluindo desde edição de textos até navegação na Internet e utilitários, o que possibilita a seus usuários uma grande variedade de opções (PROJETO DOSVOX, 2013, p. 04)

Para sua instalação foi necessário o acesso do link do programa DOSVOX. A escolha da versão 4.1 deve-se ao fato da compatibilidade com o sistema Windows XP, NT e Vista.

b) JAWS

Esse sintetizador de voz consegue interagir com qualquer sistema operacional, principalmente o Windows, verbalizando todos os eventos que ocorrem no sistema.

Por meio desse software o usuário com deficiência visual pode utilizar o computador, através de teclas de atalho, bem com a velocidade da leitura pode ser alterada de acordo com a preferência do usuário.

O Jaws é um programa desenvolvido pela empresa norte-americana Henter-Joyce, pertencente ao grupo Freedom Scientific. O Jaws para Windows é um leitor de telas que permite facilmente o acesso ao computador a pessoas cegas ou amblíopes. Com o Jaws, qualquer usuário deficiente visual pode trabalhar tão ou mais rapidamente do que uma pessoa que veja normalmente, utilizando teclas de atalho. Estima-se que atualmente a quantidade de usuários deste programa esteja em torno de 50.000, espalhados por vários países (SANTAROSA , 2003, p. 07).

Esse sintetizador de voz consegue interagir com qualquer sistema operacional principalmente o Windows, verbalizando todos os eventos que ocorrem no sistema. Por meio desse software o usuário com deficiência visual pode utilizar o computador, através de teclas de atalho, bem como a velocidade da leitura pode ser alterada de acordo com a preferência do usuário. O programa oferece alguns comandos úteis que servem como atalhos para facilitar o uso de programas, edição de documentos e leituras de páginas da internet. Adicionalmente o JAWS conta com suporte para fornecer uma opção de saída em braile ao invés de leitura. A ferramenta oferece auxílio em 17 idiomas, inclusive para o português brasileiro. É um software de fácil utilização eficiente. Após sua instalação, que também é digitalizada, possibilita o uso da grande maioria dos aplicativos existentes para o ambiente Windows, como Office, Internet Explorer, E-mail, Chat, Instant Messaging, entre outros sem qualquer dificuldade (SILVEIRA; HEIDRICH; BASSANI, 2007).

Para efetuar a instalação desse programa deve primeiramente realizar o download do instalador pelo site do distribuidor do software, cujo endereço usado foi <ftp://ftp.tiflotecnia.net/Jaws9/Jaws9Ptg.exe>. Logo após o término do download do arquivo executável é necessário acessar o local de downloads e clicar duas vezes para iniciar a instalação; Depois de feito isso abrirá uma tela, aparecendo assim uma mensagem de preparação do Jaws 9.0 para configurar o computador para o recebimento da instalação do programa, o que irá fazer com que este peça para ser reiniciado o computador; Feito o reinício do computador, a instalação é normalmente reiniciada, primeiramente com a abertura da tela aceitação dos termos de compromisso; Clique em Aceitar e logo em seguida em avançar para o próximo

passo de instalação, onde abrirá uma tela que permitirá ao leitor, a escolha da instalação típica ou personalizada, sendo que a típica é a mais recomendada; Após escolher a instalação típica pede-se a confirmação para iniciar a instalação, é necessário apenas clicar em instalar para inicializar a instalação; Esperam-se alguns segundos até que termine toda a instalação, só assim clique em finalizar e usar o programa normalmente.

c) VIRTUAL VISION

O Virtual Vision foi desenvolvido em 1997 a partir de pesquisas da empresa MicroPower com modelos de processamento de linguagem natural. É hoje o único software de leitura de telas desenvolvido nacionalmente capaz de funcionar sobre os aplicativos mais comuns utilizados na maior parte dos computadores (utiliza sistema operacional do Windows e reconhece Word, Excel, Internet Explorer, Outlook, MSN, Skype, entre outros), além de “varrer” os programas em busca de informações que podem ser lidas para o usuário, possibilitando a navegação por menus, telas e textos presentes em praticamente qualquer aplicativo. A navegação é realizada por meio de um teclado comum, e o som é emitido através da placa de som presente no computador. Nenhuma adaptação especial é necessária para que o programa funcione e possibilite a utilização do computador pelo deficiente visual, o que dispensa a utilização de sintetizadores externos (SANTAROSA, 2003, p. 05).

Para baixar o arquivo é necessário preencher um formulário, disponível no site onde são enviadas as instruções para ser baixado ao e-mail que você colocou durante o preenchimento; após baixar o arquivo executável, é necessário acessar o local do download e clicar duas vezes em cima do arquivo recém baixado; clicar em uma tela como a seguir será exibida, clique em “avançar” e a tela seguinte pedirá onde os arquivos de instalação devem ser extraídos, é recomendável deixar o padrão, conforme apresentado na tela, assim que concluir o instalador, irá pedir a confirmação para criar a pasta onde os arquivos necessários para instalação sejam extraídos, que em seguida a instalação será iniciada; ao pressionar “enter” a instalação começará a copiar os arquivos e configurar o sistema para o recebimento dos arquivos e depois de instalar e configurar o Virtual Vision a tela de finalização da instalação é apresentada, devendo assim clicar em concluir para que a versão do Virtual Vision esteja disponível.

3.5 Leitores de E-books

A acessibilidade à informação é um direito fundamental de todas as pessoas. Com a evolução dos sistemas computacionais a demanda por sistemas operacionais e softwares gráficos aumentou bastante. A transição de interfaces textuais que utilizavam basicamente o teclado para as interfaces gráficas para usuários (GUI) que exploram exaustivamente o mouse facilitou o uso e a interação da maioria das pessoas, porém gerou uma barreira maior para portadores de deficiências visuais.

A revolução tecnológica tem modelado novos espaços e tempos e estruturado novos conceitos culturais e sociais que têm condicionando uma dimensão humana planetária. As novas tecnologias da comunicação e da informação começam a potencializar a construção de uma sociedade que, ao renunciar às lógicas de exclusão, aproxima-se da utopia possível de inserção para todos os seus atores sociais (CONFORTO, 2002, p. 01).

Para uma pessoa com deficiência visual usar um programa computacional ou acessar a Internet é necessário a utilização de um programa leitor de tela. Um empecilho para esta utilização é que muitos programas gráficos ou sites não são projetados para serem acessados por um leitor de tela, nem possuem atalhos para que todos os comandos disponíveis através do mouse sejam também acessados pelo teclado. Devido a isto, muitos dos dados e informações que são apresentados de forma gráfica (cores, layout, etc.) têm que ser interpretados e representados em forma de fala humana facilitando a interação com o deficiente visual.

Desafiados pelas novas possibilidades que se abrem com a incorporação das novas ferramentas digitais, acreditando que as mudanças implementadas pelos recursos computacionais não podem ser apagadas da história e, principalmente, conscientes de que cada nova tecnologia criada pelo homem trazem si um elevado poder de inclusão ou exclusão, pretendemos discutir a revolução conceitual necessária para potencializar as novas tecnologias da informação e da comunicação como elementos co-estruturantes à superação da exclusão ao engendrar um movimento de inovação rumo à construção de uma sociedade verdadeiramente inclusiva (ANDRADE, 2008, p. 02).

Cabe ao leitor de telas recuperar e escolher o que deve ser falado e de que forma. Ele gera como saída, um texto com marcações que deve ser tratado por um sintetizador de voz.

Na informática, programas que provêem acessibilidade são ferramentas ou conjuntos de ferramentas que permitem que portadores de deficiências se utilizem dos recursos que o computador oferece. (SILVEIRA; HEIDRICH; BASSANI, 2007).

Para que deficientes visuais possam sentir-se incluídos digitalmente é necessário que existam recursos de acessibilidade, não apenas permitindo que pessoas com deficiência participem de atividades que incluam o uso de produtos, serviços, informações e tecnologias, mas também a inclusão e extensão do uso destes por todas as parcelas presentes em uma determinada população. (ANDRADE, 2008, p. 01).

Os leitores de tela são específicos para cada sistema operacional, pois seu desenvolvimento é baseado na API do ambiente, a qual é diferente entre um sistema operacional e outro.

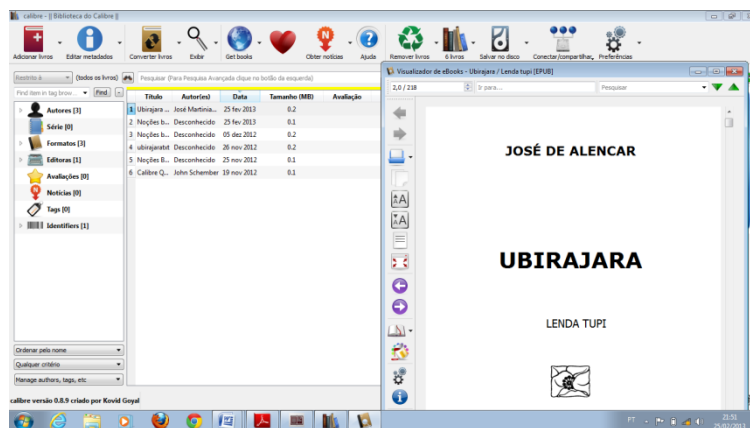
Percebe-se atualmente, número maior de opções de leitores de tela para utilização no sistema operacional Windows, da Microsoft, que é um software proprietário, isto é, pago. Geralmente, estes leitores compatíveis com este ambiente também são pagos. Além disso, possui o código-fonte fechado, o que inviabiliza o seu estudo e modificação (ANDRADE, 2008).

Leitores de e-books são ferramentas utilizadas por vários usuários com algum tipo de deficiência, principalmente aquelas pessoas que possuem baixa visão ou que têm perda total da visão, pois tem como função mostrar em uma tela de computador ou de qualquer aparelho digital, o conteúdo de livros digitais, que são disponibilizados na web. Esses leitores podem vir com alguns recursos que possibilitem ao usuário com deficiência, uma melhor interação entre estas pessoas, pois garante uma boa acessibilidade e usabilidade digital. Embora existam vários leitores de tela disponíveis para uso, a abordagem adotada para o desenvolvimento deste trabalho diferencia dos outros pelo conjunto de funcionalidades apresentadas, sendo a principal delas a possibilidade das ferramentas desses softwares se “adaptar” ao deficiente visual. Pelas peculiaridades de sua deficiência severamente limitadora, os deficientes visuais plenos, comumente definidos como cegos constituem um segmento digno de especial atenção por parte daqueles que lidam com acessibilidade digital.

a) Calibre

Uma ferramenta de gerenciamento de e-books capaz de gerenciar e organizar uma biblioteca de livros eletrônicos de diferentes formatos e com os seguintes recursos: leitor de textos, editor, conversor de formatos, etc. O acesso principal para sua instalação foi através do site baixaki, por fim aguardar o seu carregamento para finalização da operação.

FIGURA 01: Leitor de tela calibre

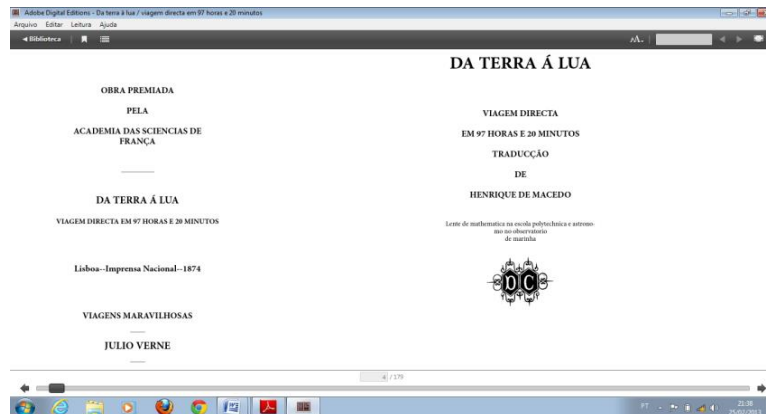


FONTE: Dados da pesquisa, 2013

b) Adobe Digital Edition

Um sistema que oferece uma maneira mais ampla para editar textos. O digital edition pode ser compatível com os formatos padrão de PDF/a e EPUB.

Para sua instalação é necessário clicar no instalador do Adobe, clicar novamente para continuar a instalação, após alguns segundos pressiona sim para baixar e continuar a instalação; após essa primeira etapa seleciona o componente que deseja instalar e desmarca os que não desejarem e clica em avançar para continuar; selecionada a pasta, clica em instalar e em seguida aparece o quadro com os termos acima e clica em “eu concordo”; Continuar e colocar ID e senha para poder navegar.

FIGURA 02: Leitor de tela Adobe digital edition

FONTE: Dados da pesquisa, 2013.

c) Lucidor

Lucidor é um sistema de leitura e gerenciamento de e-books, podendo ser executado nos formatos Linux, Windows e plataformas Mac OS X. Antes da instalação do Lucidor é necessário se certificar de que tanto o Firefox ou XULRunner está instalado, quando o Lucidor é instalado com o pacote do Windows Installer, então ele pode ser iniciado a partir do menu de aplicativos.

FIGURA 03: Leitor de tela Lucidor

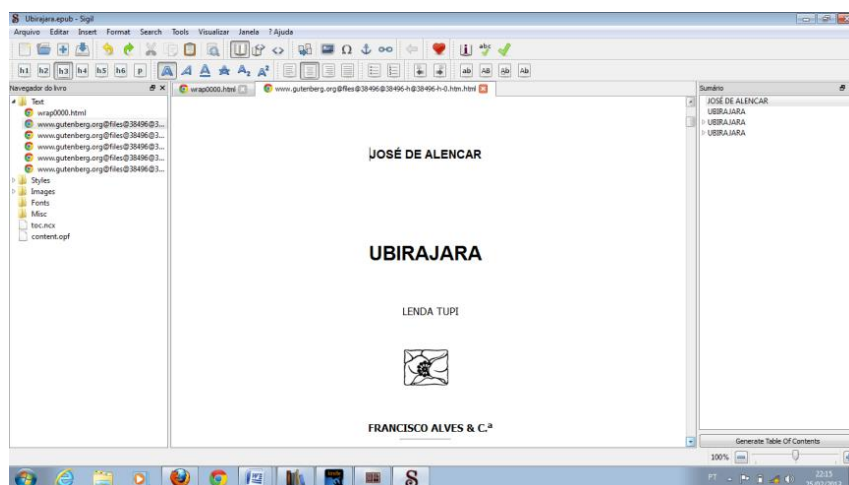
FONTE: Dados da pesquisa, 2013.

d) Sigil

Editor livre de código aberto para o formato Epub, projetado para ser simples e que permite editar e converter outros formatos para Epub. Esse editor trabalha com as três maiores plataformas: Windows, Linux e Mac OS.

Para realizar a instalação deste software é necessário realizar o download do instalador na internet; depois de feito o download, localize o arquivo de instalação do programa, e clique duas vezes para aparecer a tela de instalação que é contida de etapas; A primeira etapa é aceitar o termo de compromisso para a execução do programa e instalação; Feito isso, clica-se em next para ir para a próxima etapa, onde você vai escolher a pasta de destino, que serão guardados todos os arquivos necessários para rodar o programa; Clica-se em next novamente, onde aparecerá uma tela para você escolher o nome da pasta onde serão guardados os arquivos; A próxima etapa você terá a opção de marcar para criar um ícone na área de trabalho do seu computador; Feito isso, clica-se em next novamente para aceitar o termo de compromisso do usuário; Depois de realizado esses procedimentos, clica-se em instalar, onde aparecerá uma tela mostrando a extração e instalação dos arquivos necessários para rodar o software; Para concluir basta clicar no ícone do programa na sua área de trabalho e começar a usar.

FIGURA 04: Leitor de tela Sigil

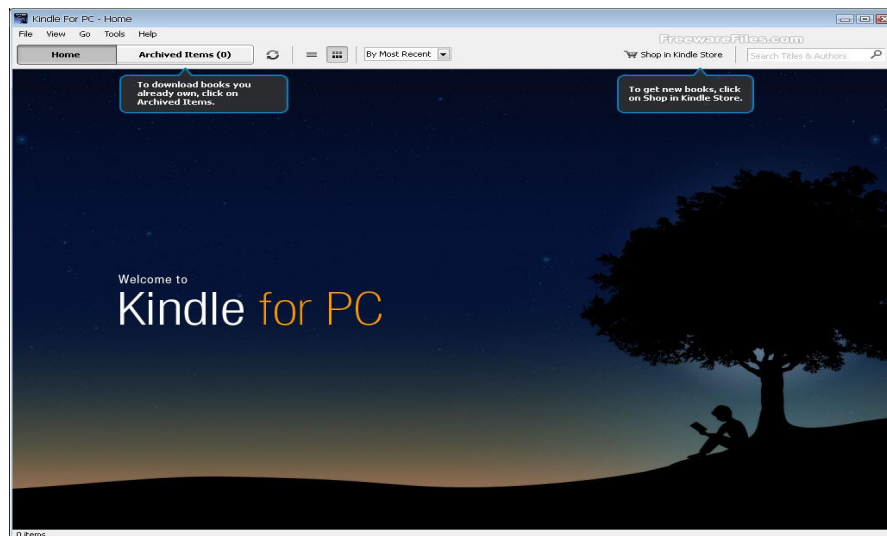


FONTE: Dados da pesquisa, 2013.

e) Kindle

É o leitor de **e Books da Amazon** que, a cada dia conquista mais pessoas ao redor do globo. A ideia de lançar a versão para PC teve como propósito aumentar a penetração do Reader da Amazon.

FIGURA 05: Leitor de tela Kindle



FONTE: Dados da pesquisa, 2013.

Para a sua instalação é necessário realizar o download do setup ou instalador do software kindle for PC; após ter sido feito o download, basta apenas localizar o arquivo Kindleforgpcinstaller.exe e clicar duas vezes para iniciar a instalação; Ao clicar irá aparecer uma tela onde serão extraídos todos os arquivos necessários para rodar o programa; Esperado alguns segundos para que seja feito isso, basta clicar no ícone do programa na área de trabalho e abrir o livro eletrônico; Depois de instalar o Kindle para PC, você insere suas informações de login e senha para acessar os livros da Amazon; Escolhe os títulos que quiser, e lê tudo diretamente pelo monitor; Se você não tiver ideia de qual livro escolher, o Kindle para PC permite baixar e pré-visualizar todos os títulos disponíveis na Amazon. Apesar de não serem específicos para leitura de livros digitais, os editores de textos como Word da Microsoft, Write (openoffice) e navegadores como Internet Explorer, Mozilla FireFox

ou Google Chrome, também permitem a leitura de alguns formatos de livros digitais, como TXT, DOC e HTML.

3.6 Navegadores

Navegadores, também conhecidos como browsers são programas de computador que habilita seus usuários a interagirem com documentos virtuais da internet, também conhecidos como páginas da web, e que podem ser carregadas em vários formatos, sendo o principal, o HTML. Podemos verificar que praticamente todos os navegadores com acesso a web, possuem acesso à leitura de textos que possuem extensões como PDF, DOC e TXT, além de abrirem sites em formatos de HTML. Esses formatos PDF e DOC são fundamentais e universais no que diz respeito à acessibilidade digital para deficientes visuais, o que permite ao usuário com deficiência, uma melhoria para a sua inclusão no mundo da informática. Além disso, a velocidade de carregamento desses, também influi satisfatoriamente para um acesso rápido, como é o caso do Google Chrome.

a) Mozilla Firefox

O navegador Mozilla Firefox é um dos softwares da web para o acesso à internet, permitindo ao usuário interação entre as páginas exibidas, como por exemplo, leitura de PDF, leitura de documentos da Microsoft, bem como a reprodução de vídeos e de músicas através de players instalados na sua configuração.

Para o processo de instalação é necessário visitar o site do Mozilla Firefox através desse endereço: <www.mozilla.com>; Para baixar o setup do programa dê dois cliques no arquivo Firefox Setup 2.0 para executá-lo; Em seguida, o instalador descompacta os arquivos necessários para a instalação do navegador; Você recebe as telas de boas-vindas do instalador, leia as informações ali contidas e clique em *Next*; A seguir, o acordo de licença é exibido (em inglês), se você estiver de acordo com os termos de uso, selecione *Eu aceito os termos da licença* e em seguida clique em *Next*; Ao chegar neste passo, o usuário pode optar por 2 modos

de instalação: padrão e personalizado; Optamos pelo modo personalizado, pois dessa forma é possível escolher suas configurações; Após selecionar a opção *Personalizada*, clique novamente em *Next*; É possível escolher o destino de instalação do navegador Firefox para mudá-lo, bastando clicar em *Procurar* e em seguida selecionar a pasta de destino em que você quer instalá-lo; Depois de escolher um diretório, clique em *Next*; Aqui você pode escolher se deseja instalar ferramentas de desenvolvimento para o Firefox (como o Inspetor de Documentos) e a opção *Quality Feedback* (que envia relatórios de erros para os desenvolvedores, caso o navegador surja algum); Selecione suas preferências e clique em *Next*; Habilite/desabilite atalhos para a área de trabalho, menu iniciar e inicialização rápida — ao lado do botão iniciar — de acordo com a sua vontade; Novamente, clique em *Next*; o assistente de instalação finaliza sua configuração; nesta tela são exibidas as configurações que você escolheu, para iniciar a instalação clique em *Next*; Quando o Firefox é instalado, apenas aguarde alguns segundos; O navegador está instalado; Deixe marcado a opção *Iniciar o Mozilla Firefox agora* e clique em *Finish* para concluir o processo de instalação; Perguntado se você quer tornar o navegador como aplicação preferencial para navegar na web, escolha sua preferência onde é possível configurar a barra de ferramentas do Google e leia atentamente as instruções e selecione o que achar necessário; por fim clique em encerrar.

b) Internet Explorer

Este navegador é um dos mais seguros *browsers* que permite a visualização e carregamento de sites, pois já vem incluído proteção contra vírus e *malwares* disponíveis junto com o pacote de instalação do Windows. Por isso, não colocamos o processo de instalação deste programa, pois já vem instalado em qualquer computador recém fabricado, além de permitir abertura de documentos, como todos os da Microsoft Office, bem como, PDF, e demais extensões que permitem leituras de textos; Carrega também a visualização de vídeos e músicas através de sites específicos.

c) Google Chrome

Esse navegador é um dos mais rápidos disponíveis para a visualização de diferentes tipos de sites, associados do site do Google, este browser permite ao leitor o carregamento de diferentes tipos de documentos para leitura, o que facilita muito a interação do sistema com o usuário. Para instalar o Chrome para sua conta de usuário, siga as etapas abaixo.

Faça o download do arquivo instalador, diretamente no site, <www.google.com.br> e em seguida quando for solicitado, clique em “executar” ou “salvar”; Clique duas vezes no arquivo instalador para iniciar o processo de instalação; As configurações da página inicial e o histórico do navegador serão automaticamente importados de seu navegador padrão; Uma janela do Chrome abrirá assim que tudo estiver configurado; Na primeira vez que o Chrome for aberto, aparecerá uma mensagem informando que é possível pesquisar no Google diretamente na barra de endereço (também conhecida como omnibox); Se desejar alterar seu mecanismo de pesquisa padrão, clique em **Alterar**.

4 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Conforme explicitado nos objetivos, este trabalho se propôs a avaliar as ferramentas de software para acessibilidade de deficientes visuais aos livros digitais identificando suas principais características e modo de funcionamento. Para atingir o objetivo deste trabalho, foi utilizada uma abordagem adaptada do Método Multicritérios de Análises de Decisão para uma avaliação qualitativa.

Os Métodos Multicritérios de Análise de Decisão (MMAD) aparecem como uma opção para consecução desse propósito. Eles provêm um maior entendimento do contexto multidisciplinar do processo decisório; efetuam a análise da decisão e testam a sua robustez; recomendam um curso de ações ou selecionam a melhor ação a ser implementada; validam a análise da decisão – avaliação ex post – e organizam as informações para decisões futuras (GOMES; MOREIRA, 1998, p. 117-139).

Diante da variedade de Métodos Multicritérios existentes e da multiplicidade de características inerentes a cada um, torna-se imprescindível selecionar aquele que melhor se adeque a este trabalho.

Um dos principais objetivos da técnica de Análise de Multicritérios consiste em estruturar e combinar as diferentes análises a serem levadas em consideração no processo de tomada de decisão, sendo que a tomada de decisão se baseia em escolhas múltiplas e o tratamento dado a cada uma das escolhas condiciona, em grande medida, a decisão final (DIAS, 2002, p. 04).

Os critérios de seleção para este trabalho visou realizar testes de compatibilidade do formato com os leitores, a fim de indicar qual leitor de tela possui esta característica de acordo com um formato específico. Outro ponto verificado neste trabalho foi a compatibilidade dos leitores de tela ou E-books com os sintetizadores de voz, já que os leitores de tela utilizam um sintetizador de voz para transformar em áudio os caracteres exibidos na tela do computador, que também é responsável por filtrar e responder as solicitações do usuário como: ler uma linha ou ler todo o texto. Os modelos de processos decisórios de problemas multicriteriais têm como finalidade apresentar uma lista ordenada das alternativas para solução de um problema, de acordo com as preferências dos decisores, ou selecionar, entre todas alternativas, a solução que melhor satisfaça os objetivos dos decisórios (VILLAS BOAS, 2006).

Estas técnicas podem, por conseguinte, “ser utilizadas para: (a) identificar a melhor opção, (b) ordenar as opções, (c) listar um número limitado de alternativas para uma subsequente avaliação detalhada, ou (d) simplesmente distinguir as possibilidades aceitáveis das inaceitáveis” (VILLAS BOAS, 2006). Considerando os objetivos e definidos os critérios necessários para a solução do problema, é possível utilizar as técnicas de decisão multicritério para sua resolução. Os passos podem ser assim indicados: definição de pesos para os critérios, normalização e combinação dos critérios, onde são atribuídos pesos aos critérios identificados, que por sua vez podem ser tabulados por meio de software apropriado (GOMES; MOREIRA, 1998; VILLAS BOAS, 2006).

4.1 Desenvolvimento

Para atingir o objetivo deste trabalho, a metodologia utilizada se constituiu através de revisão bibliográfica e também baseada nos Métodos Multicritérios de Análises de Decisão Quantitativo para uma avaliação qualitativa onde a análise de dados realizou-se qualitativamente e dos testes dos leitores descritivamente, bem como, uma avaliação experimental porque usa variáveis que podem ser controladas.

O MMAD se mostrou adequado à proposta, pois, a análise multicritério deve ser usada para “retratar o raciocínio e as convicções subjetivas das diferentes partes interessadas sobre cada questão em particular que é usada especialmente para sintetizar opiniões expressadas, para determinar prioridades, para analisar situações de conflito, para formular recomendações ou proporcionar orientações de natureza operacional” (ROY; BOUYSSOU, 1993).

Usou-se o Método Multicritérios visando comparar as diferentes ferramentas a fim de conhecer qual Sintetizador de Voz teve um melhor desempenho quanto à leitura de páginas de navegadores, bem como de livros digitais, de acordo com o maior número de pontos, que estes ao longo dos vários testes realizados conseguiram obter. Esta avaliação foi elaborada pontuando um conjunto de características:

- Compatibilidade do formato lido *versus* leitor de E-book – Este critério foi avaliado baseando-se no carregamento de livros de diferentes formatos (e-

PUB, PDF, DOC, MOBI, HTML e TXT) pelos leitores de tela. Esses formatos são os mais comuns indicados pela literatura consultada e apresentam funcionalidades para usabilidade e acessibilidade do usuário deficiente visual.

- Compatibilidade com o leitor de e-book *versus* sintetizador de voz - Este critério foi usado para comparar qual sintetizador obtinha um melhor desempenho na leitura por voz. Alguns leitores são mais adequados que outros, pois não são compatíveis as ferramentas de software leitoras de e-books. É importante uma boa relação entre sintetizador de voz e leitor de e-book para que os usuários possam ter um bom entendimento e leitura de qualquer livro digital. Um ponto importante que foi avaliado foi se o sintetizador reproduzia o texto em **português**, pois foi verificado que na maioria dos casos os sintetizadores estão mais adequados para o idioma Inglês ou Espanhol. Os mesmos testes aplicados aos leitores de e-book foram aplicados com um conjunto de navegadores web. Foi verificado, que vários formatos de e-book podem ser abertos diretamente nos navegadores Web. Portanto julgou-se que estes também deveriam ser compatíveis com os leitores de voz. Bem como com os softwares leitores de tela foram baseados na comparação destes com os sintetizadores de voz, de acordo com cada formato avaliado, permitindo sua leitura por voz, em português.

O universo da pesquisa se constituiu do conjunto de doze softwares leitores de e-books e onze sintetizados de voz. Foram considerados os seguintes softwares leitores de E-books:

- 1 – ADOBE READER 10;
- 2 – ADOBE EDITION 1.7;
- 3 – MICROSOFT READER 2.0;
- 4 – SIGIL 4.0;
- 5 – CALIBRE 8.0;
- 6 – KINDLE for PC 1.6;
- 7 – LUCIDOR 2.0;
- 8 – GOOGLE CHROME 4.0;

- 9 – INTERNET EXPLORER 9.0;
- 10 – MOZZILA FIREFOX 4.0;
- 11 – EROCKET e
- 12 – BOOKVIEWER.

Identificou-se onze programas sintetizadores de voz:

- 1 – DOSVOX 4.3;
- 2 – JAWS 9.0;
- 3 – VIRTUAL VISION 2.0;
- 4 – NEXTUP TEXTALOUD;
- 5 – SPEAKING NOTEPAD;
- 6 – WINDOW BRIDGE;
- 7 – WINDOW-EYES;
- 8 – METALMOUTH VOICE BROWSER;
- 9 – CHROMEVOX;
- 10 – VIA VOICE; e
- 11 – NATURAL READER.

A amostra para os leitores foi de dez softwares; O Erocket e Bookviewer não entraram nos testes, devido à baixa qualidade, bem como a falta de algumas funções básicas necessárias para que o deficiente visual pudesse efetuar seu manuseio. Também se constatou problemas para instalação, pois nos sites que disponibilizam estes leitores foram identificados vírus de computador, o que dificultava o download, e conseqüentemente inviabilizou a instalação.

Já na amostra para os sintetizadores, foi definida em três ferramentas (DOSVOX 4.3, Jaws 9.0, Virtual Vision 2.0), as demais necessitam de licença de uso, ou não apresentavam suporte ao português. O suporte ao idioma foi o problema mais comum, verificado até na funcionalidade de auxílio a fala dos sistemas operacionais Windows 7.0 e MAC OS X. Mesmo os sistemas tendo suas licenças em português, a funcionalidade de fala não suportava o idioma.

O Via voice apresentou problemas na sua instalação, as versões testadas do natural Reader, Chromevox, Windows-eyes, e o Metalmouth Voice Browser não possuíam suporte a língua portuguesa, para os demais era necessária à aquisição de licença específica, com as restrições orçamentárias da pesquisa, não foi possível adquirir estas licenças.

O DOSVOX é um sistema brasileiro sintetizador de voz para microcomputadores da linha PC, que possibilita o usuário deficiente visual a se comunicar.

Para sua instalação foi necessário o acesso do link do programa DOSVOX <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm>>, onde o usuário deve baixar o arquivo de instalação do programa, e seguir todos os passos que forem pedidos pelo sistema; No final do processo de instalação, o usuário deficiente visual poderá ver na barra de tarefas do Windows vários aplicativos necessários para leitura de e-books na plataforma Windows, como por exemplo, o winvox, que possibilita a leitura por voz de vários documentos. A escolha dessa versão 4.3 deve-se ao fato da compatibilidade com o sistema Windows.

O software Jaws 9.0 é um dos leitores de tela mais citados na literatura consultada. Esse sintetizador de voz por ser usado em diferentes sistemas operacionais, verbalizando todos os eventos que ocorrem no sistema. Por meio desse software o usuário com deficiência visual pode utilizar o computador, através de teclas de atalho, permitindo que a velocidade da leitura seja alterada de acordo com a preferência do usuário.

O Virtual Vision é um sintetizador de voz que permite ao usuário a interação com todos os aplicativos do Windows colhendo informações que podem ser lidas para o deficiente visual, possibilitando assim a navegação por menus, telas e textos presente em qualquer software.

Os sintetizadores foram obtidos através dos sites oficiais dos softwares, cujos endereços estão no final deste trabalho. Para os dois últimos utilizou-se a versão demonstração, permitindo testes por 30 dias. O DOSVOX que tem a sua licença gratuita, porém apresentou algumas limitações, como para acesso à Internet; Segundo o site do projeto o problema será minimizado com o lançamento de novas versões.

4.2 Período de realização da pesquisa

O início desta pesquisa ocorreu em janeiro de 2012 com o levantamento bibliográfico sobre os leitores de tela e os sintetizadores de voz, para que pudéssemos observar quais os softwares utilizados mais frequentemente pelos usuários deficientes visuais, e a partir de então dar início a realização dos testes.

Já os testes foram realizados a partir de maio do mesmo ano, com e-books de formatos variados, baixados no site do Projeto Gutenberg; Seu término aconteceu em setembro de 2012. A conclusão dos testes aconteceu antes da liberação comercial do Windows 8, o que impossibilitou testes com esse sistema operacional.

4.2.1 Coleta de dados

A realização das partes deste trabalho compreende as seguintes etapas:

- a) Pesquisa Bibliográfica – Após a escolha do assunto foi necessário uma revisão bibliográfica, que auxiliou na escolha do método mais apropriado a garantir a autenticidade;
- b) Pesquisa Exploratória - Com base no levantamento bibliográfico, foi elaborada uma metodologia, de acordo com o método de análise de critérios e logo após, a construção das tabelas descritivas para colocar os pontos, à medida que fôssemos realizando os testes, fazendo experimentos específicos com cada um dos Sintetizadores de Voz, relacionando com cada Leitor de Tela, para verificar quais os leitores de tela que conseguia realizar uma boa leitura por voz, fazendo uma relação com cada formato de E-book que os mesmos conseguiam fazer uma leitura.

4.2.2 Organização dos Dados

Estruturação dos dados – De acordo com os resultados adquiridos com os testes, foram sendo pontuados de 0 a 1 na tabela em cada leitor, sintetizador e formato. Com base nestes resultados, foram discutidos diversos temas até chegar a uma conclusão definitiva de qual Sintetizador de Voz, seria uma melhor opção para que os deficientes visuais entendessem de forma clara qualquer E-book em qualquer formato.

4.2.3 Dados

A construção dos quadros comparativos foi baseada na avaliação das compatibilidades de cada uma das ferramentas testadas. Quando verificado a compatibilidade para um formato de E-book, que era lido pelo leitor, foi atribuído um ponto, a mesma regra que era verificada a compatibilidade do sintetizador de voz com o leitor. O leitor de e-book ou navegador que não carregasse o arquivo no formato desejado e fosse lido pelo sintetizador de voz recebia zero ponto. No final da construção da tabela, os pontos foram somados para cada funcionalidade avaliada, em seguida totalizada. A análise desses totais permite inferir qual o leitor de tela e qual formato ofereceu maior compatibilidade de leitura por voz pelos sintetizadores.

Os testes foram realizados entre janeiro e maio de 2012. Os livros utilizados durante os testes foram: Ubirajara, Descobrimento do Brasil; Da Terra a Lua e Noções Botânicas de diferentes plantas do Brasil, em formatos EPUB, PDF, MOBI, HTML, DOC e TXT. Seus arquivos foram baixados diretamente no site do Projeto Gutenberg, este projeto foi o precursor na digitalização e disponibilização de livros de domínio público, sendo uma das mais antigas bibliotecas virtuais, fundada em 1971.

O acervo de livros digitais do Projeto Gutenberg conta com obras completas provenientes de domínio público e de obras que tiveram os direitos autorais cedidos pelos próprios autores (EPSTEIN, 2002). Os resultados obtidos na avaliação são apresentados nos quadros abaixo.

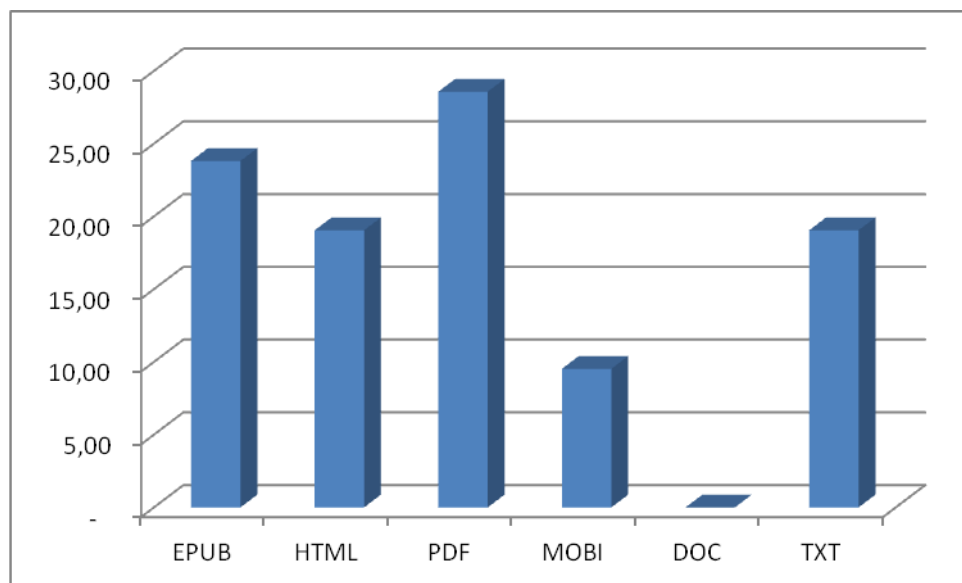
QUADRO 1 – Compatibilidade dos formatos *versus* leitores de e-book.

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

| LEITOR/FORMATO | EPUB | HTML | PDF | MOBI | DOC | TXT | TOTAL |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| ADOBE READER X | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ADOBE EDITIONS 2.0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| MICROSOFT READER 2.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGIL 4.0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| CALIBRE 0.8.0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| KINDLE for PC 1.6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| LUCIDOR 0.9.7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| GOOGLE CHROME 4.0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| INTERNET EXPLORER 9.0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| MOZZILA FIREFOX 4.0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| TOTAL | 5 | 4 | 6 | 2 | 0 | 4 | |

FONTE: Elaborado pelos autores.

GRÁFICO 1 – Compatibilidade Leitor versus formato



FONTE: Elaborado pelos autores.

Durante os testes foi verificado que a ferramenta Calibre carrega para sua interface documentos em formato PDF, DOC e TXT, mas não abre estes arquivos

com seu próprio leitor, faz a chamada para outra ferramenta que esteja instalada no computador.

Para que o Mozilla abra os arquivos em formato Epub, foi necessária a instalação de um complemento. No teste foi instalado o complemento, o EpubReader 1.4.2.1, uma vez instalado, não foi mais necessário outro tipo de configuração, os livros foram lidos mesmo com o computador off-line, por isso foi considerada a função de leitura deste tipo de formato. O Google Chrome também permite a instalação de complementos; Foi instalado o MagicScroll eBook Reader, contudo, só funcionou on-line, e o livro teve que ser carregado para o aplicativo via Up-load; Sendo assim, o Chrome não foi pontuado. Não foi encontrado um complemento para leitura de arquivos em formato Epub na versão testada do Internet Explorer. Deve-se atentar para o fato que complementos a aplicativos compatíveis com os navegadores estão em constante evolução.

Os resultados apresentados no Quadro 1 indicam que o formato mais acessível dentro do conjunto de leitores testados foi o PDF sendo aberto por seis leitores diferentes; E o Mozilla, o software mais versátil, pois permitiu a leitura de quatro formatos de arquivos diferentes. No período da realização dos testes, a Microsoft publicou em seu site que estava descontinuando o Microsoft Reader, os resultados foram mantidos no quadro, pois este leitor foi um dos mais recorrentes na literatura consultada.

O Quadro 2 indica os resultados dos testes de compatibilidade dos sintetizadores de voz. Foi pontuada somente a combinação que permitia a leitura de textos em língua portuguesa. A ferramenta TextAloud indicada em sites sobre acessibilidade fez a leitura em sua interface dos seguintes formatos: EPUB, HTML, PDF, TXT, DOC, só não leu MOBI, que não foi compatível com os leitores testados. Verificou-se que esta ferramenta é mais adequada para atividades de conversão de textos em áudio, devendo ser manuseada por um técnico, não por um portador de necessidades visuais.

Durante os testes verificou-se que o sintetizador de voz DOSVOX na versão 4.3 possui dois tipos de leitores que podem ser carregados em ambiente DOS ou no Windows. O primeiro, não possui ferramentas necessárias para a visualização de documentos com extensões PDF, DOC, MOBI e EPUB, o que dificulta o acesso ao

conteúdo dos livros para um deficiente visual; Durante os testes esse software só abriu documentos com extensão TXT.

Entretanto, existe um complemento incluído nesse pacote da versão DOSVOX 4.3, denominado WINVOX que possui ferramentas necessárias para leitura de diferentes documentos, inclusive, extensões da Web, bem como, formatos de livros digitais em HTML, utilizando os navegadores Mozilla Firefox e Google Chrome. Já com relação aos demais formatos, esse sintetizador de voz conseguiu ler em formato DOC.

Segundo Silveira; Heidrich; Bassani (2007) o DOSVOX é uma das ferramentas de acessibilidade mais procurada por deficientes visuais, não apresenta muitos recursos para um entendimento audível do usuário, por causa de sua interface que dificulta o manuseio do mesmo. O que foi verificado nos testes é que este faz a leitura dos menus de navegação do Windows, lê textos em formatos TXT em sua interface, mas ao abrir os E-books nos leitores, somente lê os menus de navegação, e algumas marcações contidas nos textos são convertidas em áudio.

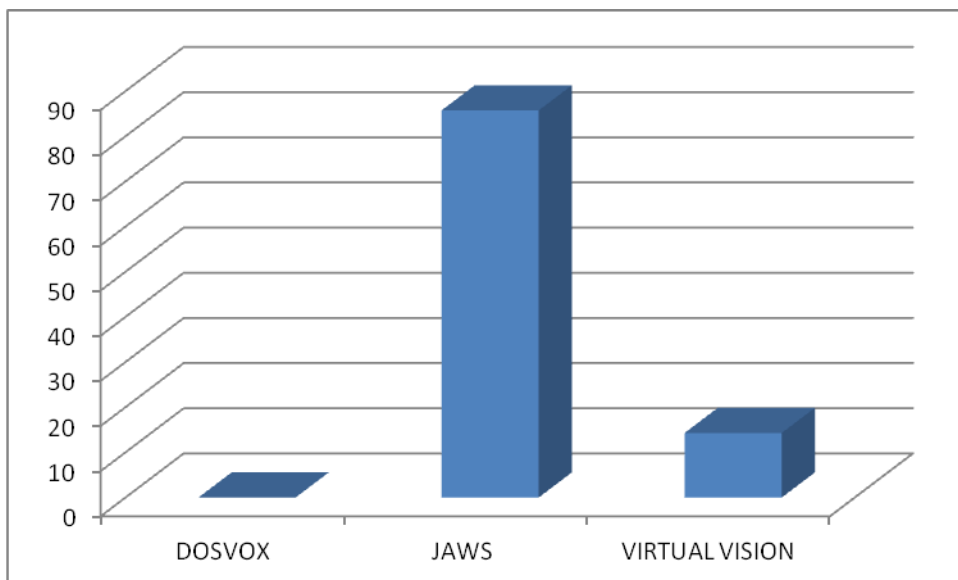
QUADRO 2 – compatibilidade dos sintetizadores de voz versus leitores de e-books.

| LEITORES / SINTETIZADORES | | | VIRTUAL | |
|---------------------------|--|--|---------|--|
|---------------------------|--|--|---------|--|

| | DOSVOX | JAWS | VISION | TOTAL |
|-----------------------|----------|----------|----------|-------|
| ADOBE READER X | 0 | 1 | 1 | 2 |
| ADOBE EDITION 2.0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| MICROSOFT READER 2.0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGIL 4.0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CALIBRE 8.0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDLE for PC 1.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LUCIDOR 0.9.7 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| GOOGLE CHROME 4.0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| INTERNET EXPLORER 9.0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| MOZZILA FIREFOX 4.0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 0 | 6 | 1 | |

FONTE: resultados da pesquisa.

GRÁFICO 2 – Compatibilidade leitor versus sintetizador



FONTE: Elaborado pelos autores.

O sintetizador JAWS, foi o que obteve a maior pontuação por permitir a leitura dos E-books em 6 leitores diferentes. Ao se converter os textos em áudio, o que se obtém é uma leitura robotizada, bem diferente de um áudio book (livro em formato de áudio). Quando testado com livros em Inglês, o resultado é bem diferente do que foi obtido com os testes em Português. O que se verificou é uma precariedade quando se trata de ferramentas de acessibilidade adequadas para língua portuguesa.

No trabalho realizado por (SASSAKI, 2012), em testes com deficientes visuais através dos mesmos leitores de voz em estudo nesse trabalho, é indicado o Virtual Vision, pois segundo o autor, indica que este software permite uma boa leitura em qualquer aplicativo, tendo em vista que, ele tem um sintetizador de voz agradável, o que facilita a compreensão e o bom entendimento do idioma. Contudo, nos testes conduzidos nesta pesquisa ele foi compatível com apenas um leitor de E-book.

No trabalho desenvolvido por Silveira; Heidrich; Bassani (2007), que avaliou softwares para inclusão digital, indica que o Virtual Vision tem um sintetizador melhor, com opções de vozes mais aperfeiçoadas, que permite um bom entendimento do idioma; Segundo o autor, o Jaws 9.0 oferece vozes que fala um português mais ou menos “americanizado”. Ambos os trabalhos citados, efetuaram testes em janelas ou programas de uso comum, não especificamente em leitores para livros digitais; Contudo, o problema da fala “americanizada” ou “robotizada” também foi verificado nos testes com os leitores de E-books.

Para avaliar os leitores de e-books, bem como os navegadores, utilizamos alguns critérios importantes como: idioma, aumento da fonte, mudança da cor da fonte, licença e leitura por voz.

Durante os testes verificou-se que o sintetizador de voz DOSVOX na versão 4.3 possui dois tipos de leitores que podem ser carregados em ambiente DOS ou no Windows. O primeiro, não possui ferramentas necessárias para as leituras de arquivos de e-books com extensões PDF, DOC, MOBI e EPUB, o que dificulta um pouco ao conteúdo dos livros para um deficiente visual; Esse software só consegue abrir documentos com extensão TXT, além de apenas limitar-se ao uso do teclado.

Entretanto, existe um complemento incluído nesse pacote da versão DOSVOX 4.3, chamado Winvox que possui ferramentas necessárias para leitura de diferentes documentos, inclusive, extensões da web tipo HTML, bem como, formatos de livros digitais em HTML, utilizando os navegadores Mozilla Firefox e Google Chrome. Já com relação aos demais formatos, esse sintetizador de voz conseguiu ler em formato DOC.

O Leitor de voz DOSVOX, apesar de ser um dos mais procurados por deficientes visuais, não apresenta muitos recursos para um entendimento audível do usuário, por causa de sua interface que dificulta o manuseio do mesmo (SILVEIRA; HEIDRICH; BASSANI, 2007).

No trabalho realizado por (SASSAKI, 2012), os testes com deficientes visuais através dos mesmos leitores de voz em estudo nesse trabalho, verificou e destacou a importância do Virtual Vision para a maioria dos leitores com deficiência visual, pois, este software garante uma boa leitura em qualquer aplicativo, tendo em vista que, ele tem um sintetizador de voz agradável, o que facilita a compreensão e o bom entendimento do idioma.

Em outro trabalho desenvolvido por (SILVEIRA; HEIDRICH; BASSANI, 2007) com avaliação de softwares para inclusão digital, mostrou que o Virtual Vision tem um sintetizador melhor, com melhores opções de vozes e um bom entendimento do idioma, ou seja, fala de maneira mais aberta em relação ao Jaws 9.0 que oferece vozes que fala um português mais ou menos “americanizado”.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho mostram como foram os testes e interações dos vários programas, seja leitores de E-books, de voz ou navegadores, já que estes são de extrema importância para a inclusão digital de deficientes visuais.

Segundo Nilsen (1993), as interfaces dos navegadores devem preencher alguns requisitos necessários para a sua acessibilidade e usabilidade pelos usuários com deficiência visual, como, por exemplo: facilidade na execução e aprendizado de tarefas, memorização, velocidade nas interações com os sites visualizados, e apresentar uma quantidade mínima de problemas.

Como foi verificado nos testes aqui realizados, o navegador Google Chrome atendeu a esses requisitos por apresentar certa velocidade na execução das tarefas e visualização dos sites, concordando assim com o que o autor acima se refere.

Algumas Considerações a respeito de sugestões e propostas para melhoramento de leitores de tela e sintetizadores de voz para um bom entendimento dos deficientes visuais:

- DOSVOX - Propomos que esse software tenha alguns recursos que possibilitem a leitura de E-books e de páginas da web, já que não vimos esses recursos durante a inicialização e utilização do programa. Além disso, uma melhoria na leitura de voz, que possibilite ao deficiente um melhor entendimento.
- CALIBRE - Para melhoria deste programa é necessário colocarmos em prática recursos por voz de E-books e de páginas da web.
- ADOBE DIGITAL EDITION - Um ponto importante que podemos sugerir para este software seria a possibilidade de mudança da cor da fonte. Além disso, para os deficientes em maior grau, recursos como a leitura de voz seria uma boa alternativa e o carregamento de outros formatos como o HTML, que é importante para a leitura de E-books neste formato.

- LUCIDOR - Este programa também apresenta recursos que deixam a desejar. Similar ao Adobe, o Lucidor precisa como melhoria, em relação a opções de fontes, bem como, o carregamento de vários formatos importantes para leitura de e-books como, por exemplo, o PDF, MOBI e o HTML. Além disso, a leitura nativa por voz em português seria um bom recurso para sua melhoria.
- SIGIL - No caso deste software, quase não tem o que propor, já que ele utiliza de vários recursos que são benéficos para os deficientes visuais, o que está faltando apenas, é a leitura por voz de E-books, além de carregamentos de arquivos em PDF, que é um dos formatos mais utilizados.
- KINDLE- Uma das maiores dificuldades para este programa é a de localização dos instaladores desse software em sites de busca, por isso, uma das primeiras providências seria a melhoria para que os deficientes tenham fácil acesso ao instalador do Kindle for PC. Além disso, vários outros recursos seriam necessários para um bom aproveitamento, como a leitura por voz, e também, leitura de formatos como HTML seria uma boa opção.

A motivação deste trabalho foi compreender alguns paradigmas relacionados à inclusão digital do deficiente visual, especialmente quanto a limites aceitos como intransponíveis. Os resultados obtidos neste trabalho permitem, também, que outros pesquisadores se baseiem neles para utilizá-los como referencial, dando continuidade à proposta.

Todos os dias novos programas de acessibilidade digital e equipamentos são desenvolvidos nas mais diversas áreas, incluindo a educação. Sendo que a Educação Especial está se valendo muito destes recursos tecnológicos para garantir a inclusão de pessoas com necessidades especiais em diferentes segmentos da sociedade.

Ferramentas de softwares, sejam eles sintetizadores de voz ou leitores de E-books aqui estudados, mesmo com algumas limitações, facilitam e possibilitam muito o acesso dos deficientes visuais ao computador, garantindo-lhes um nível de independência e autonomia, motivando-os e ampliando as oportunidades para sua inclusão aos ambientes digitais na comunidade da Web. Carvalho (2003) ressalta que, pode-se perceber que apesar de considerarem uma boa contribuição para estes usuários, ainda precisa ser melhorada, com relação a várias funcionalidades para garantir uma boa usabilidade no sentido de valorizar a inclusão digital dos usuários deficientes visuais. Dentro do universo estudado, constatou-se que muitos sintetizadores simplesmente não podem ser utilizados por não terem suporte a língua portuguesa.

Os formatos reconhecidos pela maioria dos sintetizadores de voz em estudo foram o EPUB, HTML, TXT, DOC e PDF. De acordo com os resultados obtidos, o leitor de voz que melhor atendeu as expectativas quanto à acessibilidade digital por deficientes visuais foi o Virtual Vision, pois apresentou os recursos funcionais que possibilitam o entendimento para um usuário portador de deficiência visual. Os resultados verificados demonstram que, ainda não existe um leitor por voz para livros digitais com suporte para o idioma português como já existe para o Inglês. Ferramentas da Adobe, Amazon, e os próprios sistemas operacionais já estão preparados com esta funcionalidade de acessibilidade para o Inglês; Já **não podemos afirmar o mesmo quando se trata do português.**

Outro ponto que deve ser observado é a constante evolução das ferramentas, o Calibre em sua versão 0.8 que foi testada durante a pesquisa, apresentava a funcionalidade de leitor de E-books, sendo uma das ferramentas mais compatíveis com os sintetizadores de voz, já a versão 0.9 lançada no segundo semestre de 2012, não apresenta esta funcionalidade. Portanto, há espaço para novas ideias e pesquisas nessa área.

Para a elaboração desse projeto, foi realizada anteriormente, uma revisão bibliográfica a fim de avaliar os principais métodos a serem utilizados para este trabalho, além de determinar também, quais os principais sintetizadores de voz de E-books utilizados na atualidade pelos usuários deficientes visuais para serem testados e avaliados ao longo deste trabalho. Quanto às principais dificuldades

encontradas para a implementação e andamento desse trabalho, está a dificuldade em localizar os softwares em sites de download ou até mesmo nos sites oficiais dos programas; Além disso, algum dos softwares aqui avaliados tem licença paga, e sua versão para teste, expira em trinta dias podendo ser utilizável por apenas trinta minutos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com todos os resultados dos testes com os Sintetizadores de Voz e E-books, podemos dizer que a inclusão digital de usuários com deficiências visuais realmente acontece com a utilização dessas tecnologias sociais e assistivas; Sendo assim é possível afirmar que tais inovações tecnológicas são necessárias para o processo de inclusão digital desse contingente que há muito tempo busca os seus direitos na sociedade, já que antes não existiam tais meios que possibilitasse essa acessibilidade. Podemos ressaltar também que diante dos resultados obtidos ao longo desse projeto, podemos realizar como trabalhos futuros, a ampliação dos testes com um maior número de leitores, bem como, a participação de deficientes visuais, que poderão interagir com os diversos recursos destes programas. Sendo assim, este trabalho serve como um projeto modelo para novos trabalhos que colabore com a inclusão digital desses usuários com deficiência visual.

REFERÊNCIAS

- ACESSIBILIDADE Legal. **Acessibilidade na Web: Usabilidade para Todos.** Disponível em: <www.bengalalegal.com/acessibilidade>. Acesso em: 22 maio 2012.
- ANDRADE, L. N. Aumento da Eficiência de um software Leitor de Tela por Meio da Extensão de suas Funcionalidades: estudos preliminares. **I Jornada Científica e VI FIPA do CEFET.** Bambuí-MG, 2008.
- ALVES, A. R. M.; FRANÇA, A. C. Educação em Informática de Deficientes Visuais por meio de Tecnologias Assistivas: a Experiência Prática da APAE de Paulo Afonso/BA, In: **Simpósio brasileiro de informática na educação - I encontro de software livre na educação.** João Pessoa-PB, 2010.
- BRASIL. Lei n. 10.098 de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 20 dez. 2000.
- CARVALHO, José Oscar Fontanini de. O papel da interação humano-computador na inclusão digital. **Revista Transinformação.** Campinas, v. 15, n. 3, p. 77-89, set./dez. 2003.
- CAZINI, J.; MATOS, E. A. S. A. **Projeto Vozes: Inovações tecnológicas Sociais para Inclusão Digital de Deficientes Visuais.** Universidade Federal do Paraná – UTFPR, 2008.
- COELHO, A. P. M. R.; **Design& inclusão social: o estudo e o desenvolvimento de material didático para crianças cegas e videntes na educação infantil.** Dissertação. Rio de Janeiro: PUC - Rio, Departamento de Artes e Design, 2005.
- CONFORTO, Débora; SANTAROSA, Lucila M. C. Acessibilidade à Web: Internet para Todos. **Revista de Informática na Educação: Teoria e Prática.** PGIE/UFRGS, v. 5, n. 2, p. 87-102, 2002.
- DEMO, Pedro. Inclusão digital: cada vez mais no centro da inclusão social. **Inclusão Social**, v. 1, n. 1, out./mar. 2005. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao>>. Acesso em: 14 abr. 2012.
- DIAS, Luís C. **Apontamentos de análise de decisão: como considerar múltiplos critérios.** Coimbra: FEUC, 2002.
- DOURADO, M. S; ODONNE, E. N. A Arquitetura do Livro Digital na Plataforma Google: um estudo exploratório Encontros Bibli. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 17, n. 34, p.131-141, 2012.

E-MAG, **Descrição e Comparativo de Leitores de tela**. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=leitores+de+tela+eMAG&source=web&cd=1&ved=0CEMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.governoeletronico.gov.br%2Fbiblioteca%2Farquivos%2Fs&ei=ZNOFT_fvB4SmgweS4Ky2Cg&usg=AFQjCNFss15XS86VsinbQRI4T2ASpiqshg>. Acesso em: 17 abr. 2012.

EPSTEIN, Jason. **O Negócio do Livro: Passado, presente e futuro do mercado editorial**. Tradução de Zaida Maldonado. Rio de Janeiro: Record, 2002.

FERREIRA, A. F. A Escuridão e a Falta de Informação: as dificuldades de acessibilidade, uso e recuperação da informação na internet para usuários cegos. **Encontro Regional de Estudantes de Biblioteconomia, Documentação, Ciência da Informação e Gestão da informação**, 14, Universidade Federal do Maranhão. 2011.

FERRO L.; PICOLI R. P.; REY MREP. **A construção da linguagem oral no contexto familiar de crianças não-ouvintes**. Fono Atual, 2002. p. 35.

FONTANA, M. V. L.; VERGARA NUNES, E. L. Audioteca Virtual de Letras: tecnologia para inclusão. **Revista Novas Tecnologias na Educação CINTED-UFRGS**. v. 3, n. 2, nov. 2005.

GOMES, L. F. M.; MOREIRA, A. M. M. **Da informação à tomada de decisão: agregando valor através dos métodos multicritério**. **RECITEC**, Recife, v. 2, n. 2, p. 117-139, 1998.

GOUVEIA, Simone Bacellar Leal; CHAUVEL, Marie Agnes; FERREIRA, Marcos Gurgel do Amaral Leal. E-Acessibilidade: tornando visível o invisível. In: **XXX ENANPAD**, 2012. Disponível em: <<http://www.unirio.br/morpheusonline/numero10-2007/simonebacellar.htm>>. Acesso em: 05 dez. 2012.

HEIDRICH, R. O. **Análise de processo de inclusão escolar de alunos com paralisia cerebral utilizando as tecnologias de informação e comunicação, no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS: Editora da UFRS, p. 230, Tese, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

HULL, L. Accessibility: It's Not Just for Disabilities Any More, **Interactions**, vol. 11, issue 2, March + April 2004, New York, ACM Press, 2004. p. 36-41.

MARCONDES, Carlos Henrique; SAYAO, Luis Fernando. Documentos digitais e novas formas de cooperação entre sistemas de informação em CET. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 42-54, set./dez. 2002.

MARTINS, Paulo César. **Especialistas defendem mais investimentos na periferia – e mais campanhas de doações de terminais de computadores para escolas e centros comunitários**. **Sistema**. Disponível em: <http://www.fgv.br/ibre/CPS/artigos/Outros/2003/Sistema_Fed.%20COM.%20RJ%20%20O%20mapa%20da%20inclus%C3%A3o%20-%>. Acesso em: 05 out. 2011.

NEVES, G. M. T. Livre acesso à publicação acadêmica. Artigo publicado na Revista de Ciencia da Informação. Ci. Inf., Brasília, v. 33, n. 3, p.116-121, set./dez. 2004

NILSEN, Jacob. **Usability Engeneeting**. Academic Press, 1993.

PROJECT GUTENBERG – Free ebooks. Disponível em: <www.gutenberg.org>. Acesso em: 07 mar. 2012.

PROJETO DOSVOX, O que é DOS VOX? Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/intro.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

PUPO, D. T. Acessibilidade e inclusão: o que isso tem a ver com os bibliotecários? In: PUPO, D. T; MELO A. M; PÉREZ FERRÉS, S. (Org.) **Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas**. Campinas: Biblioteca Central Cesar Lates, 2008. p. 125.

ROY, Bernard; BOUYSSOU, Denis. **Aidemulticritère à ladecision: méthodes et cãs**. Paris: Economica, 1993.

SANTA ROSA, L. M. C.; SONZA, A. P. Ambientes digitais virtuais: acessibilidade aos deficientes visuais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS. v. 1, n. 1, fev. 2003.

SANTOS A. P. A.; CARLI, B.; CANO, P. F. A Acessibilidade da Informação para Deficientes Visuais e Auditivos. **Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação**, ano IV, ed. 4, 2011.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Terminologia sobre deficiência na era da inclusão digital**. Disponível em: <[http://www.cnbb.org.br/documento_geral/RomeuSasaki_Terminologia e eficiencia.DOC](http://www.cnbb.org.br/documento_geral/RomeuSasaki_Terminologia_e_eficiencia.DOC)>. Acesso em: 21 maio 2012.

SCHIEFLER G. H. C. Livros Digitais (E-books): A Função Social e a Pirataria Digital - Direitos Autorais Frente aos Direitos Constitucionais. **Revista Investidura**. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2008.

SILVEIRA, C.; HEIDRICH, O. R; BASSANI, B. S. P. Avaliação das tecnologias de softwares existentes para a Inclusão Digital de deficientes visuais através da utilização de Requisitos de qualidade. **Simpósio Brasileiro de Informática da Educação- Makenzie**. 13, 2007, Novo Hamburgo-RS. Disponível em: <www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/10bclovis.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2012.

SUPERINTENDÊNCIA de Transporte Público de São Paulo - SPTRANS. Disponível em: <<http://www.sptrans.com.br/>>. Acesso em: 09 dez. 2010.

TONET, L. H. **Avaliação Comparativa de Usabilidade das Ferramentas de Acessibilidade Web para Deficientes Visuais e Aplicação das Recomendações**

do W3C no Site da ULBRA - Guaíba. Seminário de Andamento de Trabalho de Conclusão de Curso (SATCCC) – Sistemas de Informação – ULBRA – Guaíba – Rio Grande do Sul – Brasil, 2006.

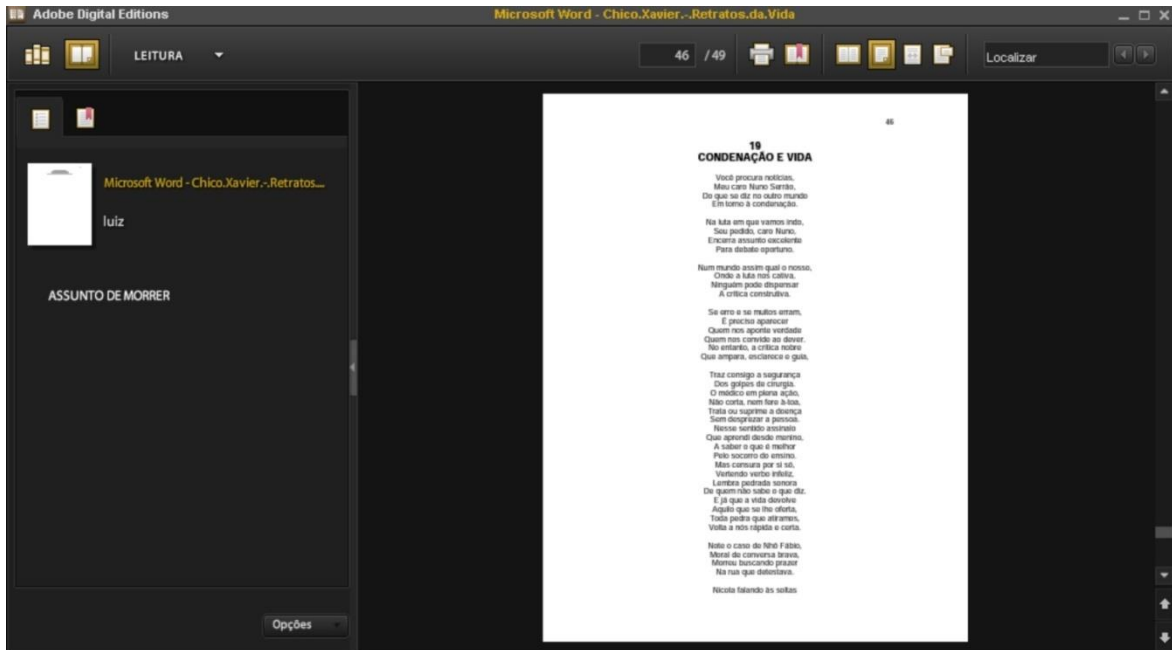
VILLAS BOAS, Cinthia de Lima. **Método Multicritério de Análise de Decisão (MMAD) para as decisões relacionadas ao uso múltiplo de reservatórios: Analytic Hierachy Process (AHP).** Brasília, 2006 Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/simposio>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

W3C, Web Accessibility Initiative (WAI). **Introdução à Acessibilidade na Web.** Disponível em: <<http://www.maujor.com/w3c/introwac.html>>. Acesso em: 18 fev. 2013.

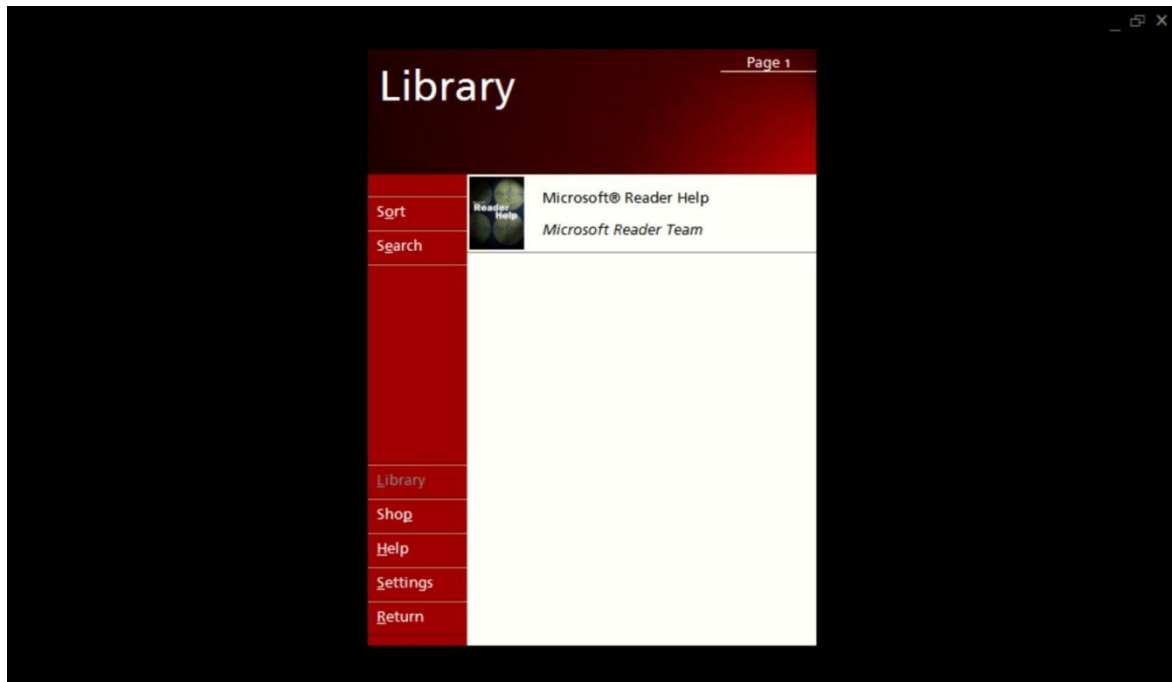
APÊNDICE

LEITORES DE TELA:

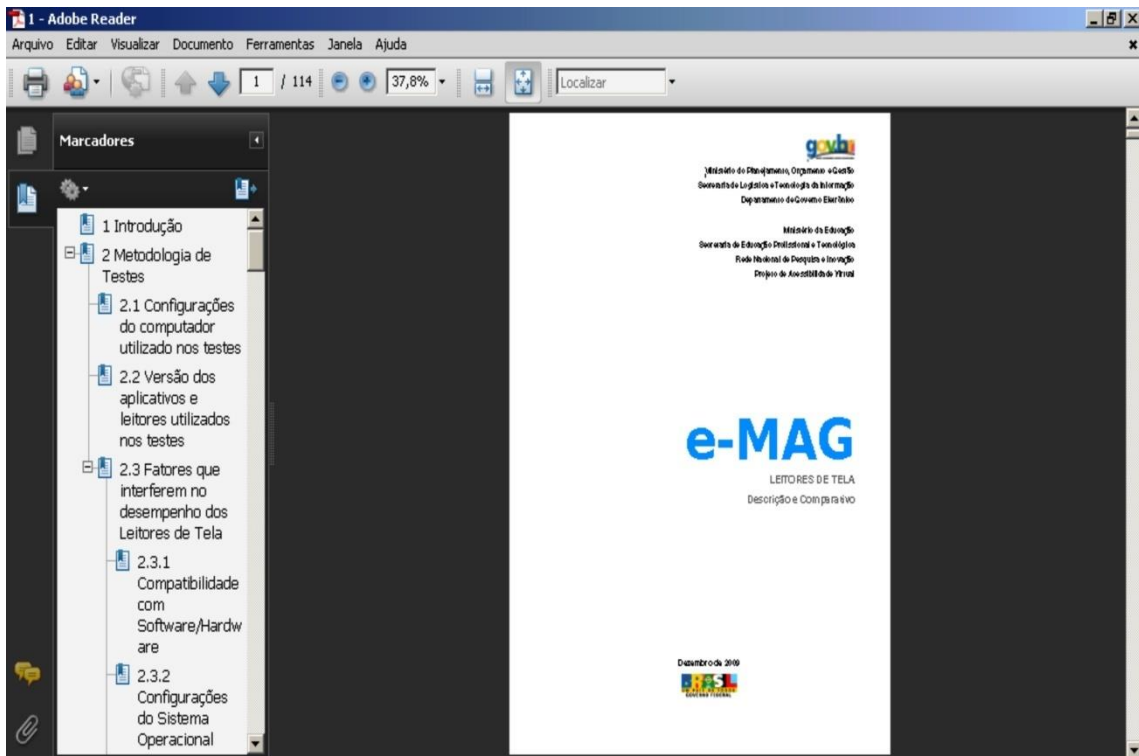
ADOBE EDITIONS 10



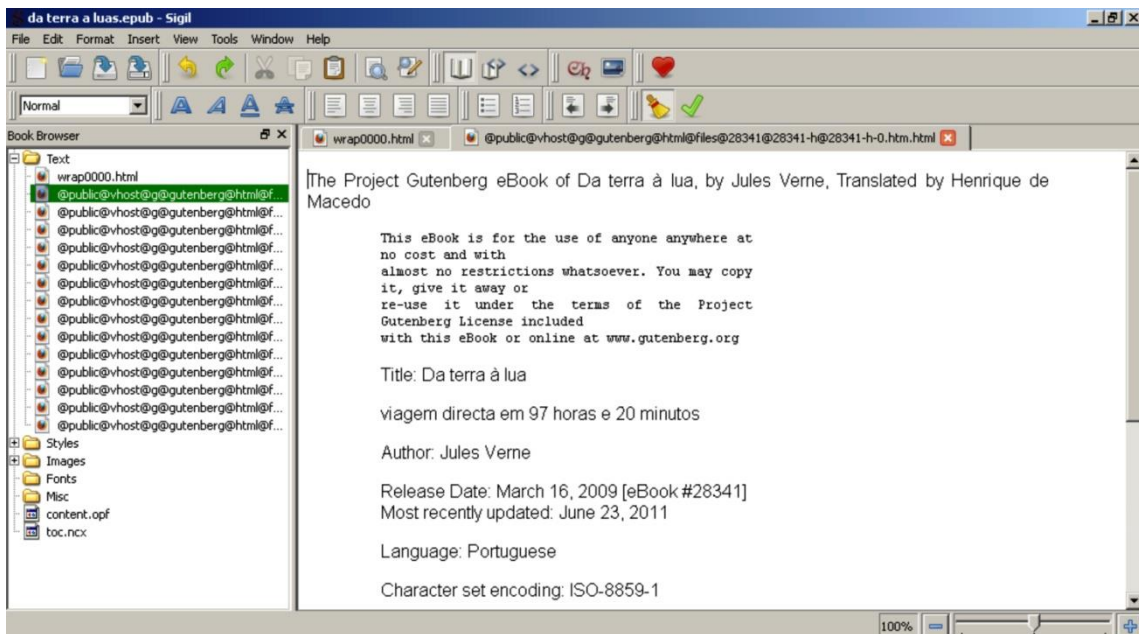
MICROSOFT READER



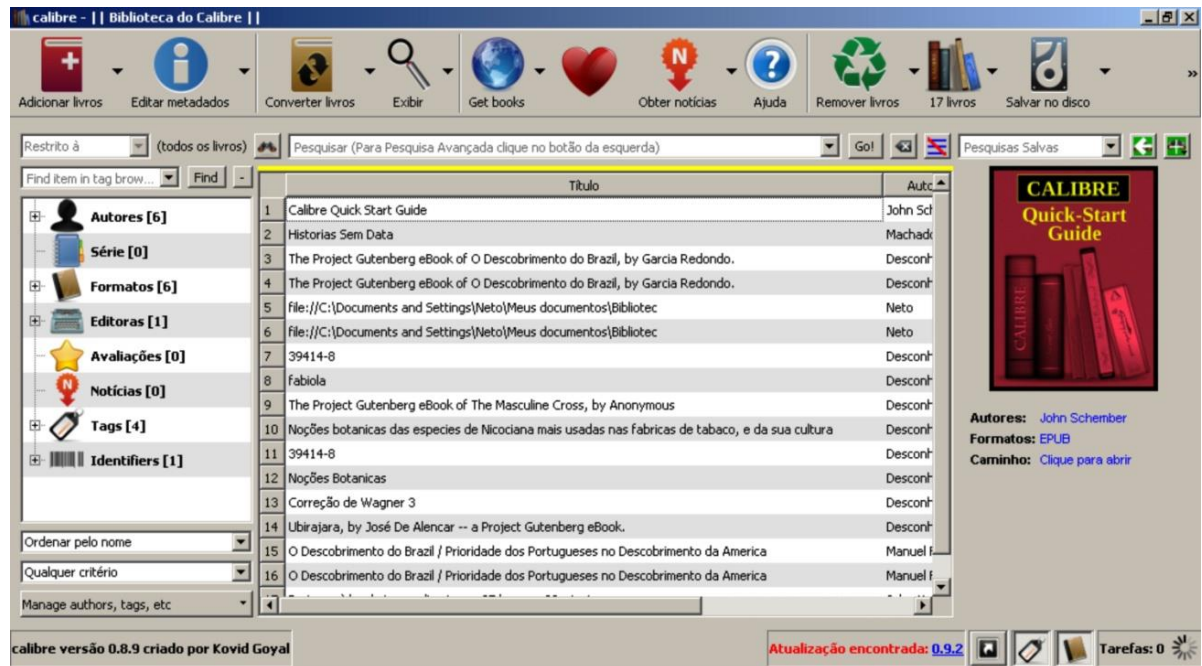
ADOBE READER



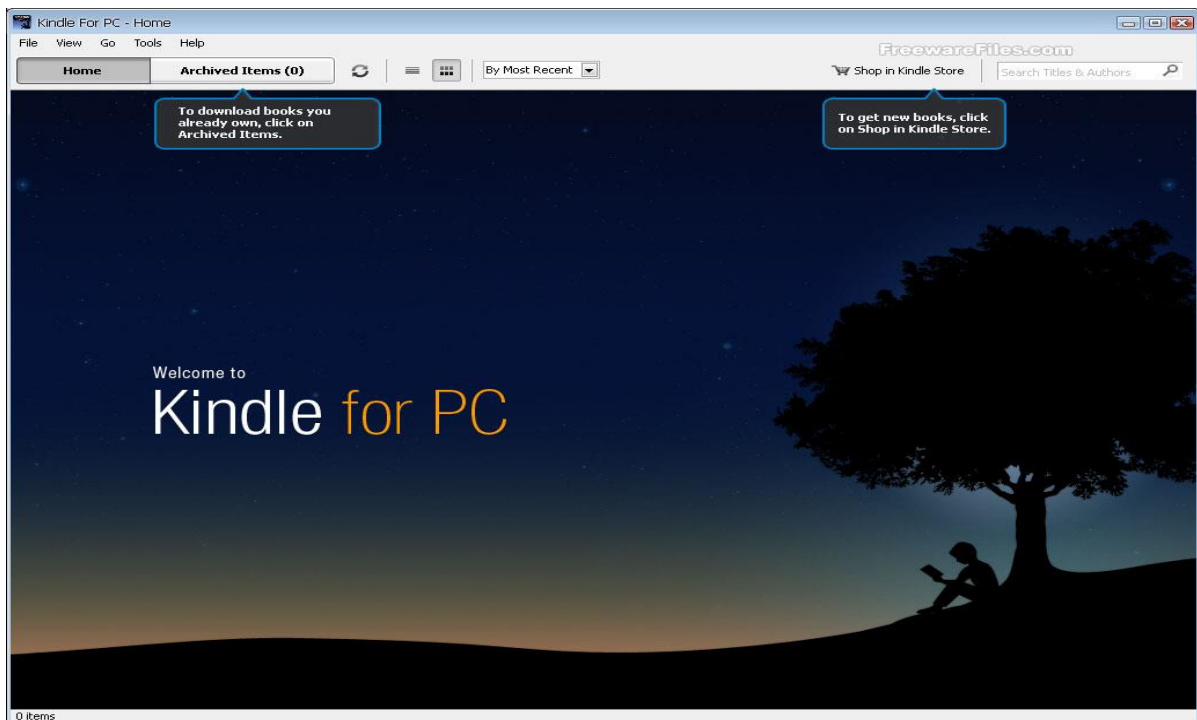
SIGIL



CALIBRE

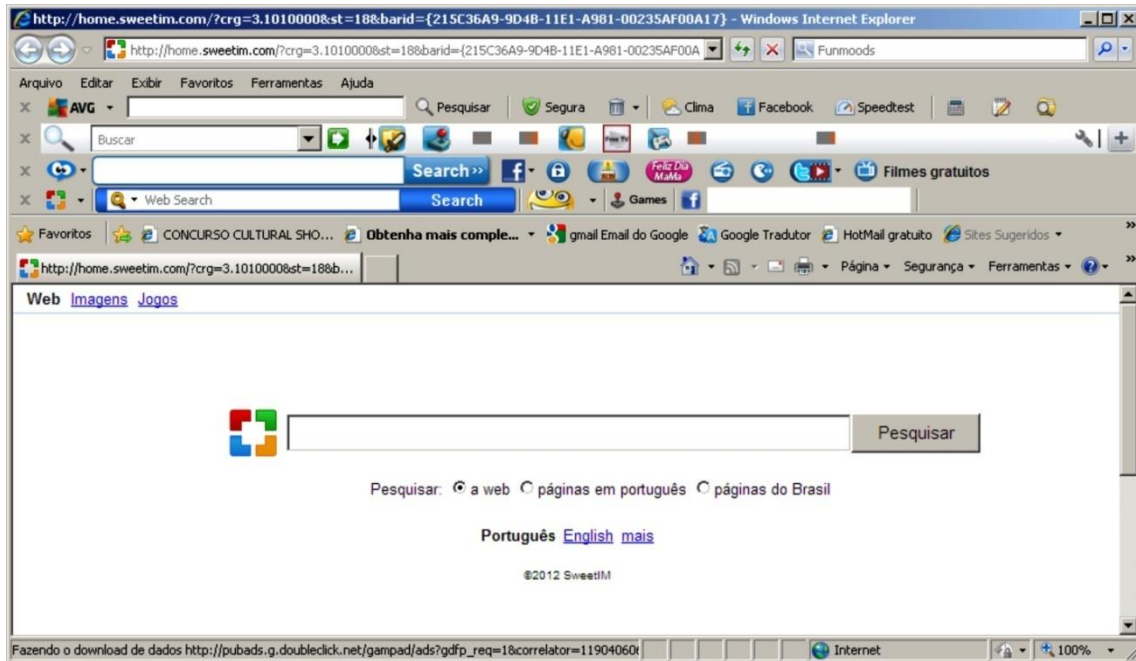


KINDLE FOR PC

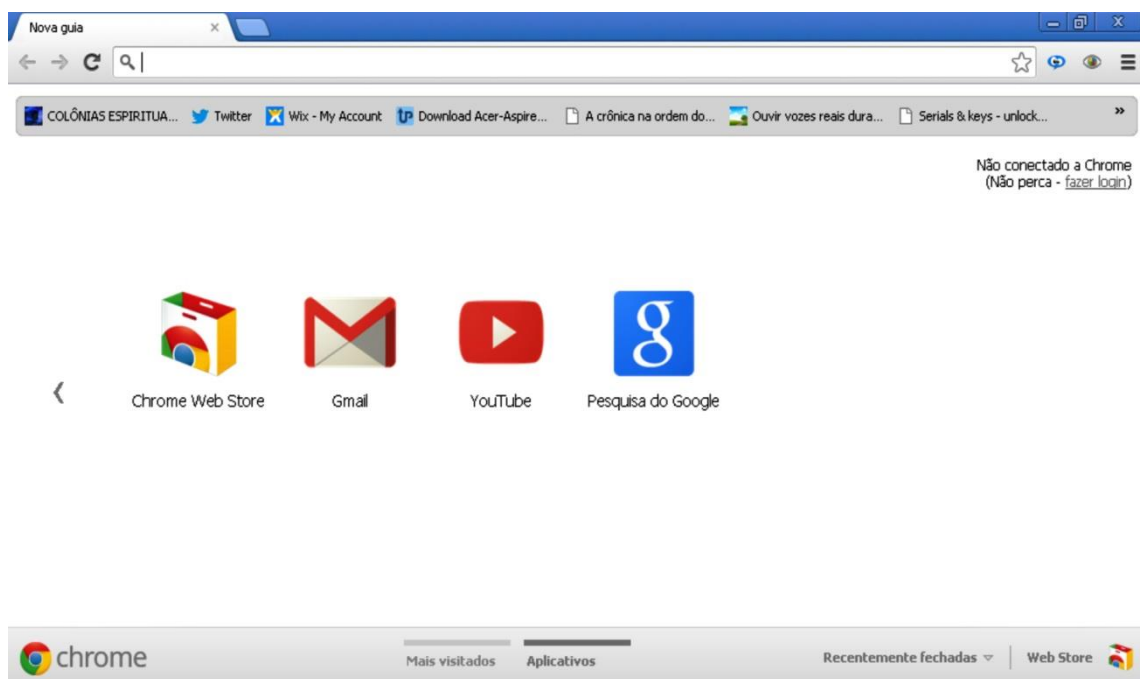


NAVEGADORES:

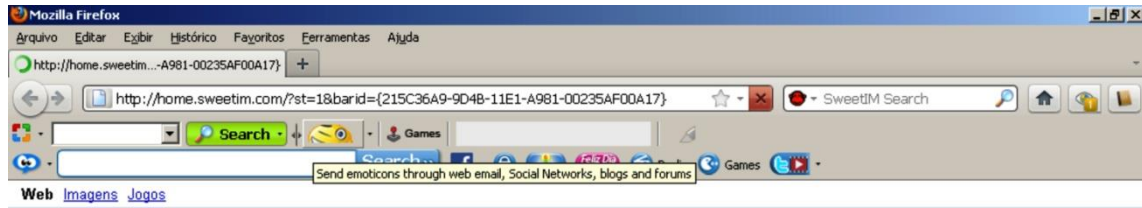
INTERNET EXPLORER



GOOGLE CHROME



MOZILLA FIREFOX



Pesquisar: a web páginas em português páginas do Brasil

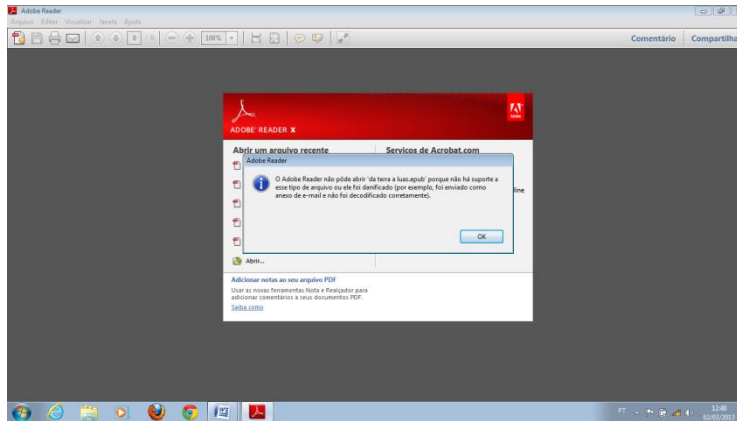
Português [English](#) [mais](#)

©2012 SweetIM

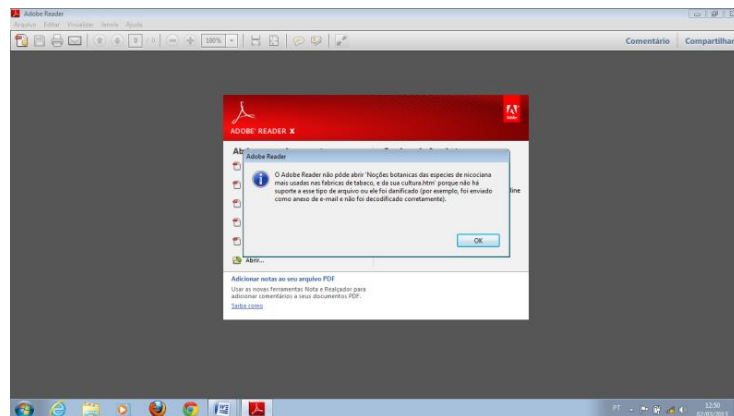
Conectando-se a www.googletagservices.com...

1 - ADOBE READER 10

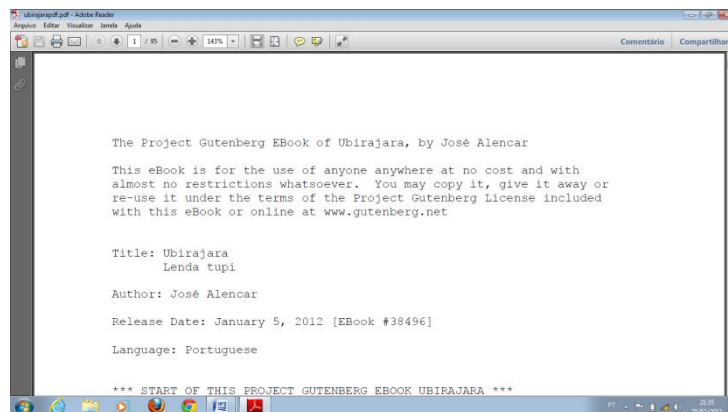
EPUB



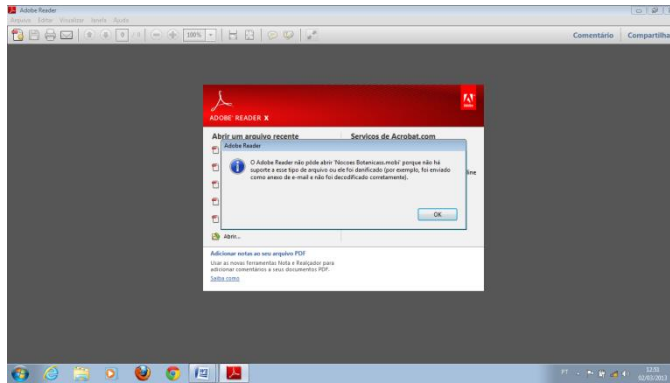
HTML



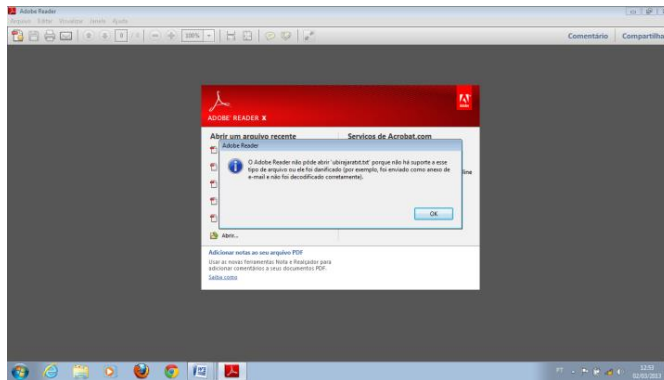
PDF



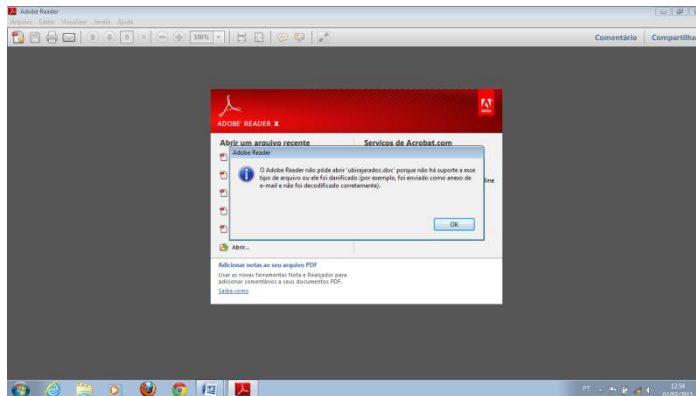
MOBI



TXT



DOC

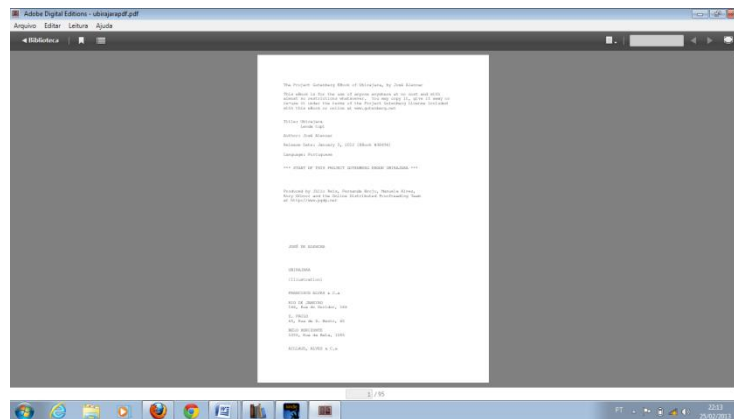


2 - ADOBE EDITIONS 2.0

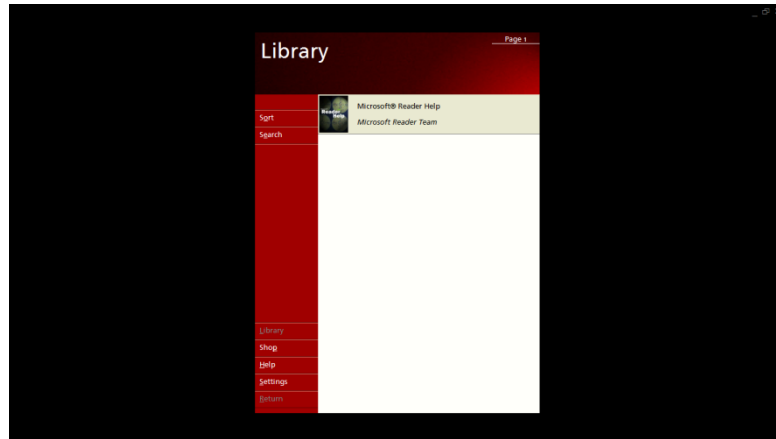
EPUB



PDF

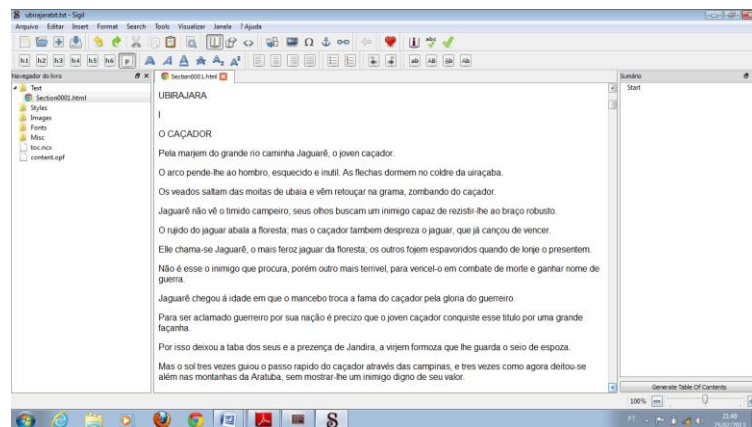


3- MICROSOFT READER

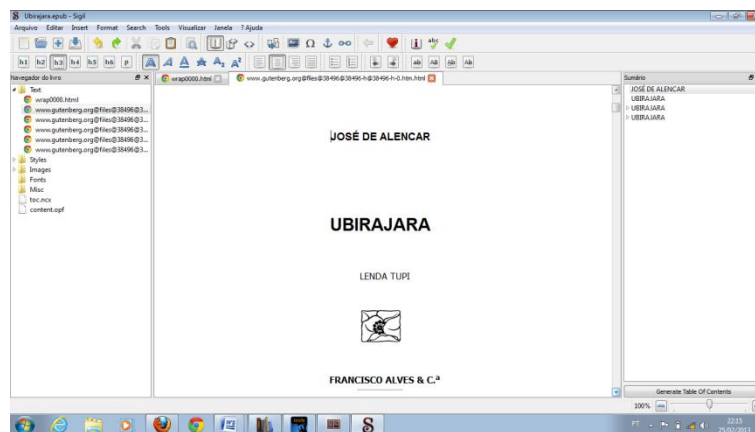


4 - SIGIL 4.0

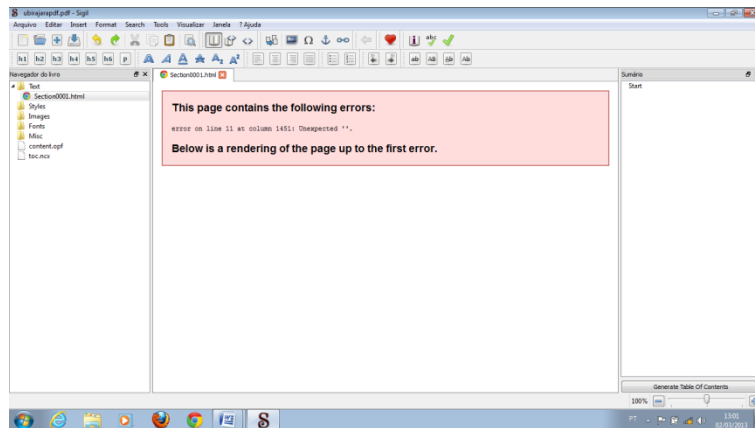
TXT



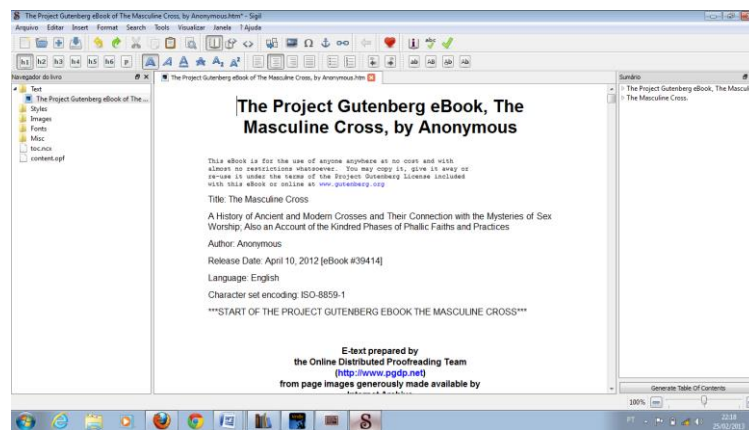
EPUB



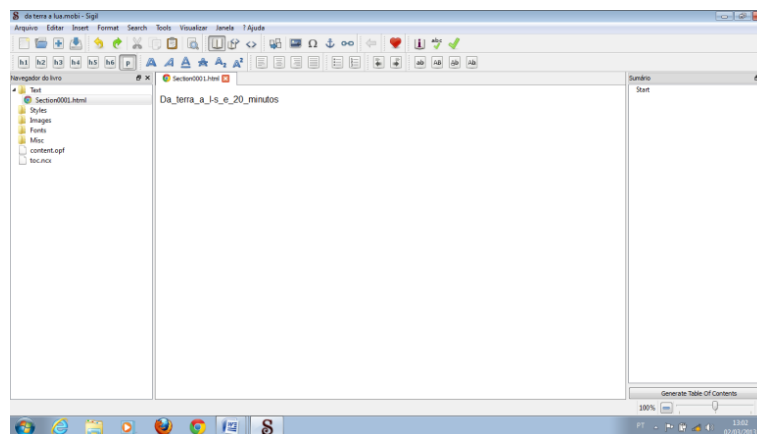
PDF



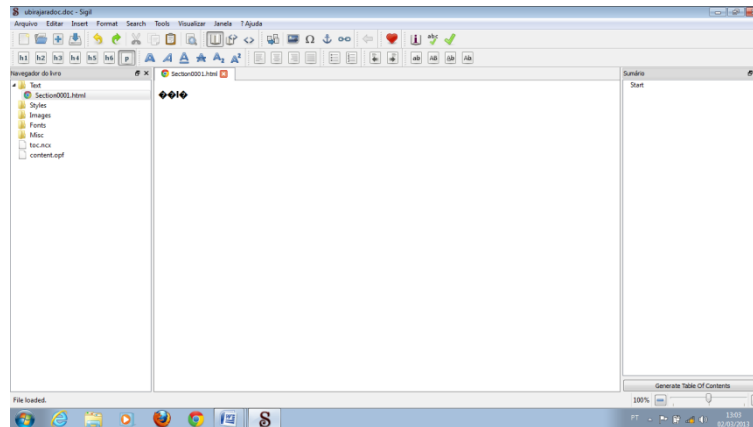
HTML



MOBI

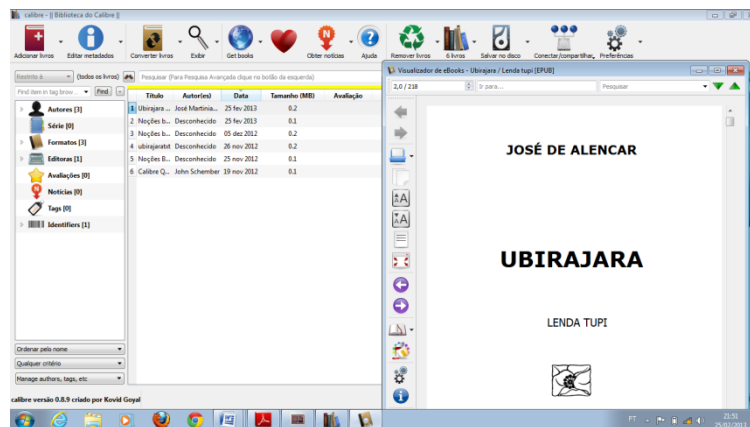


DOC

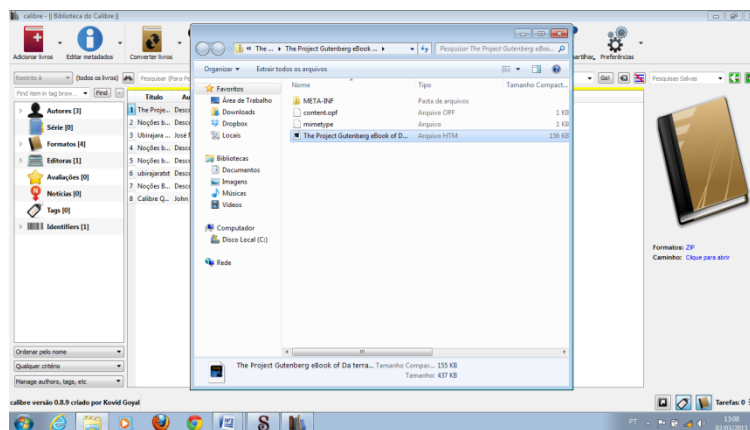


5 - CALIBRE 8.0

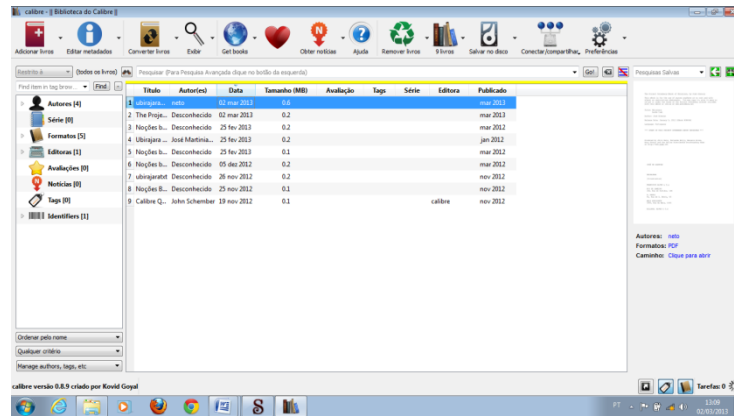
EPUB



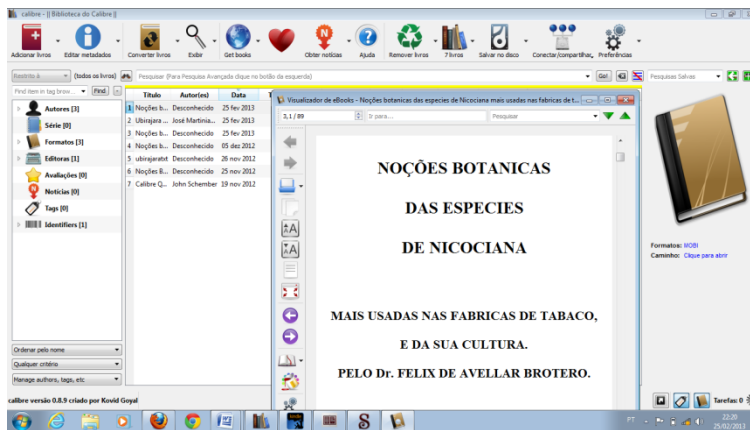
HTML



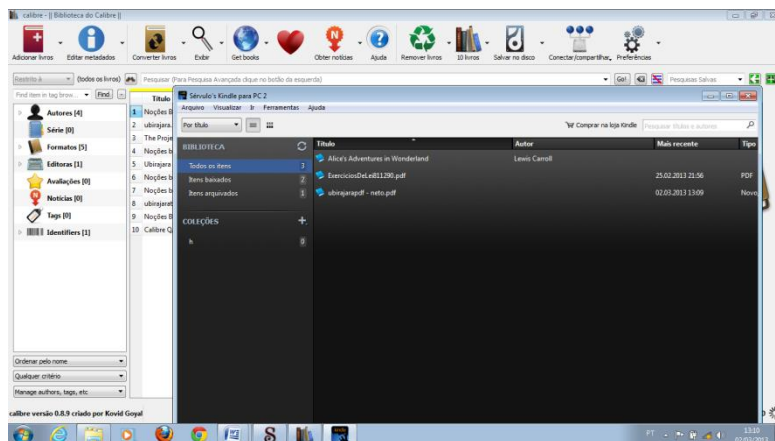
PDF



MOBI

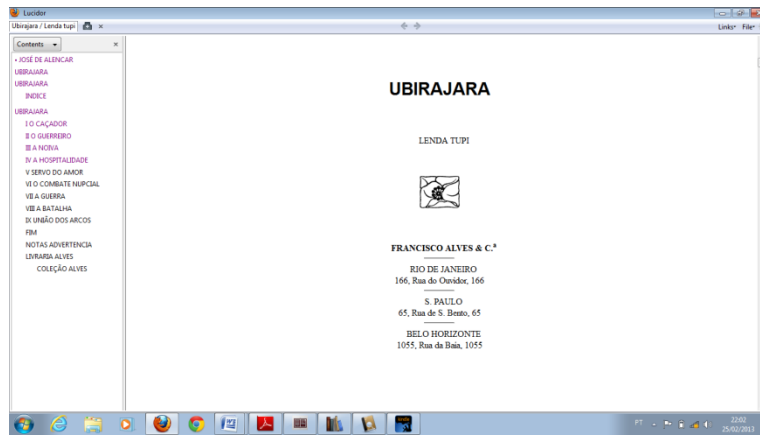


TXT

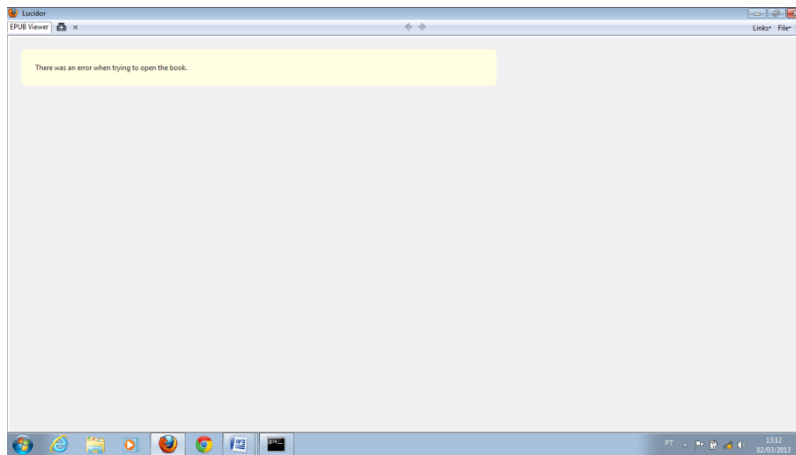


6 - LUCIDOR

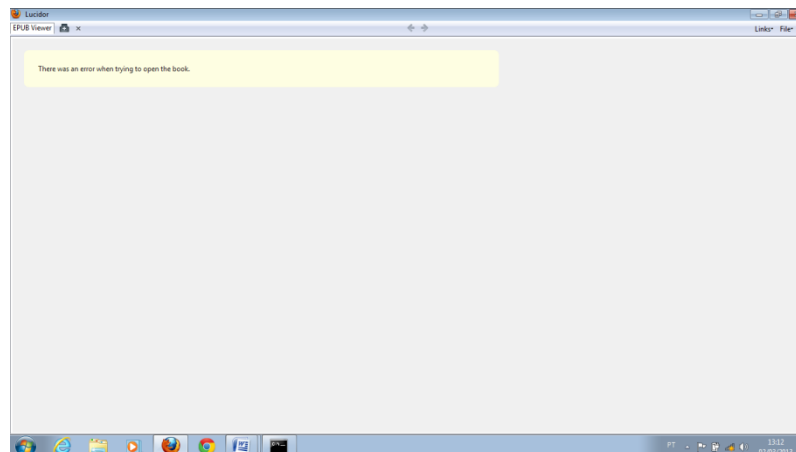
EPUB



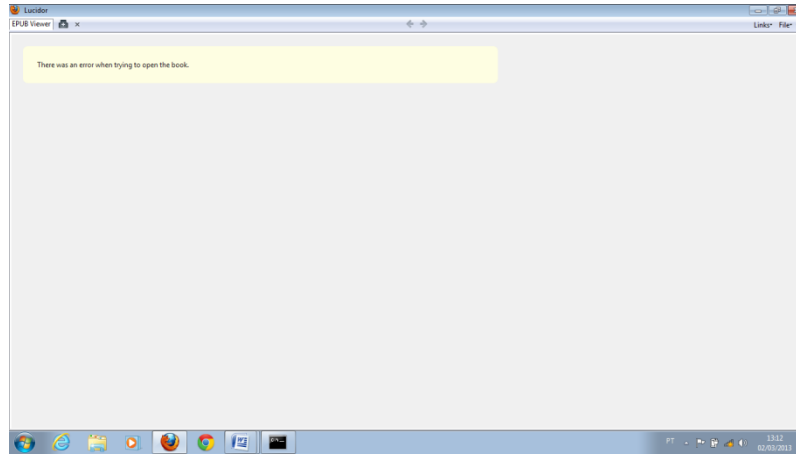
HTML



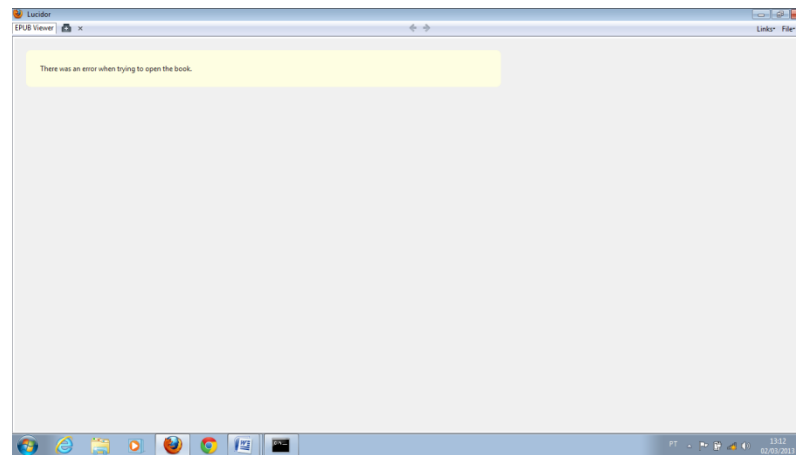
PDF



MOBI



DOC



TXT

