

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas

Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

Marcelo Aires Vieira

VOZ DA NOTÍCIA: APLICATIVO WEB DE NOTÍCIAS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Vitória da Conquista/BA

Março/2014

**Marcelo Aires Vieira**

**VOZ DA NOTÍCIA: APLICATIVO WEB DE NOTÍCIAS PARA DEFICIENTES  
VISUAIS**

**Monografia apresentada no Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia como exigência para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.**

**Orientador: Prof.<sup>a</sup> D.ra ALZIRA FERREIRA DA SILVA.**

**Vitória da Conquista/BA**

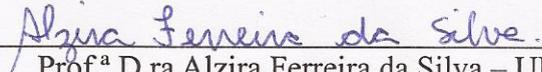
**Março/2014**

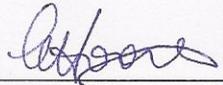
Marcelo Aires Vieira

**VOZ DA NOTÍCIA: APLICATIVO WEB DE NOTÍCIAS PARA DEFICIENTES VISUAIS**

Monografia apresentada em 29/08/14, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> D.ra Alzira Ferreira da Silva, como requisito para aprovação na disciplina Projeto Supervisionado II e para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação, do curso de Ciência da Computação, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Membros da Banca

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> D.ra Alzira Ferreira da Silva – UESB ( Presidenta)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> D.ra Cláudia Vivien Carvalho de Oliveira Soares – UESB

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> D.r Roque Mendes Prado Trindade – UESB

*Dedico este trabalho aos familiares e colegas  
que me ajudaram e confiaram em minha vitória.*

## **Agradecimentos**

A minha família pela minha criação e apoio incondicional durante toda minha vida, em especial a minha mãe.

Aos meus colegas e amigos que me ajudaram e participaram da minha vida acadêmica.

A minha namorada que me incentivou e me apoiou em todas as decisões tomadas.

A minha orientadora que dedicou seu tempo para me guiar durante este trabalho e a todos os docentes pelo aprendizado durante todo o curso.

## RESUMO

Este trabalho propôs a especificação e desenvolvimento de um aplicativo *web* chamado "Voz da Notícia", a ser utilizado em um navegador de internet por deficientes visuais. Busca ser uma nova maneira dos usuários interagirem e, conseqüentemente, ficarem atualizados com notícias sobre o que está acontecendo no mundo. Tem como objetivo geral o desenvolvimento de um aplicativo *web*, voltado para deficientes visuais, que siga padrões de *layout* de acordo com normas de acessibilidade e usabilidade, utilizando tecnologias de desenvolvimento *web*, com possibilidade de ser gerenciado pelos administradores. Além disso, possibilite que o usuário possa ouvir as notícias atuais e interagir com o sistema, a partir da sua própria voz, navegando por categorias de notícias e ouvindo apenas as notícias desejadas. Para isso, o referido trabalho teve como objetivos específicos: pesquisar e coletar informações sobre os usuários para análise de requisitos; analisar os requisitos e desenvolver um sistema para administrar os conteúdos do aplicativo; analisar e implementar um *script* para a leitura das notícias; definir e introduzir uma API para reconhecer o que o usuário está falando. Para alcançar os objetivos, foram modelados e especificados os papéis dos usuários do sistema, as funcionalidades, os dados a serem armazenados, descrição das principais telas do sistema, entre outros. Após esta modelagem, foram criados dois sistemas: um Painel Administrativo, onde os administradores gerenciam as notícias do sistema; e um aplicativo *web* para os usuários acessarem o aplicativo em si. O sistema foi desenvolvido usando PHP 5.4.21, MySQL 5.5.36-community, HTML5, CSS3 e JavaScript 1.8.x; os *frameworks* jQuery 1.11.1 e jQuery Mobile 1.4.3, e a Web Speech API. Após a implementação, foram realizados testes para avaliar a usabilidade e acessibilidade do aplicativo, onde foi verificado que o usuário conseguiu utilizar o aplicativo de forma fácil, aprendendo e lembrando os comandos e os passos durante o processo de uso. Desta forma, conclui-se que o uso deste aplicativo *web* poderá auxiliar o deficiente visual, na tentativa de se atualizar e buscar notícias novas de forma acessível e interativa.

**Palavras chave:** deficientes visuais, aplicativo *web*, desenvolvimento *web*, notícias, reconhecimento de voz, acessibilidade, IHC.

## ABSTRACT

This work proposed the specification and development of a web application called "Voz da Notícia" to be used in a web browser for the visually impaired. Seeks to be a new way for users to interact and therefore stay updated with news about what is happening in the world. Its overall goal is to develop a web application that using layout patterns according to standards of accessibility and usability, web development using technologies likely to be managed by administrators. In addition, enables the user to hear the current news and interact with the system, from its own voice, browse by category news and hearing only the desired news. For this, this work in question had the following specific objectives: research and collect information about users for requirements analysis; analyze requirements and develop a system to manage the contents of the application; analyze and implement a script to read the news; define and introduce an API to recognize what the user is talking. To achieve the objectives, were modeled and specified the roles of system users, functionalities, the data to be stored, description of the main system screens, among others. After this modeling, two systems were created: an Administrative Panel where admins manage the news system; and a web application for users to access the application itself. The system was developed using PHP 5.4.21, MySQL 5.5.36-community, HTML5, CSS3 and JavaScript 1.8.x; 1.11.1 the jQuery 1.4.3 and jQuery Mobile frameworks, and the Web Speech API. After implementation, were conducted testing to assess the usability and accessibility of the application, which found that the user was able to use the application easily, learning and remembering the commands and steps to use during the process were performed. Thus, it is concluded that the use of this Web application can help the visually impaired, in an attempt to upgrade and get new news accessible and interactive way.

**Keywords:** blind, web application, web development, news, voice recognition, accessibility, IHC.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Guias de acessibilidade na <i>web</i>	17
Figura 2	Ciclo de vida em estrela	19
Figura 3	Estrutura básica de um código HTML	22
Figura 4	Exemplo de inclusão de CSS externo	23
Figura 5	Exemplo de código PHP utilizando a função nativa <i>print</i>	25
Figura 6	Exemplo de PHP conectando ao MySQL e gerando conteúdo dinâmico	25
Figura 7	Exemplo de código JavaScript com as 3 maneiras de definição	28
Figura 8	Instalação e estrutura do jQuery Mobile	30
Figura 9	Abordagem TTS do lado do cliente	31
Figura 10	Diagrama de contexto do Voz da Notícia	38
Figura 11	Diagrama de Caso de Uso: Usuários	39
Figura 12	Diagrama de Caso de Uso: Notícias	39
Figura 13	Protótipo do Aplicativo <i>Web</i>	40
Figura 14	Alternativa de Protótipo do Aplicativo <i>Web</i>	40
Figura 15	Diagrama de Classes do Voz da Notícia	42
Figura 16	Função “tss” - Transforma texto em áudio	45
Figura 17	Função gravaAudio - Grava os áudios em arquivos	46
Figura 18	Exemplo de código da Web Speech API	47
Figura 19	Telas do sistema em versão <i>mobile</i>	48
Figura 20	Tela de apresentação do Voz da Notícia	48
Figura 21	Tela de login	49
Figura 22	Tela inicial do Painel Administrativo	50
Figura 23	Tela de gerenciamento de notícias	51
Figura 24	Tela de gerenciamento de usuários	53

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	10 Motivos para Escolher o MySQL para Aplicativos <i>Web</i>	26
Quadro 2	Usuários e suas atribuições	33
Quadro 3	Pré-Teste - Questionário para levantamento de requisitos	33
Quadro 4	Limites do Voz da Notícia	35
Quadro 5	Benefícios e sua importância	36
Quadro 6	Características do Voz da Notícia	37
Quadro 7	Painel Administrativo: Interfaces do Usuário	41
Quadro 8	Funcionalidades do Voz da Notícia	41
Quadro 9	Atores do Voz da Notícia	42
Quadro 10	Campos da tela de login	50
Quadro 11	Comandos da tela inicial	51
Quadro 12	Campos da tela de notícias	52
Quadro 13	Comandos da tela de notícias	52
Quadro 14	Campos da tela de usuários	53
Quadro 15	Comandos da tela de usuários	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AJAX	<i>Asynchronous Javascript and XML</i>
API	<i>Aplication Programming Interface</i>
ASP	<i>Active Server Pages</i>
ATAG	<i>Authoring Tool Accessibility Guidelines</i>
CERN	<i>European Council for Nuclear Research</i>
CMS	<i>Content Management System</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
CSS3	<i>Cascading Style Sheets Version 3</i>
DOM	<i>Document Object Model</i>
ECMA	<i>European Computer Manufactures Association</i>
eMAG	Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico
GPL	<i>General Public License</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
HTML5	<i>Hypertext Markup Language Version 5</i>
IHC	Interação Humano-Computador
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SMIL	<i>Synchronized Multimedia Integration Language</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SVG	<i>Scalable Vector Graphics</i>
TTS	<i>Text To Speech</i>
UAAG	<i>User Agent Accessibility Guidelines</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
WEB	<i>World Wide Web</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Acessibilidade na <i>web</i>	15
2.2	IHC para desenvolvimento de interfaces para deficientes visuais	18
2.3	Aplicativos para deficientes visuais	20
2.4	Tecnologias para desenvolvimento <i>web</i>	21
2.4.1	HTML	21
2.4.2	CSS	22
2.4.3	PHP	24
2.4.4	MySQL	26
2.4.5	JavaScript	27
2.4.6	jQuery	28
2.4.7	jQuery Mobile	29
2.4.8	Web Speech API	30
3	MODELAGEM E DESENVOLVIMENTO	32
3.1	Conhecendo os usuários	32
3.2	Análise de Requisitos	33
3.2.1	Requisitos através de análise dos questionários	33
3.2.2	Nome do sistema e seus componentes principais	34
3.2.3	Missão	35
3.2.4	Limites	35
3.2.5	Benefícios	35
3.2.6	Diferenciais	36
3.2.7	Escopo	36
3.3	Descrição geral	37
3.3.1	Diagrama de contexto	37
3.3.2	Diagramas de caso de uso	38
3.3.3	Interfaces do usuário	40
3.3.4	Funcionalidades do sistema	41
3.3.5	Atores do sistema	41

3.3.6	Diagrama de classes	42
3.4	Requisitos funcionais	43
3.5	Requisitos não funcionais	43
3.6	Implementação e telas do sistema	44
3.6.1	Falas do sistema	44
3.6.2	Reconhecimento da fala	46
3.6.3	Telas do sistema	47
3.6.3	Utilização das tecnologias web	54
3.7	Avaliação	54
4	RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
5	TRABALHOS FUTUROS	58
	REFERÊNCIAS	59
	Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	62
	Apêndice B - Questionário Pré-Teste	64

## 1 INTRODUÇÃO

Com a evolução da tecnologia, cada vez mais estamos entrando na era digital onde com um simples toque podemos acessar as mais diversas informações contidas ao redor do mundo com uma grande facilidade. Um dos pilares desta evolução tecnológica é a Internet, que apresenta-se como um mundo sem fronteiras onde a informação flui livremente, e para acessá-la, basta saber o endereço virtual.

Atualmente, muitas notícias são divulgadas por vários meios de comunicação (jornal impresso, TV, rádio, Internet, etc), mas nem sempre estão ao alcance de todos, principalmente por não ser acessível para pessoas com deficiência visual. De acordo com o Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010), só no Brasil existem 46 milhões de pessoas que declararam possuir algum tipo de deficiência, sendo 35,7 milhões destas que declararam possuir algum nível de deficiência visual, isto quer dizer, que 18,8% da população brasileira sente alguma dificuldade em enxergar.

Os meios de comunicação que são utilizados por deficientes visuais que buscam notícias, são a TV e o rádio, mas nem sempre esses meios de comunicação repetem a notícia do dia anterior ou estão ao alcance em qualquer hora, deixando o deficiente dependente dos horários de transmissão das notícias. Outro meio possível de encontrar notícias em grande escala é a Internet, mas só está ao alcance do deficiente visual se ele utilizar de algum *software* de leitor de tela, sendo que muitas páginas *web* ainda não dão suporte para estes tipos de *software*.

Para suprir os problemas vistos e essa imensa quantidade de deficientes visuais, que surgiu a idéia de fazer um aplicativo totalmente voltado para notícias, que interaja com o usuário apenas por áudio e que evite qualquer tipo de obstáculo encontrado nos outros portais de notícias, com a garantia de uma alta usabilidade e acessibilidade.

Este trabalho propôs desenvolver um aplicativo *web*, utilizando tecnologias e *frameworks* para desenvolvimento *web*, além de técnicas de acessibilidade e usabilidade de IHC. O sistema desenvolvido, o Voz da Notícia, possui dois módulos: o aplicativo *web* propriamente dito e um Painel Administrativo que será acessado pelos administradores do sistema. O aplicativo *web* foi desenvolvido inicialmente para computadores com o navegador de internet Google Chrome, já o Painel Administrativo pode ser acessado por celulares, *tablets*, *laptops* e computadores com a utilização de um navegador de internet como: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, etc.

O objetivo geral é o desenvolvimento de um aplicativo *web*, voltado para deficientes

visuais, que siga padrões de *layout* de acordo com normas de acessibilidade e usabilidade, utilizando tecnologias de desenvolvimento *web*, com possibilidade de ser gerenciado pelos administradores. Além disso, possibilite que o usuário possa ouvir as notícias atuais e interagir com o sistema, a partir da sua própria voz, navegando por categorias de notícias e ouvindo apenas as notícias desejadas.

Para isso, o referido trabalho teve como objetivos específicos: pesquisar e coletar informações sobre os usuários para análise de requisitos, feita através de entrevistas semi-estruturadas e observação; analisar os requisitos e desenvolver um sistema para administrar os conteúdos do aplicativo; analisar e implementar um *script* para a leitura das notícias; definir e introduzir uma API para reconhecer o que o usuário está falando.

O sistema foi desenvolvido usando as linguagens PHP 5.4.21, MySQL 5.5.36-community, HTML5, CSS3 e JavaScript 1.8.x; os *frameworks* jQuery 1.11.1 e jQuery Mobile 1.4.3, e a Web Speech API, bem como as ferramentas Codeanywhere v. 5.2.0 e MySQL Workbench v. 6.1 CE.

O restante deste trabalho está organizado da seguinte maneira. O capítulo 2 apresenta os conceitos, tecnologias de desenvolvimento e ferramentas utilizadas neste trabalho. No capítulo 3 é apresentada a modelagem e o desenvolvimento do sistema, mostrando algumas telas e funções do mesmo. O capítulo 4 contém as considerações finais e conclusões, além de sugestão de trabalhos futuros, seguido das referências bibliográficas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os conceitos, tecnologias e ferramentas de desenvolvimento utilizadas neste projeto. Dentre os principais estão as linguagens e API's<sup>1</sup> para desenvolvimento *Web*.

### 2.1 Acessibilidade na *web*

A acessibilidade<sup>2</sup> na *web* visa a utilização da internet por deficientes, podendo este perceber, entender, navegar, interagir e contribuir para a *web* (W3C, 2014). Outras pessoas também se beneficiam com a acessibilidade na *web*, por exemplo, os idosos com limitações devido ao envelhecimento.

Um fator determinante para a acessibilidade é a disponibilização da informação de forma que não seja dependente de plataforma e tecnologia, assim como, as capacidades sensoriais (PÁDUA, 2009).

Para se ter acessibilidade em *sites*, Nielsen e Loranger (2007) apontam que é necessário remover obstáculos do usuário para que assim, superem sua deficiência.

O W3C<sup>3</sup> recomenda a Iniciativa para a acessibilidade na *web* (*Web Accessibility Initiative - WAI*) que apresenta três guias determinantemente essenciais para se conseguir a acessibilidade *web*: o Guia de Acessibilidade para Conteúdo *Web* (*Web Content Accessibility Guidelines - WCAG*), o Guia de Acessibilidade para Ferramentas de Autoria (*Authoring Tool Accessibility Guidelines - ATAG*) e o Guia de Acessibilidade para Agentes do Usuário (*User Agent Accessibility Guidelines - UAAG*).

O WCAG foi desenvolvido em processo W3C em colaboração com pessoas e organizações em todo o mundo, com o objetivo de ser o único padrão para a acessibilidade de

---

<sup>1</sup> API é um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos que fornece, a nível de código fonte, uma abstração do software para aplicativos utilizarem suas funcionalidades sem a necessidade de detalhes da implementação, fornecendo uma linguagem de alto nível, desconsiderando os níveis mais baixos suportados por linguagens complicadas (FOLDOC, 2014).

<sup>2</sup> Acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (Decreto nº 5.296/2004, capítulo III, artigo 8, I).

<sup>3</sup> O W3C ou World Wide Web Consortium é uma comunidade internacional que, junto com desenvolvedores associados, trabalha para desenvolver padrões web, tendo como missão levar a Web ao seu potencial máximo (W3C, 2014).

conteúdo *web* que atenda às necessidades do indivíduo, organizações e governos a nível internacional (WCAG, 2014). Os documentos do WCAG explicam como tornar o conteúdo da *web* mais acessível para pessoas com deficiência e possui na sua versão mais atual (WCAG 2.0) doze diretrizes que são organizados por quatro princípios: perceptível (a interface deve ser de fácil percepção), operável (a interface do usuário e a navegação têm de ser operáveis), compreensivo (a interface deve ser compreensiva) e robusto (o conteúdo deve ser robusto o suficiente para que seja interpretada de forma confiável por uma ampla variedade de usuários).

O ATAG contém recomendações de *softwares* e serviços que “autores” (desenvolvedores *web*, *designs*, etc) usam para produzir conteúdo *web*. Nos seus documentos, explicam como fazer as próprias ferramentas de autoria acessível, para que pessoas com deficiência possam criar conteúdo na *web*, e ajuda os autores a criar conteúdos *web* mais acessíveis, isto é, permitir, apoiar e promover a produção de conteúdos em conformidade com as diretrizes da WCAG. O ATAG é para desenvolvedores de ferramentas de autoria, principalmente para ferramentas de criação de conteúdo (editores HTML), softwares de criação de *sites* (sistemas gerenciadores de conteúdo - CMS), *sites* que permitem adição de conteúdo (*blogs*, *wikis*, *sites* de compartilhamento de fotos), etc (ATAG, 2014).

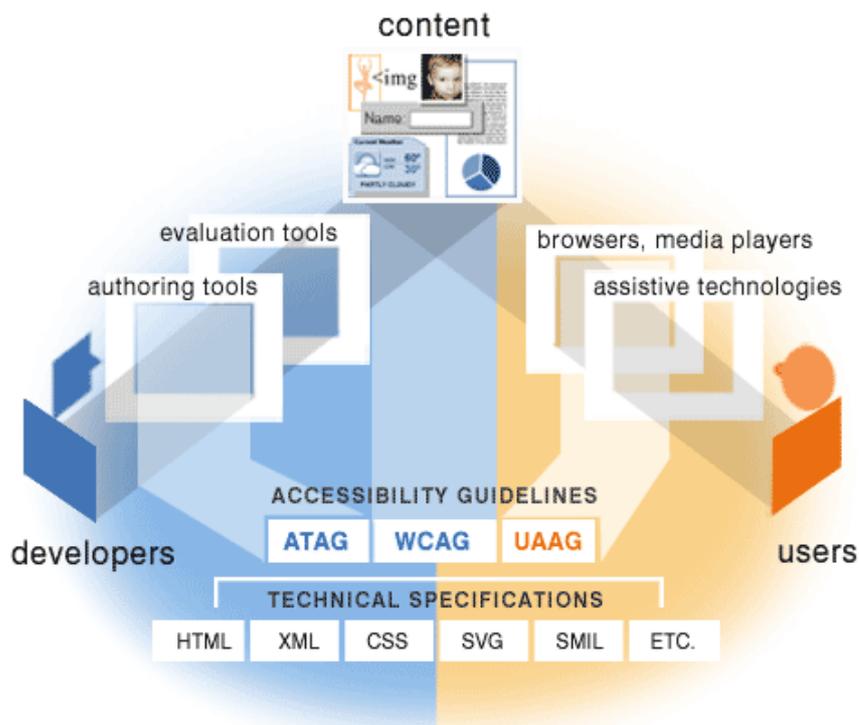
O UAAG explica como desenvolver os agentes de usuários (navegadores *web*, *media players*, e tecnologias assistivas) acessíveis a pessoas com deficiência, principalmente para aumentar a acessibilidade dos conteúdos *web*. Na sua versão mais nova (UAAG 2.0) possui vinte e cinco diretrizes e três orientações que são divididas em cinco princípios: perceptível (assegura-se de que a interface do usuário e conteúdo processado são perceptíveis), operável (certifica-se que a interface do usuário é operável), compreensível (certifica-se de que a interface do usuário é compreensível), acesso programático (facilitar o acesso programático) e, especificações e convenções (cumprir com as especificações e convenções aplicáveis) (UAAG, 2014).

De acordo com Henry (2005), para se alcançar a acessibilidade na *web* para deficientes é essencial que os vários componentes diferentes de desenvolvimento *web* e interação trabalhem juntos. Estes componentes incluem: conteúdo, navegadores *web* e player de mídia, tecnologia assistiva, usuários de conhecimento, desenvolvedores, ferramentas de autoria e ferramentas de avaliação.

Na Figura 1, adaptada por Henry (2005), pode-se observar que os desenvolvedores utilizam softwares (authoring tools) para desenvolver conteúdos *web* e utilizam ferramentas de avaliação (evaluation tools) para criar e validar *sites*. Por outro lado, os usuários utilizam

navegadores (*browsers*), tocadores de mídia (*media players*) e tecnologia assistivas (*assistive technologies*) para buscar e interagir com o conteúdo (*content*). Além das diretrizes WAI e componentes, a Figura 1 mostra uma divisão entre as especificações técnicas, onde cada lado fica responsável por sua utilização (desenvolvedores utilizam HTML, XML e CSS e os usuários utilizam SVG, SMIL, etc).

**Figura 1 - Guias de acessibilidade na web**



Fonte: HENRY, 2005.

O único modelo de acessibilidade encontrado no Brasil foi desenvolvido com a parceria do Departamento de Governo Eletrônico, da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento, e o Projeto de Acessibilidade Virtual da RENAPI (Rede de Pesquisa e Inovação em Tecnologias Digitais). O Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (eMAG) que consiste em um conjunto de recomendações para ser empregado no processo de acessibilidade dos sites e portais do governo brasileiro, sendo de fácil implementação e padronização. O eMAG é descrito de acordo com as necessidades dos brasileiros e em conformidade com os padrões internacionais (EMAG, 2014).

## 2.2 IHC para desenvolvimento de interfaces para deficientes visuais

A IHC (Interação Humano-Computador) é uma disciplina que está ligada ao projeto, implementação e avaliação de sistemas computacionais que são utilizados por humanos, juntamente com os fenômenos relacionados a esta utilização. Os seus objetos de estudo podem ser agrupados em 5 categorias: a natureza da interação do humano com o computador; a utilização de sistemas interativos situados no contexto; características humanas; arquitetura de sistemas computacionais e da interface com os usuários; e processos de desenvolvimentos preocupados com o seu uso (BARBOSA, 2011, p. 10).

Com a internet em grande crescimento, a IHC se torna parte fundamental para atrair mais usuários que possam usar, interagir e aprender as interfaces de um modo mais fácil e intuitiva. Além disso, com um bom emprego da IHC, as páginas se tornaram mais agradáveis e organizadas.

A engenharia de usabilidade de Nielsen é um conjunto de atividades que devem ser feitas durante todo o ciclo de vida do produto, desde o início do desenvolvimento. Para isso, Nielsen propõe um conjunto de atividades em seu ciclo de vida (BARBOSA, 2011):

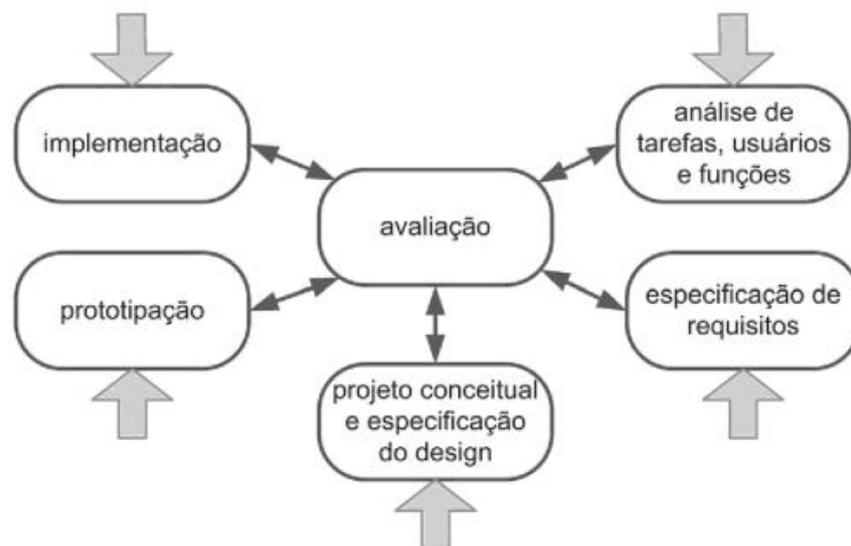
- Conheça seu usuário: estudar os usuários e os usos pretendidos do produto, conhecendo as características de cada um;
- Realize uma análise competitiva: analisar produtos com características semelhantes ou complementares;
- Defina as metas de usabilidade: definir metas de qualidade de uso que devem ter prioridade durante o desenvolvimento do projeto;
- Faça *designs* paralelos: elaborar diferentes alternativas de *designs* paralelos para explorar o espaço de soluções;
- Adote um *design* participativo: os *designers* deve ter acesso à representantes de usuários para *feedbacks* informativos;
- Faça um *design* coordenado da interface como um todo: garantir consistência entre elementos da interface e documentação de produtos da mesma espécie;
- Aplique diretrizes e análises empíricas: aplicar diretrizes (princípios bem conhecidos no *design* de interfaces) e análises empíricas (podendo ser geral ou específica a uma interface ou um produto individualmente);
- Faça protótipos: elaborar protótipos é rápido e de baixo custo e propicia maior entendimento do *design* da interface do usuário;
- Realize testes empíricos: observar os usuários durante o processo de utilização dos

protótipos de interface;

- Pratique *design* iterativo: são necessárias várias interações que podem ocorrer problemas, por isso deve-se registrar decisões de *design*, como guardar os princípios de usabilidade;

O ciclo de vida de um produto deve ser considerado em todo tipo de projeto, pois a partir de interações do usuário que se desenvolve um produto de alta usabilidade. Por isso, foi desenvolvido por Hix e Hartson o ciclo de vida em estrela, um dos primeiros ciclos de vida para IHC amplamente difundidos (BARBOSA, 2011). Este ciclo é constituído de 6 atividades, como mostrado na Figura 2.

**Figura 2 - Ciclo de vida em estrela**



**Fonte: BARBOSA, 2011.**

A atividade de análise de tarefas, usuários e funções consiste no aprendizado, levantamento de requisitos e oportunidades de melhorias da situação atual, a atividade de especificação de requisitos consiste na consolidação da interpretação da análise e define os problemas que devem ser resolvidos, a atividade de projeto conceitual e especificação do *design* consiste na solução concebida, a atividade de prototipação consiste em gerar versões de soluções propostas para serem avaliadas, a atividade de implementação consiste no desenvolvimento do sistema interativo final e a atividade de avaliação é a atividade central, pois avalia os resultados das demais atividades.

A utilização de computadores por deficientes visuais vem crescendo a um patamar que as páginas *web* não estão acompanhando, se tornando inútil para este tipo de usuário que

precisa de uma atenção maior quanto a isso. Também, para criar um conceito de sistema que interage com os deficientes visuais, frequentemente são desenvolvidos/adaptados sistemas de maneira personalizado, basicamente utilizando métodos quase “artesanal”, acarretando a não utilização de métodos padrões (CARVALHO, 1993).

Existem diversos projetos para computadores que utilizam de IHC e outras áreas para retirar os obstáculos dos deficientes visuais no uso do computador. Um desses projetos é o *Basic Human Computer Interface for the Blind*, desenvolvido por Raymond Hink e Alcides Suarez na *Universidad del Turabo* em Porto Rico, que faz-se o uso de uma interface básica com o objetivo de proporcionar uma experiência mais envolvente e mais simples para cegos utilizando IHC, garantindo uma alta usabilidade para que cegos consigam realizar tarefas simples de uma forma mais eficiente (HINK, 2010).

### 2.3 Aplicativos para deficientes visuais

Os aplicativos para deficientes visuais são, na maioria das vezes, conhecidos como Tecnologias Assistivas (TA). O conceito de TA, de acordo com o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), aprovado por unanimidade na reunião plenária de 14 de dezembro de 2007 (CAT, 2007), descreve da seguinte forma:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2007, p. 3).

Existem diversos aplicativos e dispositivos que auxiliam os deficientes visuais na utilização do computador. Para acessar a internet, muitas pessoas com deficiência visual utilizam leitores de tela para o auxílio, outros utilizam navegadores textuais ou navegadores com voz ao invés de utilizarem navegadores com interface gráfica. Como os deficientes visuais não podem ver o cursor do mouse, eles utilizam o teclado, mas precisamente a tecla Tab e setas direcionais, para navegar pelos *links* da página *web* ao invés de todo o conteúdo do *site* (MENEZES, 2008). Para a Acessibilidade Legal (2008), alguns exemplos de Tecnologia Assistiva são listados da seguinte forma:

- **Leitor de Tela:** é um software que lê o conteúdo que está na tela do computador e utiliza como saída da informação um sintetizador de voz ou um display de braille.

Seu funcionamento consiste em “falar” o texto que se encontra na tela ou disponibilizar o texto em braille utilizando um dispositivo onde os pontos são rebaixados ou elevados para permitir a leitura. Alguns leitores de tela são o DOSVOX (NCE-UFRJ, 2007), JAWS (Freedom Scientific, 2006) e NVDA (NV Access, 2006).

- **Navegador Textual:** é um navegador que consiste em apenas textos, diferenciando dos navegadores comuns que utilizam interface gráfica onde imagens são carregadas. Este navegador pode ser usado com o leitor de tela para pessoas com deficiência visual ou usuários comuns com conexões de internet lenta. Alguns navegadores textuais são o Lynx e o Debris.
- **Navegador com Voz:** é um navegador que permite a navegação do conteúdo por voz, possibilitando o reconhecimento de comandos por voz e apresentação do conteúdo com sons, ou permitem acesso baseado em comandos de voz por telefone ou teclas do telefone. Os navegadores deste tipo são compostos pela VoiceXML<sup>4</sup> (VXML).

## 2.4 Tecnologias para desenvolvimento *web*

Esta sessão apresenta todas as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo. Algumas são 100% compatíveis com praticamente todos os navegadores de internet, como HTML, CSS, PHP, JavaScript e jQuery. Além disso, essas tecnologias são empregadas por quase toda a classe de desenvolvedores de páginas *web*.

### 2.4.1 HTML

A linguagem HTML (*HyperText Markup Language*, ou em português, Linguagem de Marcação Hipertexto) não é uma linguagem de programação, mas sim, uma linguagem padrão utilizada para produzir páginas *web*.

Foi desenvolvida pelo físico britânico Tim Berners Lee e o cientista da computação Robert Cailliau, no *European Council for Nuclear Research* (Conselho Europeu para a

---

<sup>4</sup> VoiceXML é uma linguagem para criação de interações por áudio com voz sintetizada (áudio digitalizado), utilizando como entrada o reconhecimento da fala e conversa por pulsos telefônicos (DTMF) (ASHIMURA, 2014).

Pesquisa Nuclear - CERN), com o intuito de comunicar e disseminar as pesquisas entre os mesmos e seus colegas, de acordo com o site do *World Wide Web Consortium* – W3C, que atualmente é a mantenedora das especificações HTML.

O código da linguagem é armazenado em arquivos com extensão html ou htm e é interpretado por *browsers*, sem a necessidade de qualquer compilador. Genericamente, este código é formado por textos e códigos especiais chamados marcas ou *tags*.

Essas *tags* - marcas ou comandos HTML - são formadas por um comando entre os símbolos de menor que “<” e maior que “>”. Em geral, todos os comandos começam com “<...>” e em muitos casos terminam com uma barra depois do menor que “</...>”, por exemplo, <html>...</html>. Algumas tags a depender da versão do HTML não precisa da tag de fechamento, por exemplo, <br>, <hr>, <img>, entre outras.

A estrutura básica de um código HTML é formado por alguns comandos indispensáveis, o <html>...</html>, o <head>...</head> e o <body>...</body>. A estrutura deve ser montada, de acordo com Costa (2007, p. 9), como mostrado na Figura 3:

**Figura 3 - Estrutura básica de um código HTML**

```

1 <html>
2   <head>
3     <title>Primeira página Web</title>
4   </head>
5   <body>
6     Olá Mundo!
7   </body>
8 </html>

```

Fonte: COSTA, 2007, p.9.

Além destes elementos HTML, de acordo Costa (2007, p. 11 a 26), existem vários outros, por exemplo:

- <p></p>: Parágrafo em uma página HTML;
- <h1></h1>,<h2></h2>,...,<h6></h6>: Tipos de títulos para textos;
- <a></a>: *Links* - ou saltos - para outras páginas externas ou internas;
- <img />: Imagens do HTML. Suporte à formatos GIF, PNG, JPG, etc;
- <form></form>: Para criar formulários no HTML.

## 2.4.2 CSS

O CSS - Cascading Style Sheets, que traduzido é “Folha de Estilos em Cascata”, é

uma linguagem de estilos responsável pela apresentação ou formatação dos elementos de uma página HTML (W3CSCHOOLS, 2014).

Foi desenvolvido para resolver o problema de *tags* HTML, como <font> e atributos de cores, que dificultavam uma simples atualização de um esquema de cores ou fontes em grandes sistemas, pelo fato do desenvolvedor ter que percorrer todo o código alterando *tag* por *tag*.

De acordo com Costa (2007, p. 43), as regras CSS podem ser definidas de 3 formas no código HTML:

- Incorporado: Utilizando a *tag* <style>...</style> no cabeçalho do documento;
- Inline: regras de estilo dentro da *tag*;
- Externa: As regras CSS são definidas em um arquivo externo, com extensão .css, sendo referenciadas no cabeçalho do HTML.

As folhas de estilo cascata utilizadas de forma externa é ideal para grandes sistemas que exige um padrão entre as páginas. Pois, pode-se mudar o visual de um *site* inteiro mudando somente um arquivo (W3CSCHOOLS, 2014). Uma das vantagens de utilizar o arquivo separado é a facilidade de manutenção, organização e reaproveitamento do código, uma vez que o mesmo pode ser incorporado ao código HTML de várias. Para incluir este arquivo nas páginas é necessário utilizar a tag <link>, que por sua vez, deve ser inserido dentro do conteúdo da tag <head>, como mostra a Figura 4:

**Figura 4 - Exemplo de inclusão de CSS externo**

```
16 <head>
17   <link rel="stylesheet" type="text/css" href="estilo.css"
18 </head>
```

Fonte: Própria, 2014.

Alterações simples de cor do texto, tamanho da fonte, bordas e alinhamento são algumas opções de formatação em CSS. Também é possível definir as dimensões dos elementos HTML, plano de fundos, orientação, opacidade etc. Agrupando estilos de partes do conteúdo em arquivos CSS separados, por exemplo, topo.css, menu.css e rodape.css, o desenvolvedor pode reaproveitar melhor os códigos CSS, aumentando a agilidade e a produtividade.

Em sua mais nova versão, denominada de CSS3, foram acrescentadas diversas funções/propriedades novas, entre elas: animações, planos de fundos em degradê, sombras

em objetos e texto, bordas arredondadas, transformações 2D e 3D (W3CSCHOOLS, 2014). Um dos recursos mais esperados no CSS é a utilização de variáveis, mas este recurso ainda não foi implementado e pode surgir nas próximas versões, facilitando e agilizando mais ainda o processo de desenvolvimento e manutenção dos códigos.

### 2.4.3 PHP

A linguagem PHP, que significa *Hypertext Preprocessor*, é uma linguagem de programação de código aberto de uma vasta utilização, desenvolvida especialmente para desenvolvimento para *web*, sendo executada no lado do servidor e de fácil integração com documentos HTML.

Criada em 1994 pelo engenheiro informático Rasmus Lerdorf, membro da equipe Apache, para ser um linguagem de uso pessoal. Mas, em 1997 o PHP já era utilizado por aproximadamente 50.000 desenvolvedores (COSTA, 2007).

O PHP é uma linguagem estruturada, ainda que, também seja uma linguagem orientada a objetos. Sua sintaxe é muito similar com as linguagens C, Java e Perl e também é muito fácil de aprender, tendo como objetivo principal a geração rápida de páginas *web* dinâmicas (PHP, 2014). Hoje, o PHP é encontrado na versão 5.5.10 (PHP, 2014) e é uma das linguagens mais utilizadas por desenvolvedores *web*.

Segundo Costa (2007, p. 68), a linguagem tem suporte a oito tipos de dados primitivos, sendo quatro tipos básicos: integer, boolean, float e string; dois tipos compostos: array e object; e dois tipos especiais: resource e NULL. O código PHP deve ser escrito em arquivos de extensão php e entre a tag de abertura `<?php` e a tag de fechamento `?>`, para que tenha um funcionamento correto. O servidor *web* é responsável por interpretar o código e retornar para o cliente uma página HTML, funcionando da seguinte forma:

Quando o PHP interpreta um ficheiro, analisando o texto até encontrar um dos *tags* especiais que dá indicação para começar a interpretar o texto como código PHP. O interpretador executa então o código que encontra até encontrar um *tag* que fecha o código PHP. O código PHP é colocado no interior do HTML utilizando as etiquetas delimitadoras `'<?php'` ou `'<?'` e `'?>'` (COSTA, 2007, p. 67).

O PHP não é limitado somente em gerar HTML, com ele é possível gerar imagens, arquivos PDF e animações Flash (PHP, 2014). Além disso, por a linguagem ser de código

aberto, possui várias bibliotecas feitas pelos próprios utilizadores do PHP. Um exemplo de código PHP é mostrado no trecho de código na Figura 5. Neste trecho, foi usado uma função nativa do PHP, chamada *print(string arg)*, que recebe uma string como parâmetro e a imprime ao ser visualizada a página *web*.

**Figura 5 - Exemplo de código PHP utilizando a função nativa *print***

```

1 <html>
2   <head>
3     <title>Primeira página Web</title>
4   </head>
5   <body>
6     <?php print("Olá mundo!"); ?>
7   </body>
8 </html>

```

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

Uma das funcionalidades do PHP mais utilizada é a integração com um banco de dados para a geração de conteúdos dinâmicos e gerenciáveis. Exemplos desta utilização são os grandes portais de notícias, os *blogs*, as lojas virtuais, entre outros grandes *sites*. A conexão com um bando de dados é incrivelmente simples e o PHP suporta a conexão a vários tipos de banco de dados, como: MySQL, Firebird, PostgreSQL, SQLServer, entre outros, com o MySQL sendo o mais utilizado entre eles. A combinação PHP+MySQL se torna uma ferramenta muito importante no desenvolvimento *web* (MYSQL, 2014).

**Figura 6 - Exemplo de PHP conectando ao MySQL e gerando conteúdo dinâmico**

```

1 <?php
2
3 $conexao = mysql_connect("127.0.0.0", "usuario", "senha");
4 $bancoDeDados = mysql_select_db("eventos", $conexao);
5 $consulta = "SELECT * FROM `eventos`";
6 $resultado = mysql_query($consulta, $conexao);
7
8 while ( $evento = mysql_fetch_array($resultado) ) {
9     $nome = $evento['nome'];
10    $descricao = $evento['descricao'];
11    $foto = $evento['foto'];
12
13    echo "<p>O nome do evento é: $nome</p>";
14    echo "<p>A descrição do evento é: $descricao</p>";
15    echo "<p>A foto do evento é: <img src='$foto' /></p>";
16    echo "<br />";
17 }
18
19 ?>

```

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

Para se ter conteúdos dinâmicos com PHP, a integração com um banco de dados deve ser definida. Para isso, é imprescindível criar um código PHP para conectar a este banco de dados, com isso, conseguir consultar os dados e gerar uma página que será exibida para o

usuário. Como exemplo de conexão com o banco de dados e gerenciamento do mesmo, o código da Figura 6 executa a conexão para consultar os eventos que estão gravados no banco de dados.

#### 2.4.4 MySQL

O MySQL é um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD), de código aberto, baseado na linguagem SQL (*Structured Query Language*, em português Linguagem de Consulta Estruturada). Foi desenvolvido na década de 1980 por três desenvolvedores: Allan Larsson, David Axmark e Michael Widenius, membro fundador da empresa MySQL AB (JOBSTRAIBIZER, 2010). Atualmente, seus códigos fontes são pertencentes à Oracle, possuindo por volta de 500 desenvolvedores oficiais trabalhando em constantes melhorias (JOBSTRAIBIZER, 2010, p. 6) e também possui mais de 10 milhões de instalações do MySQL pelo mundo (MYSQL, 2014).

Para Jobstraibizer (2010, p. 7), os recursos mais importantes do MySQL são: suporte completo para integridade referencial e chaves estrangeiras; consultas secundárias realizadas dentro de uma consulta principal; compatibilidade total com diversas linguagens de programação, como Java, C, Python, PHP, ASP, Delph, e outras; não exige grandes recursos de *hardware* para ter um excelente desempenho.

Segundo o documento "10 Motivos para Escolher o MySQL para Aplicativos *Web*" (MYSQL, 2011), alguns dos motivos principais para escolher o MySQL estão listados no Quadro 1:

**Quadro 1 - 10 Motivos para Escolher o MySQL para Aplicativos *Web***

(**Continua**)

<b>Ordem</b>	<b>Motivo</b>
<b>1</b>	MySQL: Desenvolvido para <i>web</i>
<b>2</b>	Redução do TCO (Custo Total de Propriedade)
<b>3</b>	Desempenho e escalabilidade
<b>4</b>	Confiabilidade e disponibilidade
<b>5</b>	A LAMP <i>stack</i>

6	Facilidade de uso e administração
---	-----------------------------------

### Quadro 1 - 10 Motivos para Escolher o MySQL para Aplicativos Web

(Conclusão)

7	A opção certa de SaaS ( <i>software</i> como serviço) e nuvem
8	MySQL Cluster para escalabilidade <i>web</i>
9	MySQL Enterprise Edition da Oracle
10	MySQL e NoSQL

Fonte: MYSQL, 2011.

O MySQL foi desenvolvido e otimizado para aplicativos *web* e tornou-se o SGBD padrão dos desenvolvedores *web*, por ter uma vasta compatibilidade com as linguagens *web*. De acordo com MYSQL (2014, p. 3):

O MySQL é utilizado por 9 dos 10 principais *sites* do mundo, assim como por milhares de aplicativos corporativos baseados na *web*. Para usar o Facebook, Twitter ou Wikipedia, você depende do MySQL. Quando você assiste a vídeos no YouTube, está usando o MySQL. Toda vez que você procura por ingressos de eventos no site da Ticketmaster, está usando MySQL.

#### 2.4.5 JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação interpretada, desenvolvida originalmente por Brendan Eich da Netscape em 1995. Além de ser interpretada, é uma linguagem orientada a objetos e não-tipada, ou seja, as variáveis do seu código não precisam ter um tipo especificado (FLANAGAN, 2004). Foi incorporado, a partir de setembro de 1995, ao navegador Netscape (versão 2.0), Internet Explorer (versão 3.0) e em outros navegadores *web*.

O desenvolvimento do JavaScript foi estimulado em busca de uma linguagem padrão para ser incorporada aos navegadores *web*, com seus códigos(*scripts*) sendo executados do lado do cliente, sem a necessidade de executarem no servidor. Algumas ações que o JavaScript é capaz de executar são: validações de formulários, controle total sobre a aparência e conteúdo do documento HTML, controle do navegador e interações com os usuários.

Nos dias atuais, todas as páginas HTML modernas utilizam JavaScript para adicionar funcionalidade, alterar o conteúdo de elementos HTML, alterar o valor dos atributos HTML, alterar estilos CSS, validar a entrada de dados e muito mais (W3CSCHOOLS, 2014).

O JavaScript possui muitas funções nativas da linguagem, como em várias outras linguagens, facilitando e agilizando o desenvolvimento. Além disso, seu código costuma ser bem simples e compacto para executar funcionalidades de grande porte.

Como nos estilos CSS, o JavaScript pode ser escrito de 3 maneiras: incorporado ao código HTML, arquivo externo e inline (como atributo do elemento HTML), como no exemplo da Figura 7.

**Figura 7 - Exemplo de código JavaScript com as 3 maneiras de definição**

```

1 <html>
2   <head>
3     <!-- Arquivo externo -->
4     <script type="text/javascript" src="arquivoExterno.js"></script>
5
6     <!-- Incorporado ao código -->
7     <script type="text/javascript">
8       alert("Código Javascript incorporado");
9     </script>
10  </head>
11  <body>
12    <!-- Javascript inline em atributo de elemento -->
13    <input type="button" onclick="alert('Código Javascript inline')">
14  </body>
15 </html>

```

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

#### 2.4.6 jQuery

jQuery é uma biblioteca JavaScript de código aberto e livre, desenvolvida por John Resig, com licença regida conforme as regras estabelecidas pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology) ou pelo GPL - GNU (General Public License), assegurando seu uso gratuito, tanto para desenvolvimento de projetos pessoais quanto para comerciais (SILVA, 2008).

Como no JavaScript, o jQuery é usado para criar efeitos visuais e funcionalidades em páginas *web*, garantindo uma maior interatividade com o usuário. Além disso, a biblioteca jQuery surge com o intuito de simplificar os códigos longos de JavaScript, facilitando o uso não só para os programadores experientes, mas também para desenvolvedores e *designers* que possuem pouco conhecimento em programação. Bibeault (2009), na apresentação do seu livro, diz o seguinte sobre o jQuery:

Tudo está na simplicidade. Porque os desenvolvedores da *web* deveriam ser forçados a escrever códigos longos e complexos quando tudo o que querem é criar interações simples? Não a nada que diga que complexidade deve ser um requisito para o desenvolvimento de aplicativos da *web*.

O mais interessante sobre o estudo e o entendimento do jQuery é que o desenvolvedor não precisa ser um profundo conhecedor do JavaScript, por incrível que pareça, pois a biblioteca utiliza uma linguagem mais simples e também definições diferentes. A grande vantagem da utilização do jQuery em frente ao JavaScript puro é, simplesmente, que no JavaScript precisaria de linhas e mais linhas de códigos para fazer um efeito simples, enquanto no jQuery isso pode ser feito em apenas algumas linhas de código.

#### 2.4.7 jQuery Mobile

jQuery Mobile é um *framework*<sup>5</sup> otimizado para fazer interações por toque e é destinado para a criação de aplicativos para *smartphones* e *tablets* (SILVA, 2012). Foi desenvolvido pela Fundação jQuery, para criar sistemas unificados de interface de usuários, baseados em HTML5 e CSS3, e ser funcionais em dispositivos móveis tendo como base de implementação as bibliotecas jQuery e jQuery UI. Além disso, seu código leve é construído com melhora progressiva e tem um *design* totalmente flexível e de fácil personalização (jQuery Foundation, 2014).

Para o *framework* funcionar na aplicação, basta baixar os arquivos JavaScript e CSS no sítio do próprio *framework* ([www.jquerymobile.com/download](http://www.jquerymobile.com/download)) ou copiar as linhas de códigos fornecidos no sítio e incorporar ao código da aplicação.

A estrutura do jQuery Mobile é bem simples e intuitiva (ver Figura 8). Utiliza-se de parâmetros nas tags HTML começando com a palavra “data”, para diferenciar dos parâmetros comuns do HTML. Como exemplo, tem-se o parâmetro `data-role="page"`, que identifica a construção de uma página no jQuery Mobile, além desse, tem-se os parâmetros padrões: `data-role="header"` - determina o topo da aplicação e `data-role="footer"` - determina o rodapé da

---

<sup>5</sup> Um *framework* é um conjunto de classes e interfaces que fornece soluções para vários problemas semelhantes, os objetos dessas classes colaboram para cumprir suas responsabilidades. Esse conjunto de classes deve ser flexível e extensível para permitir a construção de várias aplicações com pouco esforço, especificando apenas as particularidades de cada aplicação (SAUVÉ, 2014). Mais definições em: <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/cursos/map/html/frame/deffw.htm>.

aplicação.

**Figura 8 - Instalação e estrutura do jQuery Mobile**

```

1 <!doctype html>
2 <html lang="pt-BR">
3   <head>
4     <meta charset="UTF-8">
5     <title>Instalando o jQuery Mobile</title>
6     <link rel="stylesheet" href="http://code.jquery.com/mobile/1.4.2/jquery.mobile-1.4.2.min.css" />
7     <script src="http://code.jquery.com/jquery-1.9.1.min.js"></script>
8     <script src="http://code.jquery.com/mobile/1.4.2/jquery.mobile-1.4.2.min.js"></script>
9   </head>
10  <body>
11    <div data-role="page" id="inicial">
12
13      <div data-role="header">
14        <h1>Inicial</h1>
15      </div><!-- Topo da página -->
16
17      <div role="main" class="ui-content">
18        <p>Minha primeira aplicação com jQuery Mobile.</p>
19      </div><!-- Conteúdo da página -->
20
21      <div data-role="footer">
22        <h4>Desenvolvido por Marcelo Aires</h4>
23      </div><!-- Rodapé da página -->
24    </div>
25  </body>
26 </html>

```

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

## 2.4.8 Web Speech API

A Web Speech API é uma API JavaScript que tem como objetivo permitir que os desenvolvedores *web* possa incorporar um reconhecimento ou síntese de fala nas suas aplicações *web*, utilizando apenas um script para transformar o texto em fala ou a fala em texto. Com essa API JavaScript, é possível reconhecer a voz do usuário a partir de uma entrada de áudio e transformá-la em texto para entradas de formulários, pesquisas de conteúdo ou qualquer coisa do interesse do desenvolvedor. Essa API não é um padrão ou norma W3C (WSA, 2014).

O texto gerado pelo reconhecimento da fala é uma hipótese do que foi reconhecido, pois não há uma garantia do entendimento do que se foi falado.

Para a segurança e privacidade do usuário que estiver utilizando o reconhecimento da fala, a Web Speech API possui algumas recomendações (WSA, 2014):

- Os navegadores *web* só devem começar a reconhecer a fala apenas com o consentimento do usuário;
- Os navegadores *web* deverão indicar ao usuário quando a fala está sendo gravada;
- Os navegadores *web* também podem dar ao usuário uma explicação mais longa quando for a primeira vez que ele utilizará o reconhecimento da fala, explicando as configurações e como ele poderá parar o reconhecimento da fala, se necessário;
- Para minimizar a possibilidade de outros sítios utilizarem o reconhecimento de fala, deve-se implementar uma forma de abortar a sessão do reconhecimento da

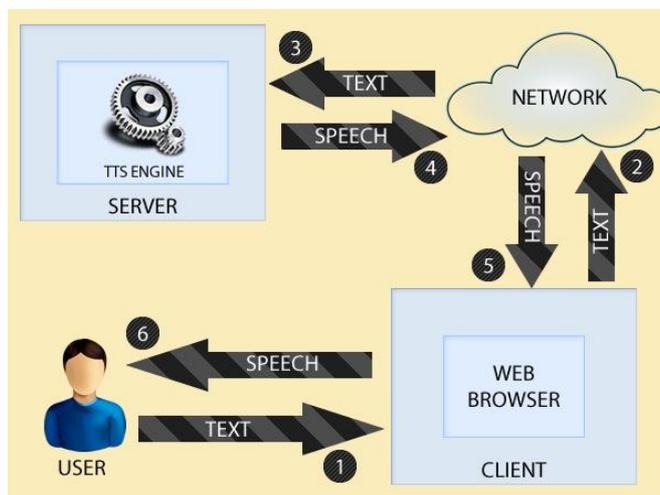
fala.

Outras recomendações de implementação utilizando o reconhecimento da fala é abortada como ponto negativo, como por exemplo (WSA, 2014):

- Entradas de reconhecimento de fala para entradas de senhas podem causar problemas de segurança;
- Entradas de reconhecimento de fala pode causar espionagem do usuário;

Existem duas abordagens de *scripts* TTS, abordagem do lado do servidor e abordagem do lado do cliente. Na primeira abordagem, o sistema que converte o texto para voz está localizada em um servidor remoto, onde o cliente (navegador *web*) envia o texto digitado pelo usuário para o *script* no servidor remoto, este *script* converte o texto para voz e retorna o áudio para o cliente. Na segunda abordagem, o sistema que converte o texto para voz está localizado no próprio cliente (navegador *web* ou outro *software*), onde o texto digitado pelo usuário é convertido para áudio pelo *script* no próprio *software* do cliente (RIZVI, 2012). A abordagem empregada na Web Speech API é abordagem do lado do servidor e seu funcionamento é mostrado na Figura 9.

**Figura 9 - Abordagem TTS do lado do cliente**



Fonte: RIZVI, 2012.

O funcionamento da síntese de voz para texto é similar ao TTS, o usuário fala por uma entrada de áudio, este áudio é enviado para o servidor remoto que retorna uma hipótese da fala em texto.

### 3 MODELAGEM E DESENVOLVIMENTO

Este capítulo consiste na descrição do processo de análise, modelagem e desenvolvimento do Voz da Notícia. É definido a lógica de negócio, características específicas e o detalhamento da implementação. Define ainda o funcionamento das tecnologias utilizadas na construção do aplicativo *web* e do painel administrativo. Além disso, são demonstradas e explicadas as telas mais importantes e as descrições sobre como é feita a interação entre elas e os usuários.

#### 3.1 Conhecendo os usuários

O aplicativo é voltado, principalmente, para pessoas com deficiência visual, então estes são os principais usuários do aplicativo. Mas, pessoas sem deficiência visual poderão utilizar este sistema, caso tenha interesse em escutar a notícia ao invés de ler.

Para conhecer melhor os usuários, foi feita uma visita à ACIDE (Associação Conquistense de Integração do Deficiente) em Vitória da Conquista - BA, encontrando várias pessoas com deficiência visual. Lá, houve uma conversa informal com seis deficientes visuais e uma entrevista semi-estruturada com quatro deficientes visuais para coletar alguns requisitos para o sistema. Todo o processo foi acompanhado pela coordenadora da associação.

Antes de começar a entrevista, foi realizado a leitura do resumo deste trabalho, informando quais os objetivos, posteriormente, foi feito a leitura do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A), recolhendo a assinatura de cada um (todos sabiam assinar utilizando caneta esferográfica) e logo após, foi feito a leitura de cada questão, anotando a resposta que, posteriormente, foi lida para a comprovação do entrevistado.

Além do deficiente visual, o sistema deve ser utilizado por uma pessoa sem essa deficiência para popular o aplicativo web com notícias atualizadas. O módulo em questão é o Painel Administrativo, que necessita de um login para seu acesso.

As atribuições dos principais usuários do sistema estão descritas no Quadro 2.

**Quadro 2 - Usuários e suas atribuições**

<b>Usuário</b>	<b>Atribuições</b>
<b>Deficiente Visual</b>	Iniciar o sistema; interagir a partir do teclado e da própria voz e escutar as notícias de acordo com a sua categoria preferida.
<b>Administrador</b>	Gerenciar o conteúdo do sistema; gerenciar os usuários; reportar ao desenvolvedor qualquer falha no sistema.

**Fonte: PRÓPRIA, 2014.**

### **3.2 Análise de Requisitos**

A Análise de Requisitos consiste na coleta de informações sobre as necessidades do usuário alvo para com o sistema. São definidas as características necessárias, indispensáveis e desejáveis para resolver os problemas dos usuários. Nesta seção são especificadas as funcionalidades, missão, limites, benefícios e escopo do sistema.

#### **3.2.1 Requisitos através de análise dos questionários**

O levantamento de requisitos foi feito através de entrevistas pré-teste, formais e informais com deficientes visuais de Vitória da Conquista/BA, no período de abril a julho de 2014, tendo um roteiro prévio de questionamentos, objetivo e simplificado, para coletar o máximo de informações. Foi discutido como se obtém notícias e se existe algum software, bem como as necessidades que poderiam ser atendidas pelo sistema.

O questionário, possuindo 8 questões, foi aplicado a quatro pessoas com perda total da visão, sendo de faixa etária de 15 anos à 38 anos, e as questões e respostas podem ser vistas no Quadro 3.

**Quadro 3 - Pré-Teste - Questionário para levantamento de requisitos****(Continua)**

<b>Ordem</b>	<b>Questões</b>	<b>Respostas</b>
<b>1</b>	Você utiliza computador?	Todos responderam sim.
<b>2</b>	Você acessa a Internet?	Todos responderam sim.

<b>3</b>	Com qual frequência você utiliza a Internet?	Três responderam que utiliza todos os dias e um respondeu que utiliza em média três vezes na semana.
----------	--	--

**Quadro 3 - Pré-Teste - Questionário para levantamento de requisitos**

**(Conclusão)**

<b>Ordem</b>	<b>Questões</b>	<b>Respostas</b>
<b>4</b>	Quais são as dificuldades encontradas na Internet?	- Páginas inacessíveis; - Alguns sites não são compatíveis com os leitores de tela e a dificuldade de validadores de caracteres; - Dificuldade em saber quem está conversando em redes sociais.
<b>5</b>	Como você obtém notícias de sua cidade e sobre o mundo?	- Pela TV; - Pelo Youtube; - Pelo rádio e notícias vinculadas pelo Facebook; - Acessa pelo Youtube utilizando a ferramenta do DOSVOX, VOZTUBE e também Radiovox.
<b>6</b>	Você gostaria de ter um site de notícias exclusivo para deficientes visuais?	Todos responderam sim.
<b>7</b>	Se você tivesse a possibilidade de acessar um site de notícias exclusivo para deficientes visuais, o que você gostaria que esse site tivesse?	- Jornais diários e filtros de notícias por voz; - Pesquisa sobre tais assuntos; - O teclado não seria um impecilia para a utilização de um sistema como este, mas a utilização da voz seria interessante.
<b>8</b>	Este site ajudaria você e outros deficientes visuais? Por quê?	- Todos responderam sim; - Mais fácil o acesso a notícias; - Facilitaria o acesso ao sistema e o entendimento melhor do assunto desejado; - Deixaria mais informado sobre as notícias de mundo em geral; - Ajudaria na rapidez dos acessos aos conteúdos.

**Fonte: PRÓPRIA, 2014.**

Após a análise do questionário, foram retirados informações importantes como requisitos para o aplicativo, por exemplo: possuir sempre notícias novas (jornais diários), possuir filtro de notícias por voz (para pesquisa de notícias), dividir as notícias em categorias (pesquisa sobre tais assuntos) e possibilidade de utilização do teclado, sendo a utilização da voz como fator interessante.

### **3.2.2 Nome do sistema e seus componentes principais**

O nome designado para o sistema é “Voz da Notícia”, sendo ele composto de duas partes: Aplicativo *Web* e Painel Administrativo. O aplicativo *web*, contém as funções do sistema de interesse do usuário, por exemplo, a interação do usuário com o sistema para obter as informações (notícias). Já o Painel Administrativo, contém as operações para administrar o conteúdo do sistema, por exemplo, monitorar as notícias.

### 3.2.3 Missão

O Voz da Notícia propõe ser uma nova forma (alternativa) de obter notícias, mais intuitiva, sobre o que acontece por todo o mundo; garantindo maior acessibilidade e usabilidade para todo tipo de pessoa, principalmente os deficientes visuais.

### 3.2.4 Limites

Para simplificar e organizar melhor o sistema, alguns limites foram impostos, e também para determinar até onde vão as expectativas dos usuários. As limitações do Voz da Notícia são mostradas no Quadro 4.

**Quadro 4 - Limites do Voz da Notícia**

Ordem	Limites
1	O sistema terá comandos/palavras padrões para seu funcionamento normal, limitando assim, apenas as palavras que ele conhece.
2	Para interagir com o sistema, o usuário deverá apertar alguma tecla todas as vezes que for pronunciar alguma palavra, pois se o sistema ficar escutando infinitamente, o sistema pode ouvir algo que não deveria e utilizará recursos desnecessariamente.
3	Até o momento dos testes, somente os navegadores Google Chrome e Maxthor possuem a Web Speech API, necessária para o reconhecimento da fala do usuário, por isso somente neste navegadores que funcionaram.
4	O sistema só possui o idioma Português do Brasil.
5	Após aberto a página do aplicativo, o leitor de tela, se estiver em uso, deve ser encerrado, pois há conflito ao pressionar uma tecla para falar um comando ao sistema.

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### 3.2.5 Benefícios

Os benefícios que o Voz da Notícia trará para os usuários estão descritos no Quadro 5. Neste quadro está descrito os benefícios e a importância de cada um deles para o usuário.

**Quadro 5 - Benefícios e sua importância**

Ordem	Benefício	Importância
1	Maior acessibilidade para todos os usuários, principalmente os deficientes visuais, na busca por notícias.	Essencial
2	Acesso em qualquer lugar que estiver, só necessitando de acesso a internet e um computador/ <i>laptop</i> .	Essencial
3	Sem a necessidade de ter conhecimento técnico sobre computadores, apenas um auxílio de alguém/ <i>software</i> para entrar no sistema.	Essencial
4	Conteúdo do aplicativo <i>web</i> sempre com notícias atualizadas.	Desejável
5	Gerenciamento do Painel Administrativo por dispositivos móveis ou computadores.	Essencial

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### 3.2.6 Diferenciais

O maior diferencial do Voz da Notícia é a forma de se ter acesso ao conteúdo do sistema, pois faz-se uso apenas da própria voz do usuário, interagindo e respondendo o sistema apenas apertando uma tecla e dizendo o que deseja.

Nos portais tradicionais, o usuário deficiente necessita de auxílio de um leitor de tela ou até mesmo de uma pessoa, pois vários portais não possuem suporte para leitor de tela. Já no Voz da Notícia, não precisará de um leitor de tela, pois o próprio sistema lerá as notícias. Além disso, o sistema utilizará um menu para seleção de categorias de notícias, antes da leitura de todas as notícias, para garantir que o usuário escute apenas notícias de seu interesse.

### 3.2.7 Escopo

As principais características do Painel Administrativo do Voz da Notícia são descritas no Quadro 6. Neste quadro apresenta as necessidades do sistema, definindo cada seção detalhadamente.

**Quadro 6 - Características do Voz da Notícia**

Seção	Descrição
<b>Notícias</b>	Gerenciar as notícias. Possibilidade de adicionar e remover todas as notícias, além de demonstrar uma lista de todas as notícias, com a possibilidade de escutar o título da notícia, da forma que será lido. Ao adicionar uma notícia, deve-se preencher as informações de título, descrição, palavras-chave, fonte e categoria.
<b>Usuários</b>	Gerenciar os usuários administradores. Possibilidade de adicionar e remover todos os usuários administradores do sistema, garantindo uma maior segurança. Ao adicionar um usuário, deve-se preencher as informações do nome, usuário, senha e qual o nível de acesso dele, usuário administrador ou administrador.

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

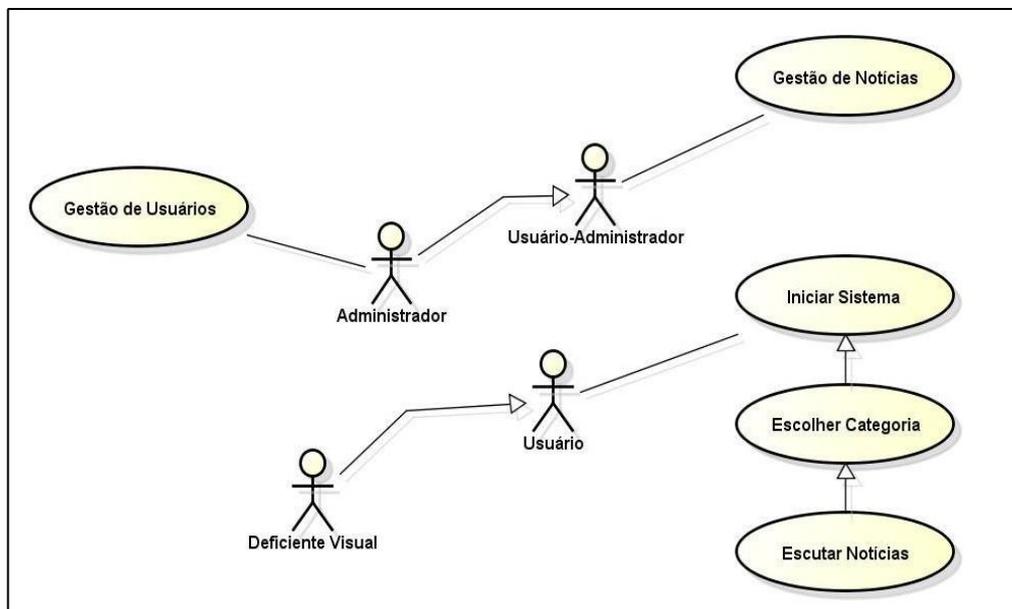
### 3.3 Descrição geral

Esta seção contém a apresentação dos diagramas de contexto, caso de uso e classes, da lista de atores do sistema e a definição dos seus papéis no sistema. Além disso, contém a definição das funcionalidades, interfaces e usuários do sistema.

#### 3.3.1 Diagrama de contexto

O diagrama de contexto é um diagrama de fluxo de dados de mais alto nível. É composto por fluxos de dados que mostram as interfaces entre o usuário e o sistema, representando todo o sistema em um único processo. Um função importante desde diagrama é a comunicação entre o usuário e o sistema, como mostra a Figura 10.

**Figura 10 - Diagrama de contexto do Voz da Notícia**



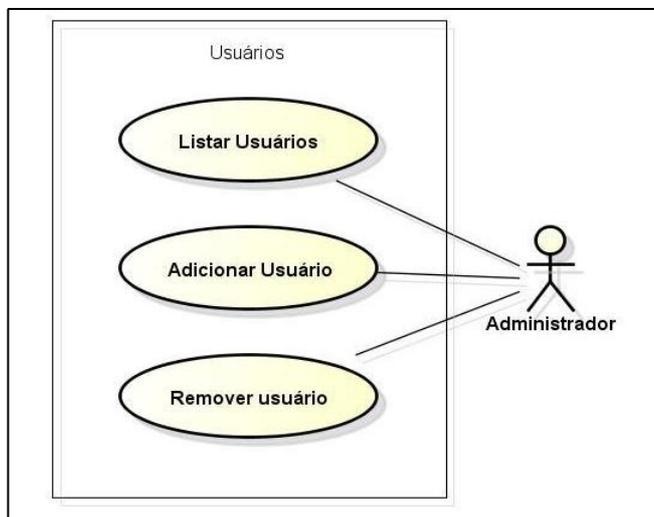
Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### 3.3.2 Diagramas de caso de uso

O diagrama de caso de uso descreve as funcionalidades propostas pelo sistema. O caso de uso é dito como uma sequência de eventos de um ator operando no sistema para realizar um processo. Esse diagrama é muito importante para identificar os requisitos funcionais do sistema.

#### Diagrama de caso de uso: Usuários

O Diagrama de Caso de Uso de Usuários descreve algumas funcionalidades propostas, relativas aos usuários administradores. O ator envolvido nesses casos de uso é o Administrador do sistema, que tem permissão para acessar todo o Painel Administrativo e o Aplicativo *Web*. A Figura 11 apresenta o referido diagrama de caso de uso.

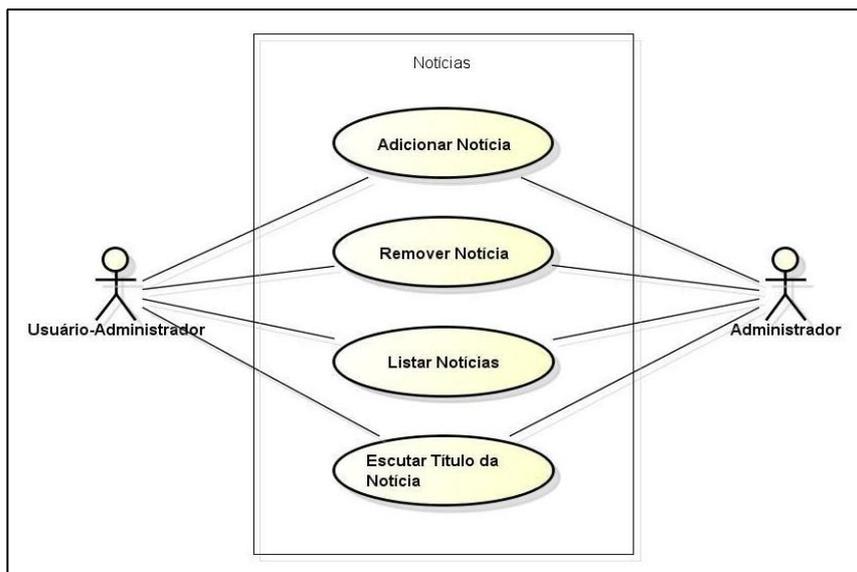
**Figura 11 - Diagrama de Caso de Uso: Usuários**

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### **Diagrama de caso de uso: Notícias**

O Diagrama de Caso de Uso de Notícias descreve algumas funcionalidades propostas, relativas as notícias. O atores envolvidos nesses casos de uso é o Administrador do sistema, que tem permissão para acessar tudo. O Usuário Administrador, que tem quase todas as permissões, menos de gerenciar os usuários administradores. E o usuário (deficiente visual), que pode iniciar o sistema, escolher uma categoria de notícia e escutar as notícias listadas. A Figura 12 apresenta o referido diagrama de caso de uso.

**Figura 12 - Diagrama de Caso de Uso: Notícias**



Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### 3.3.3 Interfaces do usuário

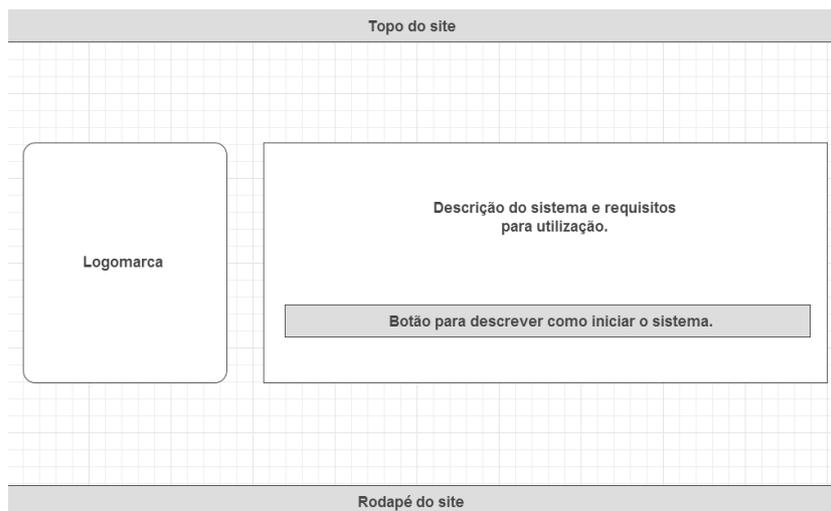
O Voz da Notícia é subdividido em dois sistemas: o Painel Administrativo e o Aplicativo *Web*.

No Aplicativo *Web* existe apenas uma tela, onde é feita a apresentação do sistema em si e apresentação de como se inicia o sistema para escutar as notícias. Nesta interface não é necessário a utilização de dados de acesso, sendo assim, aberto a todos os usuários interessados em utilizar. Os protótipos (*wireframes*) são mostrados na Figura 13 e Figura 14.

**Figura 13 - Protótipo do Aplicativo *Web* (Padrão)**



Fonte: PRÓPRIA, 2014.

**Figura 14 - Alternativa de Protótipo do Aplicativo Web**

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

No Painel Administrativo existem diversas interfaces do usuário com o sistema. Este sistema necessita da utilização de dados de acesso (somente usuários autorizados). As interfaces são descritas no Quadro 7, onde cada interface listada possui um nome e uma descrição, narrando qual a sua responsabilidade.

**Quadro 7 - Painel Administrativo: Interfaces do Usuário**

Nome	Descrição
<b>Tela de Login</b>	Interface de autenticação dos usuários. Para ter acesso, o usuário deve digitar os dados de login e senha.
<b>Tela Inicial</b>	Interface que reúne as opções das funções do sistema e opções de acessibilidade de todo o painel.
<b>Tela de Gestão de Notícias</b>	Interface para listar, cadastrar e remover as notícias.
<b>Tela de Gestão de Usuários</b>	Interface para listar, cadastrar e remover os usuários administradores. Somente para administradores com acesso total ao sistema.

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### 3.3.4 Funcionalidades do sistema

As funcionalidades são tarefas que os usuários poderão executar no Voz da Notícia. No Quadro 8 são listadas e descritas as principais funcionalidades do sistema.

**Quadro 8 - Funcionalidades do Voz da Notícia**

Caso de Uso	Descrição
-------------	-----------

<b>Escutar Notícias</b>	Iniciar o sistema, escolher a categoria das notícias e escutar as notícias.
<b>Gestão de Notícias</b>	Cadastrar, remover e listar notícias.
<b>Gestão de Usuários</b>	Cadastrar, remover e listar usuários administrativos.

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### 3.3.5 Atores do sistema

Os atores são os usuários que interagem com o sistema. A descrição de cada ator define o papel do usuário no sistema, isto é, como cada ator interage com os casos de uso. O Quadro 9 mostra os atores do Voz da Notícia.

**Quadro 9- Atores do Voz da Notícia**

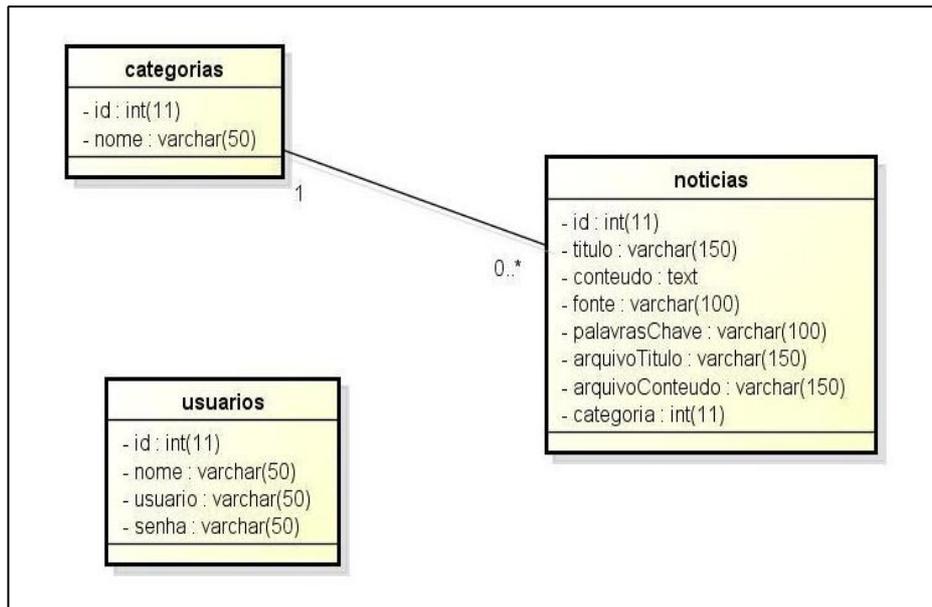
<b>Ator</b>	<b>Descrição</b>
<b>Administrador</b>	Usuário com permissão total de acesso a todo o sistema, sendo responsável por administrar os usuários e notícias do sistema.
<b>Usuário Administrador</b>	Usuário com permissão de acesso para administrar as notícias.
<b>Deficiente Visual</b>	Usuário alvo do sistema, sendo ele o maior consumidor do conteúdo do sistema. Não tem permissão para acessar o Painel Administrativo.

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### 3.3.6 Diagrama de classes

O diagrama de classes descreve os recursos essenciais para montar e operar o sistema. Esses recursos são pessoas, materiais, informações e comportamentos. O diagrama de classes é a origem para converter do modelo para código (geração do código) e o destino para converter do código para o modelo (engenharia reversa). Além disso, o diagrama de classes define cada recurso em termos de sua estrutura, relacionamentos e comportamentos de forma simples. É importante destacar também que o diagrama de classes é muito importante para definição das estruturas das tabelas dos bancos de dados. A Figura 15 modela o diagrama do sistema e suas respectivas classes.

**Figura 15 - Diagrama de Classes do Voz da Notícia**



Fonte: PRÓPRIA, 2014

### 3.4 Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais são definições das funções que o sistema deve fornecer, como o sistema deve agir as entradas específicas e como deve se comportar em determinadas situações. Os requisitos funcionais podem também declarar o que o sistema não deve fazer. Os requisitos funcionais do Voz da Notícia são:

- O principal requisito para o funcionamento do sistema é a utilização do software que suporta o aplicativo, que no nosso caso é o Google Chrome. Se não estiver instalado, deve-se instalar para o funcionamento normal do sistema;
- O sistema deve ler as instruções de como é o funcionamento do aplicativo, explicando a cada etapa do processo;
- O sistema deve conter informações adicionais de como voltar ao menu principal. Será fornecido em forma de áudio;
- O sistema deve ter a capacidade de pausar e continuar a sua execução. Isto pode ser alcançado inserindo uma tecla de atalho ou um comando por voz;
- O sistema deve ter a capacidade de alteração de componentes da interface para ficar de acordo com as normas de acessibilidade, como aumentar/diminuir a fonte, alterar a cor, etc;
- O sistema deve ler as notícias em voz clara e limpa, sem prejudicar o usuário.

### 3.5 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais são restrições sobre os serviços e/ou as funções fornecidas pelo sistema. Algumas restrições são de tempo, processo de desenvolvimento e padrões. Os requisitos não funcionais do Voz da Notícia são:

- Ser open source (código-fonte disponível). O código-fonte, que é livre e de código aberto está disponível na *web*.
- Deve ser simples e fácil de usar. Avaliada a partir de questionários pós-teste.
- *Freeware* (grátis) e livre como em código aberto. Nem todos os *softwares* livres é de código aberto e grátis, mas esta aplicação estará livre em ambos os sentidos.
- O usuário deve ser capaz de completar tarefas de forma independente, sem ajuda de outra pessoa ou *software*.
- O aplicativo deve ser extremamente estável e não se recomenda ter mais de uma janela ativa e aberta a qualquer momento, pois as leituras podem ser misturadas.

### 3.6 Implementação e telas do sistema

Esta seção contém demonstrações de códigos-fonte, principalmente a parte da leitura das falas do sistema e reconhecimento da fala e também as definições das telas do sistema.

#### 3.6.1 Falas do sistema

As falas, ou textos transformados em áudios, são papéis fundamentais para todo o sistema, pois a partir delas que se é capaz de interagir. A partir das falas é possível escutar as notícias e as instruções de como o usuário deve agir a cada passo no sistema.

O Voz da Notícia, utiliza falas padrões geradas a partir de um *script* PHP. Este *script* foi desenvolvido a partir da integração do Voz da Notícia com o Google Translate<sup>6</sup>, gerando arquivos de voz do tipo mp3 (tipo de arquivo de áudio comprimido com perdas mínimas). Estas falas padrões são de instruções para o usuário de como ele deve agir a cada etapa do Aplicativo *Web*, para se conseguir escutar as notícias e também interagir com o sistema.

Além das falas padrões, as leituras das notícias também são geradas a partir deste *script*, que faz o uso das entradas de texto inseridas pelo administrador no Painel do

---

<sup>6</sup> Google Translate é um serviço de tradução gratuito que traduz texto de diversos idiomas, além de efetuar a leitura por voz da pronúncia do idioma desejado.

Administrador. Estas notícias transformadas em áudio são gravadas em arquivos mp3, sendo que, a cada notícia cadastrada dois arquivos são gerados: um com a leitura do título da notícia e o outro com a leitura do conteúdo da notícia e da sua fonte.

O *script* que gera os arquivos com as notícias em formato de áudio é dividido em duas funções, função *tts* e função *gravaAudio*. Estas funções são mostradas na Figura 16 e Figura 17.

**Figura 16 - Função “tts” - Transforma texto em áudio**

```

1 <?php
2 function tts($conteudo, $nome) {
3     // pega o texto para transformar em audio
4     $text = $conteudo;
5
6     // quebra o texto em frases
7     $frases = explode('.', $text);
8
9     // Nome do arquivo, título da notícia
10    $file = $nome;
11
12    // Salvar em MP3 no diretório especificado
13    $file = "audio/" . $file . ".mp3";
14
15    // Percorre cada frase
16    foreach ($frases AS $frase) {
17        // Verifica se tem algum texto para evitar erros
18        if (strlen($frase) > 1 && $frase != ' ' && $frase != ',') {
19
20            // Verifica se o texto tem mais de 100 caracteres, pois a api só aceita esse tamanho
21            if (strlen($frase) > 100) {
22                $virgulas = explode(',', $frase); // quebra a frase entre virgulas
23                // Percorre todo o texto quebrado por virgulas
24                foreach ($virgulas AS $virgula) {
25                    if (strlen($virgula) > 100) {
26                        $str = wordwrap($virgula, 90, '|');
27                        $str_r = explode('|', $str);
28
29                        foreach ($str_r AS $str_f) {
30                            gravaAudio($str_f, $file);
31                        }
32                    } else {
33                        gravaAudio($virgula, $file);
34                    }
35                }
36
37                // Se o texto tiver menos de 100 caracteres grava a narração
38            } else {
39                gravaAudio($frase, $file);
40            }
41        }
42    }
43 }

```

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

A função “tts” recebe dois parâmetros que devem, obrigatoriamente, ser passados: o primeiro é o “conteúdo” (texto que será transformado em áudio) e o segundo é o “nome” (nome do arquivo que será criado). Na função, o texto passado pelo parâmetro conteúdo é quebrado em vários pedaços, sendo cada pedaço com um tamanho máximo de 100 caracteres, pois o motor do Google Translate só aceita essa quantidade de caracteres por requisição. Após quebrar o texto, essa parte é passa como parâmetro para a função “gravaAudio”, juntamente com o nome do arquivo.

**Figura 17 - Função gravaAudio - Grava os áudios em arquivos**

```

45 function gravaAudio($texto, $file) {
46
47     if (strlen($texto) > 2) {
48         // Gera o arquivo de narrativa no servidor
49         $url = 'http://translate.google.com/translate_tts?ie=UTF-8&tl=pt-br&q=' . urlencode($texto);
50         $ch = curl_init($url);
51         curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, 1);
52         curl_setopt($ch, CURLOPT_USERAGENT, "Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 8.0; Windows NT 6.1)");
53         curl_setopt($ch, CURLOPT_TIMEOUT, 60);
54         $mp3 = curl_exec($ch);
55         curl_close($ch);
56
57         // Verifica se o arquivo já existe ou é necessário cria-lo
58         if (file_exists($file)) {
59             file_put_contents($file, $mp3, LOCK_EX | FILE_APPEND);
60         } else {
61             file_put_contents($file, $mp3, LOCK_EX);
62         }
63         sleep(0.5);
64     }
65 }
66

```

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

A função “gravaAudio” é responsável por fazer a requisição ao servidor do Google Translate (funcionamento demonstrado na Figura 9), enviando a parte do texto enviada da função tts. Como resposta, do servidor do Google Translate, é recebido um conteúdo do tipo “audio/mpeg” que é facilmente transformado em mp3. Além disso, o segundo parâmetro “file” é muito importante, pois se trata do caminho do arquivo que será gravado o áudio no servidor do Voz da Notícia, se o caminho já existir, o áudio é concatenado com o áudio gravado anteriormente no arquivo, se o caminho não existir, é gerado um novo arquivo no caminho especificado e é gravado o áudio.

A voz utilizada pelo sistema é conhecida popularmente como a “voz do Google”.

### 3.6.2 Reconhecimento da fala

O reconhecimento da fala é o fator mais determinante para o bom funcionamento do Aplicativo *Web*, pois se isso não for feito de maneira eficaz pode prejudicar no processo de navegação do aplicativo.

A Web Speech API é a responsável por captar as falas dos usuários a partir de um *script* simples, incorporado na API. O Google Chrome já possui essa API embutida em seu código-fonte, por isso que o Voz da Notícia, por enquanto, só funciona neste navegador de internet. O *script* é tão simples que com apenas uma linha de código você já habilita essa captura da voz do usuário, necessitando apenas que este usuário habilite no navegador a permissão de acesso ao microfone utilizado como dispositivo de entrada de áudio.

A especificação sobre essa API é encontrada no endereço virtual <<https://dvcs.w3.org/hg/speech-api/raw-file/tip/speechapi.html>>, onde é apresentado as funções básicas, parâmetros que devem ser definidos e exemplos de codificação, como mostrado na Figura 18.

**Figura 18 - Exemplo de código da Web Speech API**

```
<script type="text/javascript">
  var recognition = new SpeechRecognition();
  recognition.onresult = function(event) {
    if (event.results.length > 0) {
      q.value = event.results[0][0].transcript;
      q.form.submit();
    }
  }
</script>

<form action="http://www.example.com/search">
  <input type="search" id="q" name="q" size=60>
  <input type="button" value="Click to Speak" onclick="recognition.start()">
</form>
```

Fonte: WSA, 2014.

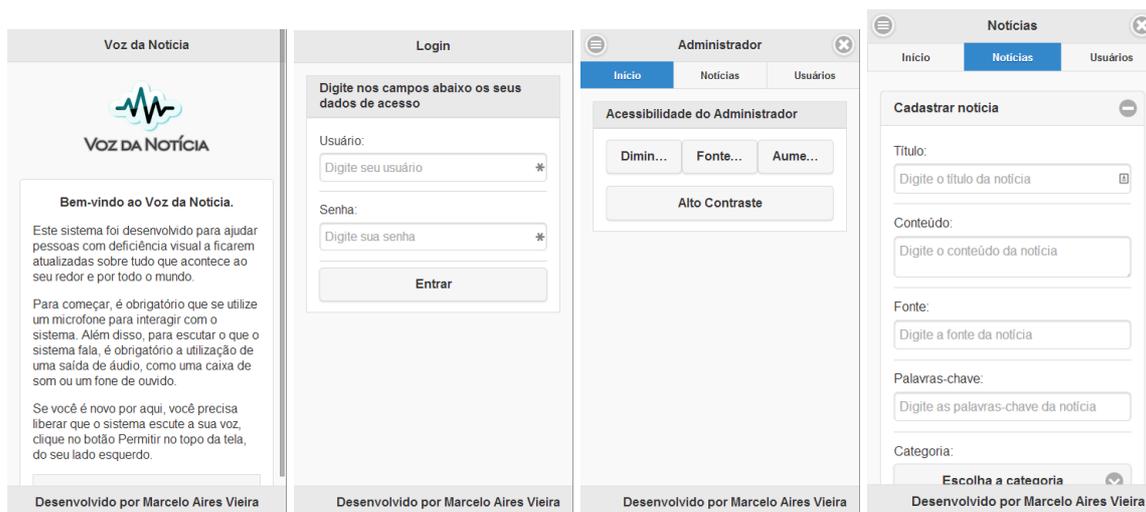
### 3.6.3 Telas do sistema

Como o sistema é focado para pessoas com deficiência visual, o foco não ficou nas

telas. Por este motivo, o Voz da Notícia é bem simples, possuindo apenas cinco telas, sendo uma do Aplicativo *Web* e quatro do Painel Administrativo.

Apesar de possuir poucas telas, estas telas possuem várias funcionalidades importantes para a Acessibilidade, como a possibilidade de alteração no tamanho da fonte e cor do *layout*. Além disso, todas as interfaces são ajustáveis a diversos tamanhos de telas, como *desktops*, *tablets* e celulares, como mostra a Figura 19:

**Figura 19 - Telas do sistema em versão *mobile***



Fonte: PRÓPRIA, 2014.

## Aplicativo *Web*

A interface do Aplicativo *Web* foi desenvolvida, simplesmente, para apresentar ao usuário a logomarca do Voz da Notícia e as instruções de como utilizá-lo, sendo estas instruções escritas na tela e lidas pelo próprio sistema. Esta tela não necessitou de foco na usabilidade, pois se trata de uma tela que o deficiente visual terá contato, fazendo o uso apenas do reconhecimento da fala e leitura por áudio das notícias. A Figura 13 mostra o

protótipo da interface e a Figura 20 mostra como a tela está apresentada.

**Figura 20 - Tela de apresentação do Voz da Notícia**



**Fonte: PRÓPRIA, 2014.**

## **Painel Administrativo**

As telas do Painel Administrativo são responsáveis por apresentar aos administradores do sistema os formulários para cadastro de notícias e usuários, listagem dos itens cadastrados e opções de acessibilidade, além do painel de *login*.

O Painel Administrativo é responsável pela maior quantidade de telas e funcionalidades, sendo dividido em quatro telas: tela de *login*, tela inicial (acessibilidade), tela de notícias e tela de usuários.

### **Tela de *login***

A tela de *login* é a primeira tela que é mostrada para o administrador, quando ainda não está logado no sistema. Nesta tela, o usuário administrador deve entrar com seu nome de usuário e sua senha, para que assim tenha acesso ao ambiente do Painel Administrativo, como demonstra a Figura 21.

**Figura 21 - Tela de login**

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

Os campos de entrada de dados da tela de login são descritos no Quadro 10.

**Quadro 10 - Campos da tela de login**

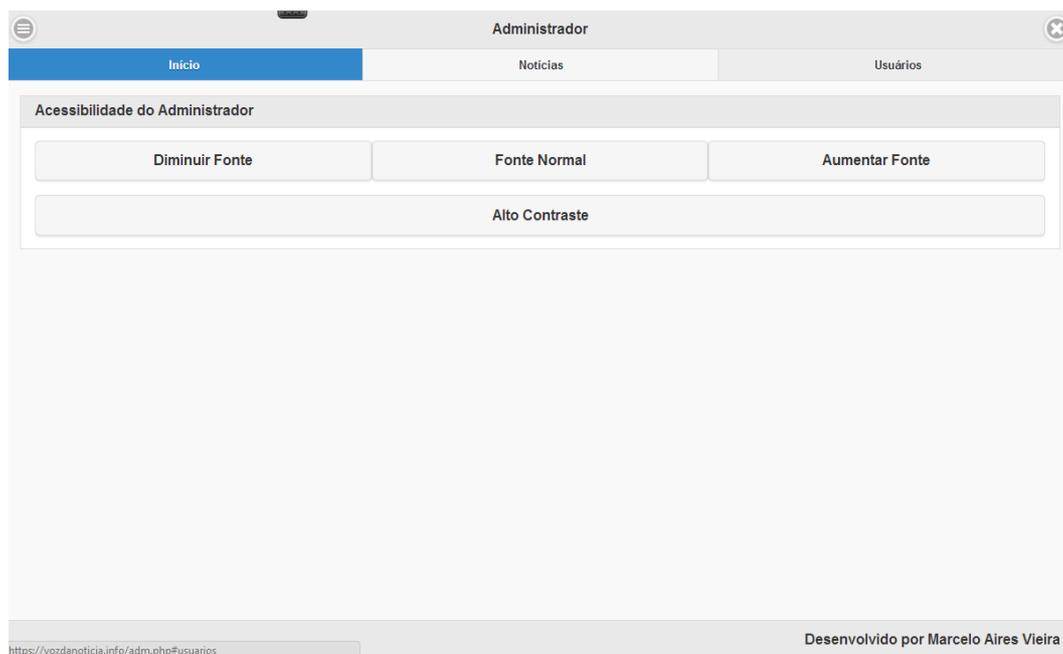
Nome	Descrição	Valores Válidos	Tamanho	Restrições
<b>Usuário</b>	Nome do usuário	Letras, números e símbolos.	Até 50 caracteres	Obrigatório
<b>Senha</b>	Senha do usuário	Letras, números e símbolos.	Até 50 caracteres	Obrigatório

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### Tela inicial

A tela inicial é a primeira tela que é mostrada para o administrador depois de ter efetuado o *login* na tela anterior (tela de *login*). Nesta tela, é mostrado as opções do menu de navegação (Início, Notícias e Usuários) e as opções de acessibilidade do administrador, como as opções de diminuir e aumentar a fonte e também alterar a cor do *layout* para alto contraste, como demonstra a Figura 22.

**Figura 22 - Tela inicial do Painel Administrativo**



Fonte: PRÓPRIA, 2014.

Os comandos disponíveis da tela de login são descritos no Quadro 11.

**Quadro 11 - Comandos da tela inicial**

Nome	Ações	Restrições
Diminuir Fonte	Diminuir o tamanho da fonte	Sempre habilitado
Aumentar Fonte	Aumentar o tamanho da fonte	Sempre habilitado

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### Tela de notícias

A tela de notícias é responsável por gerenciar as notícias do Aplicativo *Web*, sendo composta por dois box, o primeiro contendo o formulário de cadastro de notícias e o segundo com as informações das notícias já cadastradas, podendo até, escutar o título das notícias listadas, como demonstra a Figura 23.

**Figura 23 - Tela de gerenciamento de notícias**

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

Os campos de entrada de dados da tela de notícias são descritos no Quadro 12 e no Quadro 13 é descrito os comandos disponíveis.

**Quadro 12 - Campos da tela de notícias**

Nome	Descrição	Valores Válidos	Tamanho	Restrições
<b>Título</b>	Título da notícias	Letras, números e símbolos	Até 150 caracteres	Obrigatório
<b>Conteúdo</b>	Conteúdo da notícias (corpo)	Letras, números e símbolos	Até 65536 caracteres	Obrigatório
<b>Fonte</b>	Fonte da notícia	Letras, números e símbolos	Até 100 caracteres	Opcional
<b>Palavras-Chave</b>	Etiquetas da notícia	Letras, números e símbolos	Até 100 caracteres	Obrigatório
<b>Categoria</b>	Categoria da notícia	-	-	Obrigatório

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

**Quadro 13 - Comandos da tela de notícias**

Nome	Ações	Restrições
<b>Enviar</b>	Envia o formulário de cadastro da notícia	Sempre habilitado
<b>Ouvir título (player de áudio)</b>	Escuta e controla o áudio dos títulos das notícias	Sempre habilitado

Excluir notícia (ícone de X nas notícias cadastradas)	Excluir a notícia desejada	Sempre habilitado
---	----------------------------	-------------------

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

## Tela de usuários

A tela de usuários é responsável por gerenciar os usuários administradores, restringindo o acesso a essa tela apenas por parte dos usuários administradores que possuem a liberação (conhecidos como administradores master). Esta tela é composta por dois box, o primeiro contendo o formulário de cadastro de usuários e o segundo com as informações dos usuários já cadastrados, como demonstra a Figura 24.

**Figura 24 - Tela de gerenciamento de usuários**

The screenshot shows a web application interface for user management. At the top, there is a navigation bar with three tabs: 'Início', 'Notícias', and 'Usuários', with 'Usuários' being the active tab. Below the navigation bar, the main content area is divided into two sections. The first section, titled 'Cadastrar usuário', contains a form with three input fields: 'Nome' (placeholder: 'Digite o nome do usuário'), 'Usuário' (placeholder: 'Digite o apelido para acessar o sistema'), and 'Senha' (placeholder: 'Digite uma senha para o usuário'). Each field has an asterisk on the right side. Below these fields is a checkbox labeled 'Administrador' with the text 'Não' next to it. At the bottom of this section is a large 'Enviar' button. The second section, titled 'Usuários Cadastrados', features a search bar with the placeholder 'Procurar usuário...'. Below the search bar, there is a list of users, currently displaying one entry: 'Nome: Administrador' and 'Usuário: admin'. A close button (X) is visible next to the user entry. At the bottom right of the interface, the text 'Desenvolvido por Marcelo Aires Vieira' is displayed.

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

Os campos de entrada de dados da tela de usuários são descritos no Quadro 14 e no Quadro 15 é descrito os comandos disponíveis.

**Quadro 14 - Campos da tela de usuários**

Nome	Descrição	Valores Válidos	Tamanho	Restrições
Nome	Nome completo do administrador	Letras	Até 50 caracteres	Obrigatório
Usuário	Nome do usuário	Letras, números e símbolos	Até 50 caracteres	Obrigatório
Senha	Senha do usuário	Letras, números e símbolos	Até 50 caracteres	Obrigatório
Administrador	Se é administrador com acesso total	Sim ou Não	-	Obrigatório

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

**Quadro 15 - Comandos da tela de usuários**

Nome	Ações	Restrições
Enviar	Envia o formulário de cadastro do usuário	Sempre habilitado
Excluir usuário (ícone de X nos usuários cadastrados)	Excluir o usuário desejado	Habilitado apenas para o principal administrador

Fonte: PRÓPRIA, 2014.

### 3.6.3 Utilização das tecnologias web

Para o desenvolvimento de todo o sistema, foram utilizadas diversas tecnologias para o desenvolvimento web, como o HTML, para criação dos elementos das páginas, como imagens, tabelas e textos; o CSS, na questão da estilização e formatação da página, como exemplos, na alteração das cores e do posicionamento dos elementos HTML; o PHP, que é responsável pelo script de criação das falas do aplicativo e também para fazer a integração com o banco de dados para recebimento dos dados via formulário; o MySQL, responsável pelo gerenciamento do banco de dados; o JavaScript e o jQuery, utilizado para o reconhecimento da fala e também para criar mais interatividade nas páginas, com efeitos de transições e validações de formulários; e o jQuery Mobile, que possibilita a utilização das páginas em vários tamanhos de tela e dispositivos.

### 3.7 Avaliação

Para concluir o primeiro ciclo de vida do produto da área de IHC, foi realizada uma avaliação diretamente com os usuários que utilizaram todo o sistema. Os usuários foram divididos em 2 categorias: pessoas com deficiência visual (foram as mesmas que participaram da fase anterior) para testarem o aplicativo *web* e pessoas sem deficiência visual para testarem o aplicativo *web* e o Painel Administrativo.

O primeiro teste foi realizado no aplicativo *web* com dois deficientes visuais, sendo necessário uma pré-configuração do dispositivo de entrada (microfone) e habilitação da captura do microfone pelo navegador Google Chrome. Depois disto, os usuários utilizaram o aplicativo de forma cômoda, se animando a cada interação com o sistema. No final, foi realizado uma conversa informal para coletar informações para o melhoramento do aplicativo, nesta conversa foi declarado que a voz do aplicativo é quase “perfeita”, precisando apenas de um ajuste de velocidade. Outra questão citada por eles, foi que a voz de um humano seria melhor para entender, mas que demandaria mais tempo e poderia ficar inviável para o aplicativo em questão. Para completar, um dos usuários declarou que se houvesse mais categorias (como política e música) seria um grande avanço para o aplicativo.

O segundo teste foi realizado no aplicativo *web* com uma pessoa que não possui deficiência visual. Este usuário, declarou que não teve nenhum problema e informou que muitas pessoas sem deficiência visual irá utilizar o aplicativo, principalmente analfabetos e idosos.

O terceiro teste foi realizado no Painel Administrativo com uma pessoa sem deficiência visual e que possui um portal de notícias. Este usuário informou que os formulários são bem intuitivos e que foi muito fácil e simples para inserir uma notícia ou cadastrar um usuário.

O quarto e último teste foi realizado no Painel Administrativo com uma pessoa sem deficiência visual e que nunca teve o contato direto com formulários de cadastros. A princípio, ela preencheu os campos corretamente de acordo com as instruções que são encontradas nos devidos campos do formulário, mas perguntou se poderia enviar assim mesmo e que não teria nenhum problema depois (pelo fato de ser leigo, ficou com medo de estar preenchendo de forma equivocada). O usuário então foi informado que possui um botão de ajuda (Figura 23), com informações sobre como funciona o sistema, caso necessite. Depois de cadastrado a primeira notícia, o usuário conseguiu cadastrar outras notícias sem pedir ajuda.

Durante o processo de teste do aplicativo *web*, os usuários com deficiência visual conseguiram se adiantar aos passos do sistema, por exemplo, solicitando que o aplicativo parasse de ler a notícia e logo em seguida solicitando a alteração para outra categoria de notícia.

#### **4 RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Durante o trabalho, foram desenvolvidos dois sistemas que comunicam entre si, o Painel Administrativo e o Aplicativo *Web*. O conhecimento exigido para executar estas tarefas foi adquirido durante o tempo de experiência em desenvolvimento *web* em empresas e os conteúdos aprendidos durante a graduação. Os dois sistemas compartilham o mesmo banco de dados, assim as modificações feitas em um sistema são vistas no outro em tempo real. As vantagens do uso de tecnologia *web* para o desenvolvimento de sistemas são a facilidade de manutenção, a facilidade na personalização e a confiabilidade em relação ao acesso concorrente. Dificilmente este sistema ficará sobrecarregado, tendo praticamente só a rede como gargalo para o desempenho.

O Painel Administrativo concentra a lógica de negócio e gerência de todo o sistema. Este módulo do sistema foi construído usando todas as tecnologias citadas no trabalho

(HTML, CSS, jQuery, PHP, etc) e a interface gráfica foi desenvolvida seguindo especificações de IHC.

Todo o sistema foi desenvolvido usando jQuery Mobile em seu conteúdo e interface, que é uma biblioteca simples de usar e com documentação extensa, onde possibilita ter o acesso por dispositivos de vários tamanhos de tela.

O protótipo deste projeto foi concluído e está atualmente em fase de testes e aprimoramento da implementação. Como frisado anteriormente, todas as partes deste projeto conceitual inicial foram construídos com base em entrevistas e questionários realizados com várias pessoas com deficiência visual em Vitória da Conquista/BA.

Deste modo, os objetivos gerais e específicos foram alcançados de forma satisfatória. Sendo o objetivo geral do projeto a especificação e desenvolvimento do aplicativo com alguns diferenciais, por exemplo: interação do usuário apenas utilizando sua voz e leitura das notícias por áudio.

Após as avaliações, concluindo um ciclo de vida em estrela (avaliação da análise de tarefas, usuários e funções; avaliação das especificações de requisitos e oportunidades; avaliação da especificação de requisitos; avaliação da prototipação; e avaliação da implementação), foi verificado que o Painel Administrativo possui uma ótima usabilidade. Pôde-se observar que o este painel obteve uma boa eficiência no seu uso (conseguindo o resultado que o usuário esperava); o usuário aprendeu com facilidade o funcionamento dos comandos do painel (visto principalmente no usuário não deficiente, quando pediu ajuda para cadastrar uma notícia e depois cadastrou mais notícias com facilidade); o usuário também lembrou com facilidade onde fica os principais comandos para concluir uma tarefa; o sistema não apresentou erros durante o teste; e no final o usuário ficou totalmente satisfeito com o resultado.

A avaliação do aplicativo *web* também satisfaz as questão de usabilidade e acessibilidade, mesmo sendo o foco em interfaces simples, sem a necessidade de utilização de cores apropriadas, mapa do site, etc. Entretanto, se for colocado em questão o nível de interação como “usabilidade”, as falas do sistema podem ser um obstáculo e atrapalhar a eficiência do uso e o aprendizado do aplicativo. Mas, como visto nos testes, o usuário conseguiu com eficiência interagir de forma correta com o sistema, aprendendo muito rápido e lembrando todos os passos e até adiantando a alguns destes passos (como escolher categorias, selecionar para ler o conteúdo da notícia antes mesmo de terminar de ler o título, etc), concluindo que o aplicativo *web* também tem uma ótima usabilidade.

Na avaliação de requisitos para o sistema, foi solicitado de um usuário que possui

deficiência visual, uma busca das notícias por palavras-chave, mas isso não foi possível ser alcançado neste trabalho, sendo acrescentado como trabalho futuro.

Com a avaliação do protótipo, pôde-se observar que o aplicativo necessitava apenas de algumas melhorias para se adaptar corretamente a qualquer tipo de usuário. Essas melhorias foram feitas e o teste mostrou que o aplicativo, sem dúvidas, pode ser um sucesso.

Se os administradores do sistema conseguirem atualizá-lo constantemente, pode se tornar o principal meio de notícias para os deficientes visuais e até mesmo sendo utilizado por outros usuários sem esta deficiência. Além disso, por ser um aplicativo *web*, que está ao alcance de qualquer pessoa com um computador ou *laptop*, não é necessário nenhuma instalação, apenas configuração de microfone e saída de áudio.

Outra questão que deve ser destacada, é o fato de vários portais não possuírem nenhum modo de acessibilidade para este tipo de usuário, assim sendo, este sistema poderá ser empregado como sistema base (implantação de algumas funções, como o gerador de áudio) para estes portais.

O sistema poderá ser testado e utilizado por qualquer usuário de computador, com internet, acessando o endereço virtual [www.vozdanoticia.info](http://www.vozdanoticia.info), ouvindo algumas notícias já cadastradas.

## 5 TRABALHOS FUTUROS

Alguns trabalhos futuros, não alcançados durante o processo deste trabalho, podem ser definidos, como:

- Pesquisa das notícias através das palavras-chave, utilizando a própria voz do usuário;
- Acrescentar mais categorias para as notícias;
- Implementação do Aplicativo *Web* para ser utilizado em dispositivos móveis;
- Implementação de novos *scripts* que capta a voz do usuário, para dar suporte a outros navegadores (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, etc);
- Implementação do sistema em outros idiomas;

## REFERÊNCIAS

Acessibilidade Legal. **Acesso à Web e Tecnologia Assistivas**. 2008. Disponível em: <<http://www.acessibilidadelegal.com/33-acesso.php>>. Acesso em: 02 mai. 2014.

ASHIMURA, Kazuyuki. The Voice Browser Working Group. Disponível em: <<http://www.w3.org/Voice/>>. Acessado em: 13 mai. 2014.

ATAG. **Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) Overview**. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/atag.php>>. Acesso em: 29 abr. 2014.

BARBOSA, Simone D. J.; BARBOSA, Bruno S. da Silva. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

BIBEAULT, Bear; KATZ, Yehuda. **jQuery em Ação**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.

CARVALHO, José Oscar F. de. Interfaces para deficientes visuais. Instituto de Informática da Pontifícia Católica de Campinas, 1993. Disponível em:

<<http://www.informaticamedica.org.br/informed/defic.htm>>. Acesso em: 03 ago. 2014.

CAT. **VII Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas – CAT**. CORDE / SEDH / PR. 2007. Disponível em: <[http://www.infoesp.net/CAT\\_Reuniao\\_VII.pdf](http://www.infoesp.net/CAT_Reuniao_VII.pdf)>. Acesso em: 02 mai. 2014.

COSTA, Carlos J.. **Desenvolvimento para Web**. Lisboa: Itml Press / Lusocredito, 2007.

EMAG. **eMAG - Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico**. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>>. Acesso em: 01 mai. 2014.

FOLDOC. **Application Program Interface**. Disponível em: <<http://foldoc.org/Application+Program+Interface>>. Acesso em: 02 jul. 2014.

FLANAGAN, David. **Javascript O Guia Definitivo**. Porto Alegre: Bookman, 2004. 818 p.

Freedom Scientific. **JAWS**. 2006. Disponível em: <<http://www.freedomscientific.com/>>. Acesso em: 02 mai. 2014.

Google. **Google Traduzir**. Disponível em: <[http://translate.google.com.br/about/intl/pt-BR\\_ALL/](http://translate.google.com.br/about/intl/pt-BR_ALL/)>. Acesso em: 22 jul. 2014.

HENRY, Shawn Lawton. **Essential Components of Web Accessibility**. W3C/WAI - World Wide Web Consortium / Web Accessibility Initiative. 2005. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/components.php>>. Acesso em 30 abr. 2014.

IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 05 de ago. 2014.

JOBSTRAIBIZER, Flávia. **Criação de banco de dados com MySQL**. São Paulo: Digerati, 2010. 112 p.

jQuery Foundation. **About | jQuery Mobile**. Disponível em: <<http://jquerymobile.com/about/>>. Acesso em: 12 mai. 2014.

MENEZES, Elisa. **Como os cegos usam a Internet?**. Mundo Estranho. Edição 73. Março, 2008. Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-os-cegos-usam-a-internet>>. Acesso em: 01 mai. 2014.

MYSQL (Org.). **10 Motivos para Escolher o MySQL para Aplicativos Web**. (s. L.), 2011. 22 p. Disponível em: <<http://www.mysql.com/why-mysql/white-papers/top-10-reasons-to-choose-mysql-for-web-based-applications-pt/>>. Acesso em: 07 abr. 2014.

NCE-UFRJ. **Projeto DOSVOX**. 2007. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>>. Acesso em: 02 mai. 2014.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na Web: projetando Websites com qualidade**. Rio de Janeiro : Elsevier, 2007. 406p.

NV Access. **NVDA**. 2006. Disponível em: <<http://www.nvaccess.org/>>. Acesso em: 02 mai.

2014.

PÁDUA, Clarindo Isaías Pereira da Silva e. Departamento de Ciência da Computação, UFMG, Minas Gerais. **Especificação de Requisitos de Usabilidade: Engenharia de Usabilidade**. Disponível em: <<http://www.dcc.ufmg.br>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

PENDER, Tom. **UML, a Bíblia**. Tradução: Vieira, Daniel. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PHP. **PHP: Hypertext Preprocessor**. Disponível em: <<http://php.net/>>. Acesso em: 28 mar. 2014.

RIZVI, Robin. **Text to Speech (tts) for the web**. Disponível em: <<http://www.codeproject.com/Articles/435434/Text-to-Speech-tts-for-the-Web>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

SAUVÉ, Jacques Philippe. **O que é um Framework?**. Disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/cursos/map/html/frame/oque.htm>>. Acesso em: 12 mai. 2014.

SILVA, Maurício Samy. **jQuery : a biblioteca do programador JavaScript**. São Paulo: Novatec Editora, 2008.

SILVA, Maurício Samy. **jQuery Mobile : desenvolva aplicações web para dispositivos móveis com HTML5, CSS3, Ajax, jQuery e jQuery UI**. São Paulo: Novatec Editora, 2012.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. Tradução: Ribeiro, André M. de A.; Revisão técnica: Hiram, Kechi. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

UAAG. **User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) Overview**. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/uaag.php>>. Acesso em: 29 abr. 2014.

W3C. **Cartilha de Acessibilidade na Web**. Disponível em: <<http://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

W3C. **Conhecendo a W3C: História**. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Sobre/ConhecendoW3C#history>>. Acesso em: 24 mar. 2014.

W3C. **About W3C**. Disponível em: <<http://www.w3.org/Consortium/>>. Acesso em: 05 ago. 2014.

W3SCHOOLS. **W3Schools On-line Web Tutorials**. Disponível em: <<http://www.w3schools.com/>>. Acesso em: 25 mar. 2014.

WCAG. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview**. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>>. Acesso em: 29 abr. 2014.

WSA. **Web Speech Api Specification**. Disponível em: <<https://dvcs.w3.org/hg/speech-api/raw-file/tip/speechapi.html/>>. Acesso em: 24 mar. 2014.

## Apêndice A

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### Questionário Pré-Teste

Prezado(a) Senhor(a),

Gostaria de convidá-lo(a) para participar do Questionário Pré-Teste. O objetivo do questionário é coletar informações para o desenvolvimento de um aplicativo web para deficientes visuais. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: o senhor(a) responderá um questionário de apenas 8 perguntas objetivas e subjuntivas.

Esclareço que sua participação é totalmente voluntária, podendo o(a) senhor(a) recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer prejuízo à sua pessoa. Esclareço, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins deste estudo e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Esclarecemos, ainda, que o(a) senhor(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação.

O benefício esperado é a coleta das informações diretamente dos possíveis usuários do aplicativo, direcionando e definindo o desenvolvimento deste aplicativo a partir das informações coletadas.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de mais esclarecimentos pode me contatar (Marcelo Aires Vieira, End: Rua Cláudia Botelho, nº 670 - Bairro Primavera - Vitória da Conquista/BA, Tel: 77 8819-7627, e-mail: contato@maires.com.br), ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, na Avenida José Moreira Sobrinho, S/N - Bairro Jequezinho - Jequié/BA, pelo telefone 73 3528-9727 ou por e-mail: cepuesb.jq@gmail.com ou cepjq@uesb.edu.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao(à) senhor(a).

Vitória da Conquista, \_\_\_\_ de maio de 2014.

**Marcelo Aires Vieira**

RG: 09673394 21

Eu, \_\_\_\_\_ , tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

\_\_\_\_\_  
Assinatura (ou impressão dactiloscópica)

Data: \_\_\_\_\_

**Apêndice B**  
**Questionário Pré-Teste**

1. Você utiliza computador?

Não

Sim

2. Você acessa a internet?

Não

Sim

3. Com qual frequência você utiliza a internet?

Todos os dias

Três vezes na semana

Uma vez na semana

Uma vez no mês

Não utiliza

4. Quais são as dificuldades encontradas na *internet*?

---

---

5. Como você obtém notícias de sua cidade e sobre o mundo?

---

---

6. Você gostaria de ter um *site* de notícias exclusivo para deficientes visuais?

Não

Sim

7. Se você tivesse a possibilidade de acessar um site de notícias exclusivo para deficientes visuais, o que você gostaria que esse site tivesse?

---

---

8. Este site ajudaria você e outros deficientes visuais? Por que?

---

---

---

---