

Acessibilidade na web: *plugin* para facilitar o acesso ao conteúdo

Weverton de Lima Cardoso
Orientador: Walison B.Alves¹

¹Curso de Sistemas de Informação – Centro Universitário UNIFAFIBE
Bebedouro –SP – Brazil

{sisunifafibe,sistemas}@unifafibe.com.br,

Resumo. *Atualmente, a acessibilidade na web ainda é um pouco escassa, fazendo com que muitos conteúdos e informações importantes não cheguem à quantidade de pessoas desejada ou ao público que mais necessita. O Decreto-lei nº 5.296 aborda a Lei de Acessibilidade, criada pela Presidência da República, onde portadores de necessidades especiais possam estar inclusos no mesmo espaço em que os não portadores, desfrutando de qualquer informação ou conteúdo. Seguindo a base da acessibilidade representada por lei, o presente estudo tem como objetivo aumentar a inclusão digital na web por pessoas que tenham algum tipo de deficiência visual, possibilitando a interação sem o uso de hardwares auxiliares (mouse e/ou teclado), facilitando o acesso ao conteúdo. O estudo trata-se sobre o desenvolvimento de uma ferramenta (extensão) para o navegador Google Chrome, onde o mesmo fará o intermédio do usuário final com o site acessado, possibilitando a leitura da página e até mesmo o preenchimento de formulários através da fala, seguindo o manual que será desenvolvido, abordando os principais comandos de voz suportados pela ferramenta. Por meio dessa proposta foi possível constatar que as pessoas com algum tipo de deficiência visual conseguiram interagir de forma eficiente e objetiva com a página web, sem utilização de periféricos.*

Palavras-chave: Acessibilidade. Web. Extensão

1. INTRODUÇÃO

A expressão acessibilidade não pode ser entendida como um ato de ajuda, mais sim como uma ação de entendimento de todos, onde participarão com íntegra e equivalência, levando em consideração as próprias características (CONDORCET, 2006). O Decreto-lei nº 5.296 aborda a Lei de Acessibilidade, criada pela Presidência da República, onde portadores de

necessidades especiais possam estar inclusos no mesmo espaço em que os não portadores, desfrutando de qualquer informação ou conteúdo. Atualmente, a acessibilidade na *web* ainda é um pouco escassa, fazendo com que muitos conteúdos e informações importantes não cheguem à quantidade de pessoas desejada ou ao público que mais necessita.

Seguindo a base da acessibilidade representada por lei, o presente estudo tem como finalidade aumentar a inclusão digital na *web* por pessoas que tenham algum tipo de deficiência visual, possibilitando a interação sem o uso de *hardwares* auxiliares (*mouse* e/ou teclado), facilitando o acesso ao conteúdo.

2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

2.1 Acessibilidade

Este tópico irá abordar sobre o que é acessibilidade, como ela é utilizada e quem são os seus beneficiados.

2.1.1 Histórico

O Decreto-lei nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004 que aborda a Lei de Acessibilidade, define que a mesma pode ser um fator para utilização, seguida de segurança, dos espaços, das edificações, serviços de transportes em geral, dispositivos e sistemas de comunicação e informação, por qualquer pessoa portadora de deficiência ou alguma mobilidade reduzida. A norma Brasileira ABNT define em seu item 3.1: “Acessibilidade: Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”.

2.1.2 Acessibilidade na web

Segundo Lawton (2005) a acessibilidade *web* tem como propósito acabar com as barreiras que pessoas com deficiência sofrem, seja ela conquistada, nativa, persistente ou passageira. Logo, manifesta-se do contato dessas pessoas com um navegador *web* ou outros sistemas relacionados. Segundo GUIA (1999) a acessibilidade na *web* seria a condescendência do acesso à informação e o contato dos usuários com alguma necessidade especial relacionado aos meios de navegação e de exibição de *sites*, à atuação com *hardware* e *software* e às moldagens aos ambientes e situações. Significa a subtração das limitações que pessoas portadoras de deficiência enfrentam no seu dia a dia e a exibição da informação em modelos diferentes. Acessibilidade na *web* pode ser considerada uma forma em que pessoas portadoras de necessidades especiais sejam capazes de utilizar e desfrutar do que a *web* pode oferecer, sem nenhuma interferência. Pode significar um local desenvolvido onde qualquer pessoa possa navegar e interagir com o conteúdo disponibilizado, além da possibilidade de criar o próprio e ajudar no crescimento do mesmo.

2.1.3 Beneficiados

Muitas pessoas não fazem ideia do que é, nem que importância pode ter a temática da acessibilidade associada à concepção de páginas para a *Web* (DIAS, 2006). A grande maioria pode pensar que acessibilidade está relacionada com pessoas portadoras de algum tipo de deficiência.

Um projeto de portal web que desconsidere os princípios de acessibilidade provavelmente exclui os usuários que não possuem as tecnologias mais recentes, aqueles que acessam a Web a partir de navegadores ou sistemas operacionais mais antigos ou a partir de telefones celulares (com o protocolo de aplicação sem fio – Wireless Application Protocol – WAP). Sem contar aqueles usuários experientes que costumam usar teclas de atalho ou inibem a apresentação de figuras para acelerar o acesso às informações que lhes interessam (DIAS, 2006).

Existem inúmeras razões para tornar-se um portal *web* mais acessível, tais como: benefícios em relação ao concorrente, ao totalizar milhões de pessoas com necessidades especiais; melhora na usabilidade em relação aos demais usuários da *Web*, tornando simples e prazeroso o acesso às informações; estar adaptado às políticas do governo sobre a integração digital (DIAS, 2006).

2.2 Reconhecimento de voz

Este tópico tem como objetivo abordar sobre métodos de reconhecimento de voz, síntese de voz e algumas aplicações relacionadas.

2.2.1 Métodos de reconhecimento de voz

Os sistemas de reconhecimento de fala podem ser classificados quanto à forma de pronúncia da sentença a ser reconhecida como sistemas de fala isolada ou de fala contínua; e quanto ao número de locutores pelos quais o sistema será utilizado como dependentes de locutor, multi-locutor ou independentes de locutor (FERREIRA, 1995).

Cada etapa altera os dados obtidos, como é possível analisar na Figura 1.

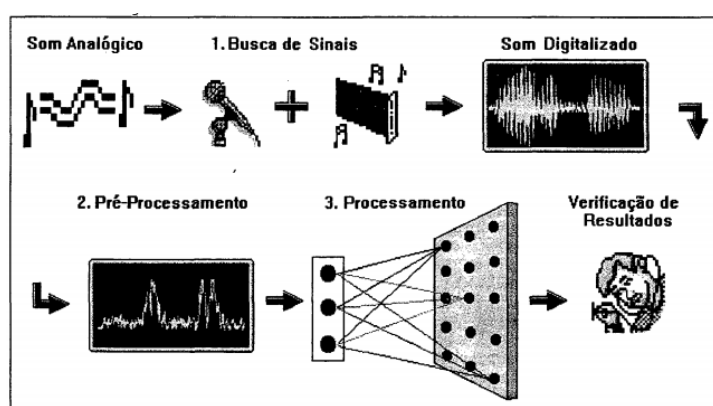


Figura 1. Fases para o reconhecimento da fala

FONTE: Hugo, 1995

Hosom (2013) através de testes realizados, verificou-se que o reconhecimento de voz por um computador pode chegar a 100% de precisão das palavras faladas pelo usuário, porém a definição maior que 90% é

concebida somente levando em conta casos comuns de utilização, como boa pronúncia do utilizador e a não interferência de sons no ambiente.

2.2.2 Síntese de voz

Segundo Quatieri (2001), a síntese de voz pode ser caracterizada como uma narração sintética da voz humana. Levando isso em conta, ela pode servir como mecanismo de auxílio à usuários com algum tipo de deficiência visual, criando a independência na manipulação de máquinas, computadores e tecnologias relacionadas.

Na chegada do ano de 1922, e com novos equipamentos elétricos acessíveis, foi dada origem ao primeiro dispositivo por eletricidade a emitir sons de voz artificial, criado por Stewart, no qual se adaptavam as frequências para representar o som das vogais.

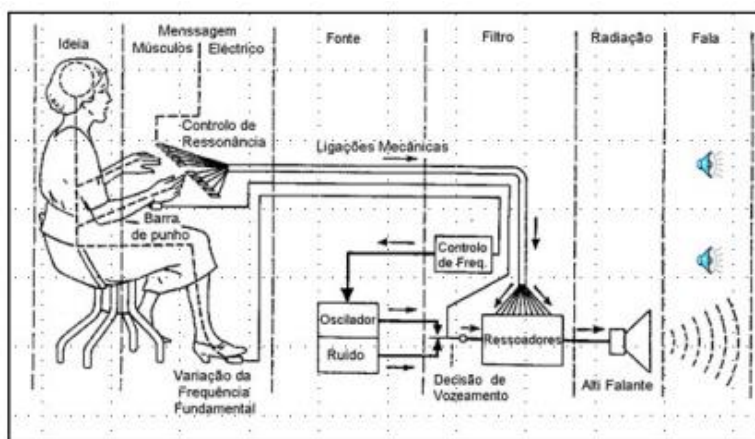


Figura 2. Projeto VODER de Homer Dudley.

Pode ser visto na Figura 2 o processo e funcionamento do sintetizador VODER, criado por Dudley em 1939 (SIMÕES, 1999). Somente depois de alguns anos a síntese de voz começou a utilizar técnicas que são utilizadas hoje em dia, levando em conta a organização de pedaços da fala. Atualmente a essência é a simplicidade e intensidade da voz artificial, onde pode ser caracterizado como o melhor sintetizador aquele que pode ser compreendido naturalmente pelas pessoas.

2.2.3 Aplicações com síntese / reconhecimento de voz

2.2.3.1 DOSVOX

Criado em 1993, o DOSVOX foi programado pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com a intenção de viabilizar o uso dos computadores por deficientes visuais através de síntese de voz, criando a autonomia desses usuários e proporcionando a inclusão no meio acadêmico e profissional. De acordo com a NCE, o que diferencia o DOSVOX de outros sistemas voltados para uso por deficientes visuais é que no DOSVOX, a comunicação homem-máquina é muito mais simples, e leva em conta as especificidades e limitações dessas pessoas.

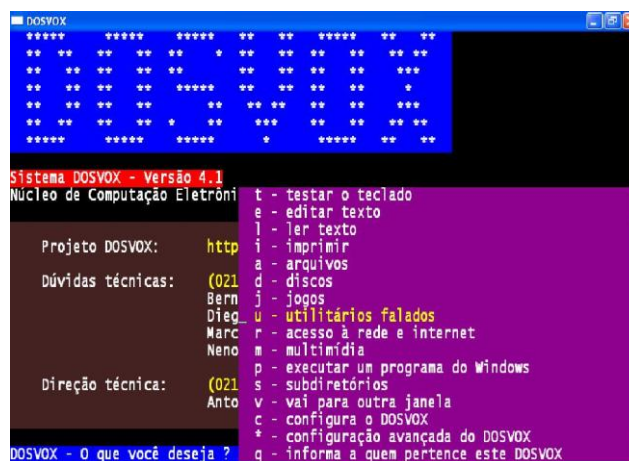


Figura 3. Interface do sistema DOSVOX versão 4.1.

Na Figura 3, é possível ver a tela inicial do sistema DOSVOX na versão 4.1. Em vez de somente ler os textos exibidos, ele interpreta e reproduz ao usuário de uma forma amigável, tornando-o fácil e qualificado para o uso de pessoas que procuram soluções de conforto em relação ao meio de acesso. A maioria das mensagens sonoras reproduzidas pelo programa são gravações de voz humana, minimizando assim o nível de estresse do usuário, até por longas horas de utilização.

2.2.3.2 JAWS

Criado pela empresa FreedomScientific, o *software* JAWS (JobAccessWith Speech) é um leitor de tela programado para pessoas com algum tipo de deficiência visual que as bloqueiam de visualizar o conteúdo mostrado no computador ou que por algum motivo não conseguem utilizar o mouse. JAWS foi desenvolvido para a plataforma Windows oferecendo saída de voz e Braille para os aplicativos do computador mais populares, tais como: Microsoft Office, Internet Explorer, Firefox, entre outras.

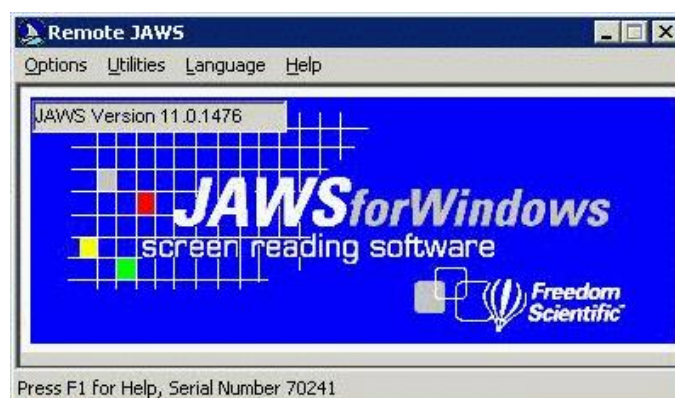


Figura 4. Interface do sistema JAWS versão 11.0.1476.

É possível ver na Figura 4 a tela inicial do *software* JAWS em sua versão 11.0.1476. Sendo um dos melhores leitores de tela do Windows no mundo, esse *software* está disponível somente em versões pagas, limitando o seu acesso por pessoas de baixa renda.

3. APLICAÇÕES CORRELATAS E TECNOLOGIA

Neste tópico será abordado sobre extensões para o navegador Google Chrome e algumas aplicações e tecnologias relacionadas.

3.1 *Plugin* / Extensões para Google Chrome

De acordo com a empresa Google, “as extensões são pequenos programas de *software* que podem modificar e aprimorar a funcionalidade do navegador Chrome”, também podem auxiliar o usuário a interagir com as páginas web.

Uma extensão (também chamada de *plugin*) para o navegador Chrome pode ou não ter interação com o usuário final. Um *plugin* com interação, seria o que mude a estrutura da página Web, modificando cores, textos e imagens. Já um *plugin* sem interação, seria o que trata internamente o conteúdo da página, manipulando seus elementos sem que o usuário perceba ou tenha participação no ato.

3.2 Leitor Seleção (Texto-para-Voz)

O Leitor Seleção (Texto-para-Voz) é uma extensão para o navegador Google Chrome que tem saída de voz para textos selecionados na página Web.



Figura 5. Extensão Leitor Seleção (Texto-para-voz) na Chrome Store.

É possível ver na Figura 5 o *plugin* disponível no Chrome Web Store (Loja *online* do Chrome), onde a funcionalidade é selecionar o texto na *Web*, clicar com o botão direito do *mouse* sobre o mesmo e selecionar a opção “Leia a seleção”, ou clicar no ícone do aplicativo na barra superior do navegador, fazendo com que o texto saia em formato de áudio para os auto-falantes ou fones de ouvido. O Leitor é leve, simples e prático, sobretudo, a única premissa para o funcionamento é a seleção do texto em questão, não sendo possível a ação de saída de texto por som de forma automática, no momento em que o usuário acessar o conteúdo *Web*.

3.3 Acessibilidade para todos

A Acessibilidade para todos é uma extensão para o Chrome criada para daltônicos, pessoas com baixa visão ou qualquer problema que dificulte a vista de um *site* na Web.

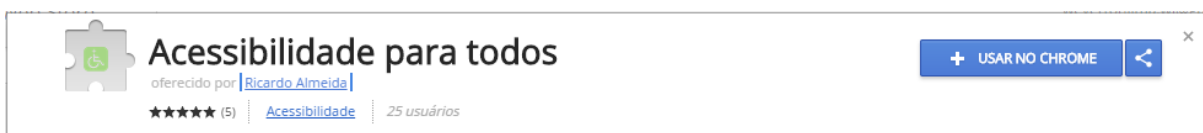


Figura 6. Extensão Acessibilidade para todos na Chrome Store.

Na Figura 6, é possível visualizar a extensão disponível no Chrome *Web* Store (Loja *online* do Chrome), onde sua funcionalidade é alterar cores de fontes e imagens de fundo de uma página *Web* para que fique de acordo com as configurações que forem definidas pelo usuário. As alterações de configurações são simples, e com seu funcionamento dinâmico, possibilita o trabalho da extensão em qualquer tipo de página *Web*.

3.4 eScanner

O eScanner valida a acessibilidade de uma página segundo as referências do Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico – e-MAG (3.0).

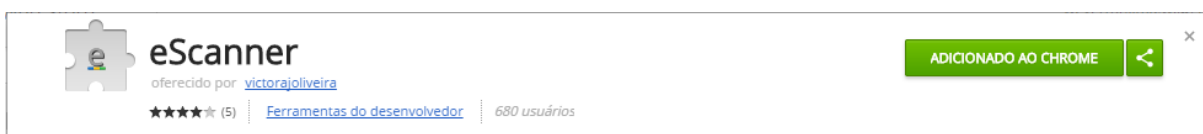


Figura 7. Extensão eScanner na Chrome Store.

É possível visualizar na Figura 7 a extensão disponível no Chrome *Web* Store (Loja online do Chrome), tendo como função a validação [automática] de acessibilidade na página *Web*, seguindo e – MAG. O *plugin* faz uma rápida leitura no código fonte da página acessada e exibe os alertas e erros encontrados com fundamentação nas propostas do Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico, e também exibe informações sobre outros materiais de validação.

4. METODOLOGIA

O desenvolvimento da extensão foi realizado utilizando a linguagem de programação baseada em scripts chamada JavaScript. Foi criado um arquivo chamado manifest com a extensão JSON (*JavaScript Object Notation* - formato leve para intercâmbio de dados computacionais), essencial para o desenvolvimento de plugins para o Google Chrome que permite controlar como o aplicativo web ou site é exibido para o usuário. Para demonstração das funcionalidades do *plugin*, foi criada uma página web desenvolvida com os métodos de programação que suportam a extensão, para apresentação de suas funcionalidades.

Na criação desta página web, foi utilizado a linguagem de marcação de texto (HTML), JavaScript para validação e envio de email do formulário de contato e uma “folha de estilo” (CSS - *Cascading Style Sheets*) para definir a aparência da página.

5. PLUGIN AJUDA DV

5.1 Diagrama de funcionamento

O processo ocorre por meio da interação do usuário com a página acessada, onde o plugin Ajuda DV faz o intercâmbio dos comandos de voz emitidos pelo usuário com o site, realizando assim as ações informadas.

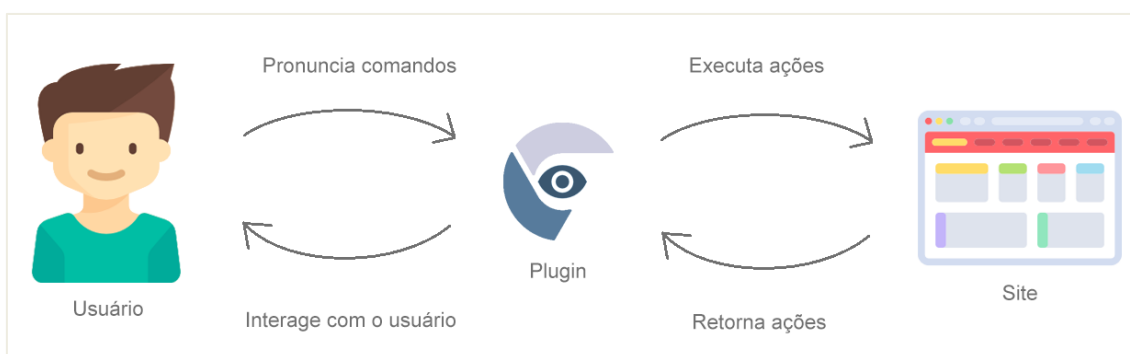


Figura 8. Fluxo de funcionamento da extensão.

Fonte: Elaboração própria

5.2 Desenvolvimento do *plugin*

Toda a extensão foi desenvolvida utilizando JavaScript e JQuery, onde é criado todos os comandos para escuta da voz do usuário, tomadas de decisão de acordo com o comando pronunciado e a execução das ações.

```
var existeAjudaDV = $('[data-braile="ajudadv"]').length;

if(existeAjudaDV > 0){
    console.log('suporta o plugin AjudaDV');
```

Figura 9. Validação de suporte ao plugin

Fonte: Elaboração própria

Podemos analisar na Figura 9 o método em JavaScript que valida se a página *web* têm suporte ao *plugin*. Somente será iniciado caso houver a propriedade especificada na variável *existeAjudaDV*, caso contrário não será executado nenhum comando.

```
var recognition = new (window.SpeechRecognition
recognition.lang = 'pt-BR';
recognition.interimResults = false;
recognition.maxAlternatives = 5;
recognition.continuous = true;
recognition.start();
```

Figura 10. Inicialização do método de escuta de voz.

Fonte: Elaboração própria

É possível analisar na Figura 10 o método em que é iniciado a escuta de voz na página *web*, configurando sua linguagem para português, número de resultados que serão gerados de acordo com a porcentagem de acerto em que o *plugin* entenderá a pronúncia e se terá sua escuta continua.

```
recognition.onresult = function(event) {
    console.log(event.results)

    var fala = event.results[event.results.length - 1][0].transcript.trim().toLowerCase();
```

Figura 11. Evento que captura a fala do usuário

Fonte: Elaboração própria

Podemos analisar na Figura 11 o método que é ativado quando a escuta da voz retorna algum resultado, atribuindo-o a uma variável onde posteriormente será analisada e executará algum evento.

```
function falar(texto) {  
    console.log(texto);  
    var msg = new SpeechSynthesisUtterance(texto);  
    window.speechSynthesis.speak(msg);  
}
```

Figura 12. Método que executa a fala.

Fonte: Elaboração própria

Podemos analisar na Figura 12 o método que executa a fala no navegador, de acordo com o texto que é passado como parâmetro, ou seja, converte o texto em voz.

```
for(var i = 0; i < arrayTextos.length; i++){  
    var texto = $(arrayTextos[i]).text().split('.');  
  
    for(var x = 0; x < texto.length; x++){  
        falar(texto[x]);  
    }  
  
    posicaoTextoAtual++;  
}
```

Figura 13. Método que percorre os textos para serem lidos.

Fonte: Elaboração própria

É possível analisar na Figura 13 a função que percorre os textos que serão lidos pelo navegador, passando-os como parâmetro para o método que irá realizar a leitura para o usuário.

```
function pausarLeitura(){  
  
    if(window.speechSynthesis.speaking)  
        window.speechSynthesis.pause();  
  
    console.log('pausa leitura');  
}
```

Figura 14. Método de pausar a leitura.

Fonte: Elaboração própria

Podemos analisar na Figura 14 o método responsável por pausar a leitura do site, podendo posteriormente ser retomada do local que foi parada.

```
function continuarLeitura(){
    if(window.speechSynthesis.spoken)
        window.speechSynthesis.resume();
    console.log('continuar leitura');
}
```

Figura 15. Método para continuar a leitura.

Fonte: Elaboração própria

É possível analisar na Figura 15 o método responsável por continuar a leitura dos textos da página do momento em que o mesmo foi pausado.

```
if($("#" + respostas[perguntaAtual]).attr('type') == 'email') // valida se é email
    texto = texto.replace(/ /g, "").replace('arroba', '@').replace(/ponto/g, '.');
falar("Sua resposta foi: " + texto);
$("#" + respostas[perguntaAtual]).val(texto);
```

Figura 16. Método para capturar a fala e gravar no formulário.

Fonte: Elaboração própria

Podemos analisar na Figura 16 o método responsável por pegar a resposta do usuário e salvá-la no campo específico, ou seja, percorre as alternativas e espera uma resposta do usuário, logo após sua resposta é salva no campo do formulário.

6. RESULTADOS

É possível analisar na Figura 17 um teste de satisfação entre dois usuários com deficiência visual, onde os resultados foram representados por uma nota de zero a dez em relação ao uso do *plugin* em uma página *web*. Podemos analisar que nos dois casos a nota foi satisfatória, resultando em uma boa aceitação dos usuários na utilização do *plugin*.

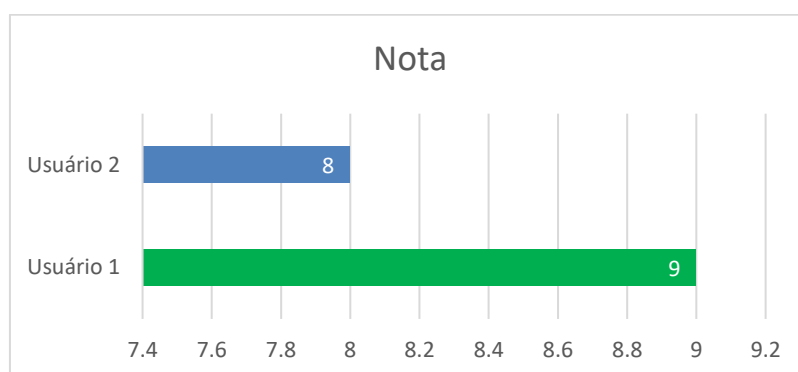


Figura 17. Nota por usuário.

Fonte: Elaboração própria

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise e testes podemos concluir que a utilização do *plugin* desenvolvido possa auxiliar os usuários com deficiência visual na inclusão digital, possibilitando a interação em páginas *web* sem o uso de *hardwares* auxiliares (mouse e/ou teclado), facilitando o acesso ao conteúdo.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Norma Brasileira ABNT NBR 9050:2004. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Disponível em: http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf. Acesso em: 29 de Maio. 2017
- BERNERS-LEE, T. W3C – Web Accessibility Initiative. Disponível em: <http://www.w3.org/WAI/>. Acesso em 12 de Junho. 2017.
- Brasil. Decreto-lei nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, Lei de Acessibilidade, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 11 de Abril. 2017.
- CONDORCET, Bernard (2006). Disponível em: http://intervox.nce.ufrj.br/~bernard/VI_encontro/4_ACESSI.TXT. Acesso em: 12 de Junho. 2017
- DIAS, Cláudia. **Usabilidade na Web: Criando portais mais acessíveis**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2006.
- FERREIRA, H. N. **Reconhecimento de Dígitos Conectados Através da Fala**. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da TELEBRÁS. Campinas, 1995.
- FreedomScientific, Inc, 2017. **JAWS for Windows**. Disponível em: <http://www.freedomscientific.com/Products/Blindness/JAWS>. Acesso em 31 de Maio de 2017
- GOOGLE. Extensões Chrome. Disponível em:

<https://developer.chrome.com/extensions/overview>. Acesso em: 06 de Junho. 2017

GUIA – Grupo Português pelas iniciativas de Acessibilidade, Disponível em: <http://www.acessibilidade.net>. Acesso em: 18 de Abril. 2017.

HOSOM, John-Paul .**Automatic Speech Recognition** at CSLU. Disponível em: www.cslu.ogi.edu/asr/. Acesso em: 11 de Junho. 2017

HUGO, M. **Uma Interface de Reconhecimento de Voz para o Sistema de Gerenciamento de Central de Informação de Fretes**. Dissertação de Mestrado UFSC, 1995.

LAWTON, S. 2005. Fundamentos Web. Disponível em: <http://www.fundamentosweb.org/2005/prensa/>. Acesso em: 12 de Junho. 2017

NCE, 2002. **DOSVOX**. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/intro.htm>. Acesso em 23 de Maio de 2017

QUATIERI, T.F. **Discrete-Time Speech SignalProcessing: PrinciplesandPractice**. Prentice Hall, 2001.

SIMÕES, F. O. **Implementação de um Sistema de Conversão de Texto-Fala para o Português do Brasil**. Campinas: UniCamp. 1999.