

NARRADOR DO MICROSOFT WINDOWS: ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE

MICROSOFT WINDOWS NARRATOR: ACESSIBILITY ANALYSIS

NARRADOR DE MICROSOFT WINDOWS: ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD

Franciélen Aparecida dos Santos¹
Carlos Henrique da Silva Santos²

Resumo: Tecnologias assistivas podem contribuir com a universalização de acesso às tecnologias da informação e comunicação (TICs). Esse tem por objetivo analisar a ferramenta Narrador disponibilizar pelo Microsoft Windows 10 por meio das Heurísticas de Nielsen e levantamentos com questionários SAM (*Self-Assessment Manequin*), para se verificar o desempenho de pessoas visuais vendadas quando utilizam a ferramenta pela primeira vez. O resultados mostraram que no cenário analisado e nas praticas executadas, verificou-se que há recursos na sequência de uso da ferramenta que podem ser melhor adequados para facilitar a exploração da ferramenta, tanto na perspectiva de usabilidade quanto de acessibilidade.

Palavras-chave: Deficiência Visual. Tecnologia Assistiva. Microsoft Narrador. Heurísticas de Nielsen.

154

Abstract: Assistive technologies can contribute to the universalization of access to information and communication technologies (ICTs). The objective of this work is to analyze the Narrator tool made available by Microsoft Windows 10 through Nielsen Heuristics and surveys with SAM (Self-Assessment Mannequin) questionnaires, to verify the performance of blindfolded people when using the tool for the first time. The results showed that in the analyzed scenario and in the executed practices, it was verified that there are resources in the sequence of use of the tool that can be better adapted to facilitate the exploration of it, in twofold terms of usability and accessibility.

Keywords: Visual Deficiency. Assistive technology. Microsoft Narrator. Nielsen Heuristics.

Resumen: Las tecnologías asistivas pueden contribuir a la universalización del acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El objetivo de este trabajo es analizar la herramienta Narrador que ofrece Microsoft Windows 10 a través de las Heurísticas de Nielsen y encuestas con cuestionarios SAM (Self-Assessment Manequin) para verificar el rendimiento de las personas visuales vendidas cuando utilizan la herramienta por primera vez. Los resultados mostraron que en el escenario analizado y en las prácticas ejecutadas, se verificó que hay recursos en la secuencia de uso de la herramienta que pueden ser mejor adecuados para facilitar la exploración de la herramienta, tanto en la perspectiva de usabilidad y de accesibilidad.

Palabras-clave: Deficiencia visual. Tecnología Asistiva. Microsoft Narrador. Heurísticas de Nielsen

Envio 08/01/2018

Revisão 09/01/2018

Aceite 06/04/2018

¹ Técnica em Manutenção e Suporte em Informática. IFSP, campus Itapetininga. E-mail: francielensantos7@gmail.com.

² Doutor em Engenharia Elétrica. IFSP, campus Itapetininga. Instituição. E-mail: carlos.santos@ifsp.edu.br.

Introdução

O estudo de reconhecimento ótico de caracteres permeou o desenvolvimento do primeiro software leitor de tela, desenvolvido por Raymond Kurzweil em 1976, era capaz de reconhecer opticamente textos escritos em qualquer fonte (CAMPANA, 2017). Desde então, muitas alternativas de tecnologias digitais vêm sendo propostas para assistir as pessoas com necessidades especiais como, por exemplo, atualmente já existem sistemas operacionais específicos para deficientes visuais, ou seja, indivíduo que possua deficiência visual parcial ou total (cegos) (SONZA; SANTAROSA, 2003). Nesse contexto, surge a Tecnologia Assistiva (TA) como sendo um conjunto de programas e ferramentas para auxiliar usuários com deficiências (COSTA, 2017) entre elas a visual, podendo-se nomear pela sigla DV (Deficiente Visual).

O Windows é o sistema operacional mais utilizado atualmente e dispõe de ferramentas padrão de acessibilidade e oferece entre elas o Narrador como leitor de tela. Nesse contexto, este trabalho tem como principal objetivo analisar o uso da ferramenta Narrador disponibilizado pelo Microsoft Windows 10, lançada em 2016 (GORDON, 2017) e que tem por objetivo auxiliar os DV's no uso dos computadores e navegar na Internet, sendo que este último é tido como sua especialidade.

Para compreender como DV's interagem com interfaces utilizando essa ferramenta ou do mesmo escopo, foi elaborado um questionário com questões baseadas no questionário SAM (*Self-Assessment Manequin*) e nas análises da interface com uso da Heurísticas de Nielsen (CAELUM, 2016). Nessa primeira etapa de validação do modelo de análise elaborado, foi possível testá-lo apenas com pessoas visuais que foram vendadas para emular a falta total da visão de uma pessoa DV.

Apesar de já haver trabalhos similares na literatura sobre acessibilidade e tecnologias assistivas, esse trabalho traz uma breve descrição como referencial teórico do assunto, com especial atenção às ferramenta Leitores de tela voltadas a DV's, em foco o leitor de tela Narrador. Como contribuição apresenta uma exploração teórico-prática, que visa levantar informações para tentar contribuir com demandas regionais, com especial atenção a realidade nas cidades de Itapetininga e Guareí, ambas no Estado de São Paulo, nas quais o público com deficiência visual é, segundo dados do IBGE (2010), de 6,57% e 10,58% respectivamente.

Para isso, esse trabalho apresenta o estudo de duas diferentes formas de se analisar as interfaces computacionais que podem ser utilizadas pelos DV's de uma ferramenta, já acoplada ao sistema operacional (S.O.) Windows 10, chamada de Narrador, uma vez que esse S.O. é o mais utilizado no Brasil (STATCOUNTER, 2017). Optou-se por essa ferramenta por já ser nativa do sistema operacional e, com isso disponível gratuitamente no S.O.

Em relação aos aspectos metodológicos, o estudo de caso inicial e a condução experimental foram realizados testes com pessoas vendadas emulando deficientes visuais para verificar de forma descritiva (qualitativa) como é sua experiência com o uso dessa ferramenta computacional. Esse processo de emulação foi um procedimento adotado ao se considerar o tempo disponível no projeto aqui apresentado e também como um norteador para os experimentos posteriores com deficientes visuais parciais e totais.

Assim, no referencial teórico na Seção 2 apresenta de maneira sucinta conceitos sobre deficiência visual, acessibilidade, leitores de telas, ferramenta Narrador e as Heurísticas de Nielsen são descritas. Na sequência, a Seção 3 apresenta as análises experimentais com pessoas visuais, também chamadas na literatura como pessoas videntes, que foram vendadas para descreverem suas impressões sobre a ferramenta por meio de um questionário SAM e análise de usabilidade valendo-se das Heurísticas de Nielsen. Por fim, as a quarta seção traz as conclusões sobre esses experimentos e os trabalhos futuros.

Referencial Teórico: Conceitos Técnicos e Tecnológicos para a Análise da Ferramenta Narrador.

Deficiência Visual

Segundo o Decreto 3.298, de 20 de dezembro de 1999 adotado pela Política Nacional de Saúde da Pessoa com Deficiência, o conceito de deficiência no Brasil pode ser definido como,

toda perda ou anormalidade de uma estrutura e/ou função psicológica, fisiológica ou anatômica, que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano. (BRASIL, 1999).

No Brasil a deficiência visual atinge cerca de 3,5% da população (NOWILL, 2010) e segundo IBGE (2010) das mais de 6,5% milhões de pessoas com deficiência visual, 528.624 pessoas são cegas, incapazes de enxergar e 6.056.654 pessoas possuem baixa visão ou visão subnormal e de acordo com os dados do Nowill (2010 apud SHAKESPEARE; OFFICER, 2011) que no mundo uma pessoa se torna cega da cinco segundos e que 90% dos casos de cegueira ocorrem nos países emergentes e subdesenvolvidos.

O termo deficiência visual pode ser predito como uma diminuição da resposta visual, seja uma perda por causas congênitas ou causas hereditárias (SONZA, 2004). De acordo com o Artigo 5º do Decreto 5.296/04 da Constituição brasileira (BRASIL, 2004), em relação à acuidade visual (AV) deficiência visual é:

III - deficiência visual - cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. (BRASIL, 2004)

Acessibilidade

A acessibilidade tem uma conduta fundamental na sociedade proporcionando que todos possam usufruir das mesmas oportunidades (AMENGUAL, 1994 APUD FILHO ET AL., 2003), consentindo com a definição dada pela Organização das Nações Unidas (ONU) que designa a acessibilidade como o processo de adquirir a igualdade em todas as esferas da sociedade, ou seja, em todas as situações (FADERS, 1993). A concepção de acessibilidade refere-se ao meio que nos envolve, abrangendo tanto os espaços físicos que em que vivemos e

quanto digital desenvolvido pela ou para a sociedade quanto e que estão ligados ao desenvolvimento tecnológico (TORRES; MAZZONI; ALVES, 2002).

Para entender de forma mais ampla, pelo Decreto Federal nº5.296/2004, em seu artigo 8º, I (BRASIL, 2004), entende-se o termo acessibilidade por:

I - 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. (BRASIL, 2004)

A acessibilidade relaciona-se com a disponibilização do maior número possível de informações, produtos e atendimento aos interesses da sociedade. Para que isso ocorra, é necessária uma requisição eliminatória das barreiras que bloqueiam a acessibilidade, tendo assim, uma disponibilização à equipamentos e conteúdos que satisfazem a comunidade em geral (TANGARIFE; MONT'ALVÃO, 2005). A acessibilidade oferece alternativas para DV's, para a utilização de tecnologias de informação e comunicação como, por exemplo, leitores de tela e ferramentas para destaque visual de partes da tela do sistema (CAMPANA, 2017).

Tecnologia Assistiva

Para que usuários que possuem algum tipo de deficiência tenham a oportunidade de interagir com recursos tecnológicos, existem ferramentas pertencentes a um conjunto chamado de Tecnologias Assistivas (TA) (SONZA; SANTAROSA, 2003).

A TA varia de acordo com o país (NUNES; DANDOLINI; SOUZA, 2014). No Brasil, de acordo com o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), ela é estabelecida como uma área de conhecimento que inclui recursos, serviços e metodologias que tem como objetivo promover a funcionalidade de pessoas com necessidades especiais relativas à sua participação social (SARTORETTO; BERSCH, 2014).

As TAs podem ser classificadas em onze diferentes categorias, sendo que neste trabalho segue-se a definição Sartoretto e Bersch (2014) de TA na categoria Auxílio que

é composta por ferramentas voltadas aos cegos ou com visão subnormal enquadrando-se como exemplos as lupas, lentes para ampliação de material, Braille para equipamentos com síntese de voz, aumento para leitura de documentos. Sua especificidade nos computadores contempla equipamentos de entrada e saída, sendo de entrada: Teclados modificados e acionadores, e de saída: Síntese de voz, Braille e Lupas.

Como a categoria Recursos de acessibilidade ao computador e a categoria Auxílios para cegos ou com visão subnormal tem em comum a necessidade de expor conteúdos para pessoas com deficiência visual, é apresentada a funcionalidade de uma ferramenta que se encaixe nas duas categorias. No caso, leitores de tela, que será abordado na próxima seção.

Leitores de Tela

Segundo Aurélio (2017a), Leitor é: “Aparelho que permite reproduzir sons registrados ou informações codificadas e registradas em suporte magnético ou eletrônico”, entende-se então que um leitor de tela é um aparelho capaz de sintetizar textos expostos em telas.

O leitor de tela é um software que lê o conteúdo na tela do computador e após, a informação é fornecida através de sintetizadores de voz (Freire, 2008). Campana (2017) onde descreve leitores de tela como softwares que apresentam os conteúdos de textos, presentes na tela de algum dispositivo eletrônico, através de comando de voz e, com isso, os softwares com esse propósito facilitam o acesso dos DV's aos recursos computacionais. Os softwares leitores de tela podem ser classificados em categorias, são elas: CLI (*Command Line Interface*), GUI (*Graphical User Interface*), *Web-Based* e *Self-Voicing* (BALANSIN, 2011).

Narrador

O Narrador é o leitor de tela das ferramentas de acessibilidade padrão do Windows 10 e auxilia o usuário DV a usar o computador e concluir tarefas, possibilitando interagir com textos e signos da tela do computador, inclusive para navegar na Web, em aplicativos e no próprio Windows. Os comandos e informações de funcionamento estão disponíveis na documentação oficial da Microsoft (SUPPORT, 2017).

Heurísticas de Nielsen

Segundo Teixeira (2016) “Heurística é um método ou processo criado com o objetivo de encontrar soluções para um problema”. De acordo com Aurélio (2017a), Heurística é o “método que pretende levar a inventar, descobrir ou a resolver problemas usando a padronização e também diminuição de problemas no desenvolvimento de interfaces, Jakob Nielsen escreveu 10 heurísticas, hoje chamadas de Heurísticas de Nielsen (CAELUM, 2016).

Self - Assessment Manikin (SAM)

A execução de experimentos com múltiplas tarefas podem ser medidas utilizando parâmetros pré-especificados para comparar os resultados obtidos com cada amostra utilizada. Neste contexto surgem alternativas para medição de reações quanto à experiências em comum. Entre os métodos de medição encontra-se o método *Self-Assessment Manikin* (SAM), que baseia as análises em três sistemas humanos de resposta diferentes: Respostas Afetivas, Responsividade Psicológica e Respostas Comportamentais Automáticas. Esses três pontos podem ser facilmente utilizados para comparação e medição de desempenho. Para melhor indagar o participante da entrevista são utilizadas, por vezes, imagens para exemplificar e comparar as reações, sentimento e motivação do participante (BRADLEY, LANG; 1994; MORRIS, 1995).

160

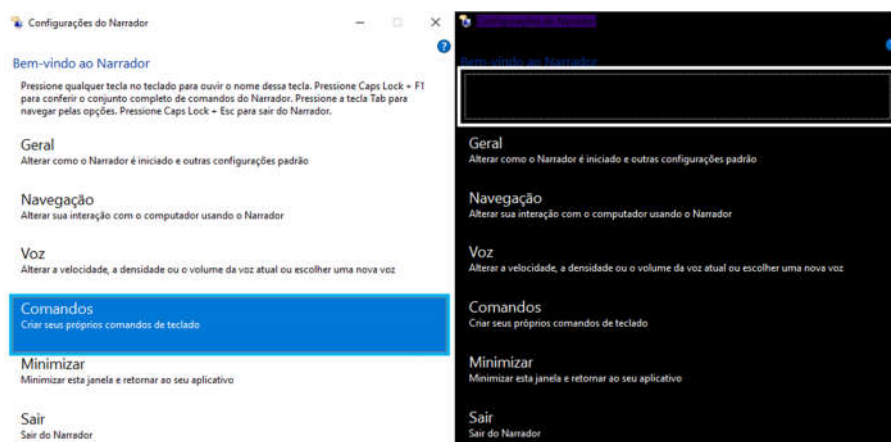
Resultados: Heurísticas de Nielsen e Questionário

Nessa seção são descritos os resultados obtidos por meio de análises utilizando as Heurísticas de Nielsen com a ferramenta Narrador e também o desempenho de pessoas visuais que foram vendadas para utilizá-la e depois responderam um questionário baseado em perguntas referentes às heurísticas e na técnica SAM. Para isso, a subseção com as Heurísticas de Nielsen com cada uma das heurísticas evidenciadas em tópicos. Esses experimentos não foram realizados com DV's pela falta de acordância institucional e tempo para executar determinada tarefa seguindo as práticas de trabalho necessário.

Análise da ferramenta Narrador - Heurísticas de Nielsen

Nessa seção serão expostas as características da ferramenta Narrador de acordo com as Heurísticas de Nielsen serão evidenciadas na sequência, associadas com a ferramenta Narrador.

i) Visibilidade de qual estado estamos no sistema: O usuário precisa ver com clareza o que está acontecendo no sistema, fornecendo ao usuário o status em relação à sua posição dentro do sistema (CAELUM, 2016; NIELSEN, 1995). A interface do Narrador se adequa à essa Heurística pois a realça a posição atual do cursor do usuário na tela além de narrar o que está escrito.



(a)

(b)

Figura 1: Tela Inicial de Configuração do Narrador; (a) Utilização Padrão; (b)Alto Contraste;

Na Figura 1(a) pode-se ver como é a contemplação dessa Heurística, é feito um realce na área da posição atual do cursor com a cor ciano.

ii) Correspondência entre o sistema e o mundo real: Essa Heurística têm como principal objetivo a adaptação do sistema com o contexto que o usuário está utilizando, seja seu idioma, linguagem e cores (CAELUM, 2016; MACEDO, 2017). A ferramenta Narrador se adequa à essa Heurística, mas não por completo, pois a mesma contém falhas. Na Figura 1(b) pode-se ver a utilização do Narrador em modo de Alto Contraste onde ocasiona determinada falha no texto de orientação, a troca das cores impossibilita a leitura do mesmo. Mesmo com essa falha, ainda é possível utilizar o Narrador que continua a narrar e realçar a posição atual do cursor.

iii) Liberdade de controle fácil pro usuário: É permitir que o usuário faça alterações em suas interações no sistema sem interferir a funcionalidade (NIELSEN, 1995; MACEDO, 2017). Ao iniciar o Narrador é exibido uma tela de configurações, vide figura 1(a), nessa tela de configurações são exibidas configurações, tais como: Geral, Navegação, Voz e Comandos. Para cada uma dessas opções de configuração abre uma outra tela com configurações específicas, como as configurações em Geral. Na Figura 2 pode-se ver como é a contemplação dessa Heurística, é permitido que o usuário faça alterações relacionadas à utilização da ferramenta.

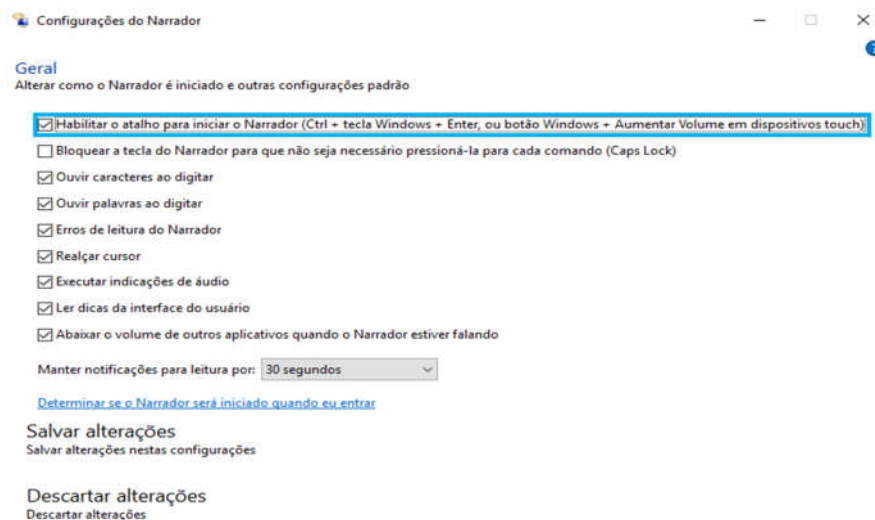


Figura 2: Aplicação da Heurística iii na ferramenta Narrador.

iv) Consistência e padrões: É padronizar a parte visual da aplicação, para que quando exista a interação do usuário não se tenha grandes diferenças entre uma página e outra, ou entre uma função e outra (CAELUM, 2016; MACEDO, 2017). A ferramenta Narrador se adéqua a essa Heurística. Vide figura 1(a), nessa tela de configurações é exibido configurações Geral, Navegação, Voz e Comandos, é perceptível a homogeneidade dos padrões em relação ao espaçamento entre um item e outro, nas cores, fonte e o conteúdo exposto de forma simples, remetendo o conceito de design minimalista, que tem o objetivo de expor de forma consistente as informações que necessitam ser expressas corretamente.

v) Prevenções de erros: É prevenir que o usuário cometa erros na sua utilização da aplicação (NIELSEN, 1995). Durante a utilização do Narrador foram encontrados erros quanto à interpretação de uma sequência diferente de comandos. O Narrador travou o sistema operacional que não foi capaz de encerrar a aplicação, se recuperou sozinha em torno de 2 minutos. Apesar encontrar erros na interface do Narrador, não foram emitidos nenhum tipo de alerta que explicasse o erro, o qual foi, propositalmente, realizado para análise dessa Heurística.

vi) Reconhecimento em vez de memorização: Fazer o usuário saber o caminho para determinada parte da aplicação através de um componente visual, e assim não ter que lembrar, mas sim reconhecer o caminho (CAELUM, 2016; NIELSEN, 1995). O Narrador como leitor de tela narra os títulos das janelas e comandos realizados pelo usuário enquanto está ativo. Durante a sua utilização foi realizada uma troca de janelas utilizando o atalho de teclado padrão do Windows Alt + Tab. Esse comando abre o gerenciador de janelas, ao ser aberto o narrador começa a ler por etapas, primeiro expondo o que está aberto, no caso o Gerenciador, após a quantidade de Janelas abertas e então lê a janela que está realçada e que pode ser trocada através da tecla Tab. Essa funcionalidade pode ser facilmente assemelhada à Heurística em questão, mas apesar de conduzir o usuário à reconhecer o caminho atual através da narração, ela não expõe visualmente esse caminho, o que torna essa Heurística parcialmente adequada na interface do Narrador.

vii) Flexibilidade e eficiência de uso: Essa heurística propõe que as informações e instruções sejam descritas de forma que sejam entendidas por usuários leigos e experientes (CAELUM, 2016; NIELSEN, 1995). Na tela da Figura 1 é exibido configurações Geral, Navegação, Voz e Comandos. Abaixo dos títulos das diferentes áreas de configurações, havendo uma breve descrição sucinta de cada uma das configurações.

viii) Estética e design minimalista: Focar o design não necessariamente com poucos componentes, mas com informações sucintas (CAELUM, 2016; NIELSEN, 1995). Sendo assim, o narrador se adéqua e contempla essa Heurística, pois na tela de configurações da Figura 1 as informações são expostas de maneira limpa e sem poluição visual.

ix) Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros: Essa Heurística conta com mensagens de erros que avisam ao usuário quando o mesmo causou o erro (CAELUM, 2016; NIELSEN, 1995). Não foi identificada nenhuma característica dessa heurística no Narrador.

x) Ajuda e documentação: Essa Heurística propõe que as informações relativas à aplicação sejam dispostas ou estejam disponíveis para o usuário (CAELUM, 2016; NIELSEN, 1995). O Narrador se adéqua a essa heurística pois todos os documentos e instruções estão disponíveis no site da Microsoft.

Para melhor interpretação das análises realizadas foi elaborado o Quadro 1, no qual foram listadas as Heurísticas apontadas anteriormente mostrando o nível de adequação individual. A partir da análise dos dados é possível observar que o Narrador adéqua-se à 60% das Heurísticas de Nielsen, visto que seis heurísticas são totalmente incorporadas, 2 incorporadas parcialmente e 2 não identificadas no Narrador.

Heurísticas	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Completo	X		X	X			X	X		X
Parcial		X				X				
Não Identificado					X				X	

Quadro 1: Tabela de análise das Heurísticas de Nielsen.

Análise da utilização da ferramenta Narrador com o Questionário

164

Nesta seção são expostas as questões acerca da utilização da ferramenta Narrador que compuseram a análise com pessoas visuais. Essas questões foram baseadas nas Heurísticas apontadas como presentes plenamente na ferramenta Narrador.

A pesquisa realizada nos laboratórios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) Campus Itapetininga utilizando o sistema operacional Windows 10 iniciou-se com instruções dadas pela autora acerca do Narrador, foi apresentada a interface explicando as opções da página inicial da aplicação, após a explicação, os usuários foram convidados para realizar o experimento.

A experiência foi realizada com 17 usuários, entre eles alunos e funcionários do IFSP Campus Itapetininga, e que todos os dados expostos aqui tiveram permissão de cada usuário através de uma declaração. Os usuários aqui selecionados foram alunos e servidores da instituição que se voluntariaram a participar da pesquisa. Nenhum dos avaliados tinha contato prévio com a ferramenta e esse era o único pré-requisito da pesquisa. Esses usuários demoraram em média 2 minutos e 51 segundos para realizar o

roteiro, com uma mediana de 2 minutos e 35 segundos e com variância de tempo de aproximadamente 0,006158.

Como roteiro de experimentação adotou-se: i) ir até o menu de configuração de voz; ii) seguir até a quarta opção, de título “Selecione uma voz diferente para o Narrador” e iii) trocar a opção selecionada para “*Microsoft Daniel Mobile - Portuguese (Brazil)*”; iv) salvar as alterações, o que faz o usuário voltar à tela inicial; selecionar a opção minimizar. Para isso, após a conclusão do roteiro foi solicitado que os participantes preenchessem um questionário com perguntas sobre as características usuais, comportamentais e defeitos da ferramenta. O questionário foi desenvolvido com base em SAM, que envolve a forma que o usuário se sentia enquanto utilizava a ferramenta, a sua motivação e domínio.

De acordo com experimentos realizados, identificou-se como pontos negativos a dificuldade de se localizar no Narrador, a confusão quanto as teclas a serem utilizadas, o tom fortemente robotizado da ferramenta, a velocidade da voz demasiadamente lenta e que acaba ocasionando confusão quanto ao que é falado.

Por outro lado, os aspectos positivos as boas características de localização da aplicação e atendimento ao objetivo geral de acessibilidade ao utilizar a ferramenta. Assim, destacaram como ponto positivo a utilização da ferramenta, o fato dela ser voltada à facilitação da utilização do sistema operacional Windows por pessoas com deficiência visual e por, ao ponto de vista deles, atender esses quesitos.

Na Figura 3(a) são expostos os gráficos com os resultados referentes à pergunta “Você conseguiu se localizar no sistema enquanto utilizava o Narrador?”. Obteve-se de resultado 88,2% como resposta sim e 11,8% como resposta não. Na Figura 3(b) o gráfico apresenta os resultados referentes à pergunta “Você se sentiu confortável ao utilizar o sistema?”. Obteve-se então como resultado: 64,7% como resposta sim e 35,3% como resposta não.

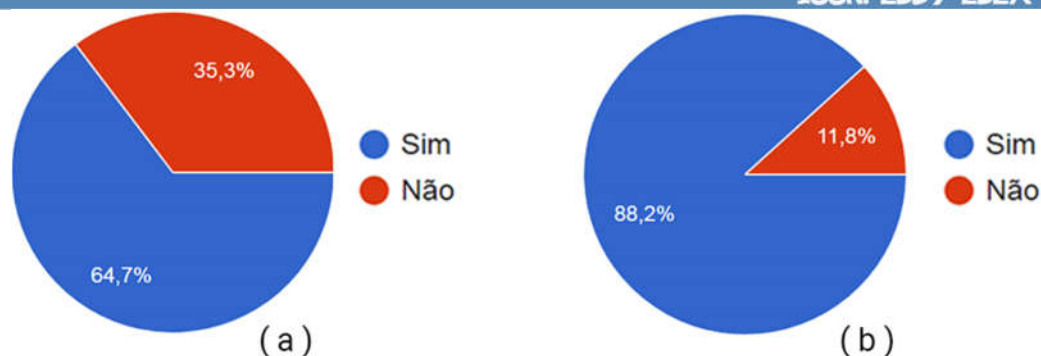


Figura 3: a) Gráfico de resultado acerca das Heurísticas de Nielsen: IV, VII e VIII; b) Gráfico de resultado acerca das Heurísticas de Nielsen: (I) e (III).

A segunda parte do questionário foi desenvolvida utilizando como base as perguntas relacionadas à a) Satisfação, b) Motivação e c) Domínio, utilizadas em questionários SAM, onde o intervalo de avaliação é entre 1 e 9, sendo que 1 é menor e 9 o máximo valor. Obteve-se em média 8 pontos para (a), 7 para (b) e 6 para o (c), conforme respostas apresentadas nos gráficos da Figura 4.

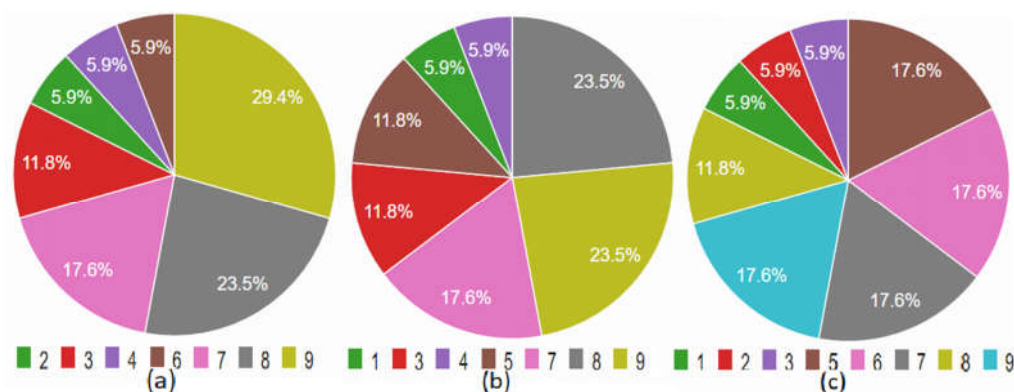


Figura 4: Respostas dos usuários quanto (a)Satisfação, (b)Motivação e (c)Domínio no uso da ferramenta Narrador.

Percebe-se que o primeiro contato com a ferramenta foi, no geral, aceitável pelos usuários, pois conseguiram executar os comandos. Nessa afirmação, há de se considerar o tempo de execução médio, mediano e sua variância, sendo que este último foi baixo o

suficiente para inferir que no geral as amostras apresentaram comportamento estatístico similar e que sua solução então é de fato viável.

Porém, há de se considerar os aspectos qualitativos positivos e negativos por eles levantados e que nos estudos futuros de análise de ferramentas assistivas deverão ser levados em consideração.

Considerações Finais

A universalização do acesso à informação, como exposto no trabalho, também perpassa pelo uso de tecnologias. Assim, considerando-se a inclusão dos deficientes visuais no uso das TICs, foi possível observar que há uma variedade e quantidade de ferramentas assistivas voltadas a esse público, dentre as quais as que atuam como leitores de tela e que têm a finalidade de auxiliar na navegação dos recursos disponíveis em cada aplicação.

Considerando-se a difusão no uso do Microsoft Windows, este trabalho teve como principal objetivo identificar os aspectos de interface humano-computador da ferramenta Narrador, que é disponibilizada por esse sistema operacional. Para isso, pautou-se nas Heurísticas de Nielsen para se analisar como a ferramenta Narrador pode atender as demandas dos DV's.

Os estudos realizados na ferramenta, apontaram que parte das características requisitadas e determinadas pelas Heurísticas, não estão presentes completamente, evidenciou-se um índice de 60% de atendimento pelo Narrador. Partindo dessa observação, a pode ocasionar a má utilização da ferramenta Narrador pelos usuários, pois poderão ter dificuldades no uso da mesma. Alguns problemas poderão ocorrer tais como: o usuário que pode desconfigurar involuntariamente a ferramenta, acarretando dificuldades, visto que é uma ferramenta que tem por objetivo auxiliar a utilização de todos os aspectos do sistema operacional Windows.

Como próximas etapas de trabalho, estão previstas a realização de aplicações e análises com DV's para se validar as observações aqui realizadas para confrontar os resultados quanto ao uso da ferramenta e sua associação as heurísticas propostas por Nielsen. Também espera-se que outras tecnologias assistivas possam ser desenvolvidas para auxiliar dos DV's.

Referências

AMENGUAL, C. Barreiras arquitetônicas". Inc: **Curso Básico sobre Acessibilidade ao Meio Físico**. [S.l.]: Anais do VI SIANF. Brasília, 1994. 34-52 p. Acesso em: 21 de Setembro de 2017.

AURÉLIO, D. de P. O. **Significado de Heurística**. 2017. Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/heuristica>>. Acesso em: 18 de Setembro de 2017.

AURÉLIO, D. de P. O. **Significado de Leitor**. 2017. Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/leitor>>. Acesso em: 15 de Setembro de 2017.

BALANSIN, C. **Especificação e implementação de um leitor de tela**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas Colegiado de Ciência da Computação Curso de Bacharelado em Ciência da Computação. Cascavel, SC, 2011.

BRADLEY, Margaret M.; LANG, Peter J. **Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential**. Journal of behavior therapy and experimental psychiatry, v. 25, n. 1, p. 49-59, 1994.

BRASIL. **Decreto nº 5.296 Regulamenta as Leis no 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e a no 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais, critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências**. 2004. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/civil03/-ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>>. Acesso em: 19 de Setembro de 2017.

168

CAELUM. 10 **Heurísticas de Nielsen. Uma fórmula pra evitar erros básicos de usabilidade**. 2016. Disponível em: <<http://blog.caelum.com.br/10-heurísticas-de-nielsen-uma-formula-pra-evitar-erros-basicos-de-usabilidade/>>. Acesso em: 21 de Agosto de 2017.

CAMPANA, A. R. **Análise da qualidade e usabilidade dos softwares leitores de tela visando a acessibilidade tecnológica às pessoas com deficiência visual**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2017.

COSTA, W. P. **Acessibilidade web para pessoas com deficiência visual: propostas para o site do lea-msi da universidade de Brasília**. 2017.

FADERS. **Resolução ONU 48/96**, de 20 de dezembro de 1993. 1993. Disponível em: <<http://www.faders.rs.gov.br/legislacao/6/392>>. Acesso em: 09 de Agosto de 2017.

FREIRE, A. P. **Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web: um estudo sobre o cenário brasileiro**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2008.

GORDON, K., **STATISTA – Microsoft – Statistics & Facts**, 2017, disponível em: <<https://www.statista.com/topics/823/microsoft/>> acessado em: 02/04/2018.

BGE, I.B.D.G.E.E. **Censo Demográfico 2010: Resultado da Amostra-Pessoas com deficiência visual**. 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil-.php?lang=\codmun=352230\search= sao-paulo|itapetininga|infograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em: 21 de Agosto de 2017.

MACEDO, G. M. **8 Regras de Outro para o design de interface**. 2017. Disponível em: <<https://brasil.uxdesign.cc/10-heur%C3%ADsticas-de-nielsen-para-o-design-de-interface-58d782821840>>. Acesso em: 18 de Setembro de 2017.

MORRIS, Jon D. **Observations: SAM: the Self-Assessment Manikin; an efficient cross-cultural measurement of emotional response**. Journal of advertising research, v. 35, n. 6, p. 63-68, 1995.

NIELSEN, J. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. 1995. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: 18 de Setembro de 2017.

NOWILL, F. D. **Estatísticas da deficiência visual**. 2010. Disponível em: <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/>>. Acesso em: 21 de Setembro de 2017.

NUNES, E. L. V.; DANDOLINI, G. A.; SOUZA, J. A. de. **As tecnologias assistivas e a pessoa cega**. Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia, v. 9, n. 2, 2014.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. **Tecnologia assistiva**. 2014. Disponível em: <<https://docslide.com.br/download/link/tecnologia-assistiva-567ae19c0cd61>>. Acesso em: 15 de Setembro de 2017.

SHAKESPEARE, T.; OFFICER, A. **World report on disability**. Disabil Rehabil, v.33, n.17-18, p.1491, 2011.

SONZA, A. P. **Acessibilidade de deficientes visuais aos ambientes digitais/virtuais**. 2004. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/5626>>, Acessado em: 05 de Abril de 2018.

SONZA, A. P.; SANTAROSA, L. M. C. **Ambientes digitais virtuais: acessibilidade aos deficientes visuais**. RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]. Porto Alegre, RS, 2003.

STATCOUNTER. **Desktop, Tablet & Console Operating System Market Share in Brazil**. Disponível em: <<http://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop-tablet-console/brazil/>>. Acesso em: 18 de Agosto de 2017.

SUPPORT, M. **Ouvir o texto lido em voz alta com o Narrador.** 2017. Disponível em: <<https://support.microsoft.com/pt-br/help/17173/windows-10-hear-text-read-aloud>>. Acesso em: 18 de Setembro de 2017.

TANGARIFE, T.; MONT'ALVÃO, C. **Estudo comparativo utilizando uma ferramenta de avaliação de acessibilidade para web.** p. 313–318, 2005.

TEIXEIRA, F. **Análise heurística: como fazer e os benefícios para o projeto.** 2016. Disponível em: <<https://brasil.uxdesign.cc/an%C3%A1lise-heur%C3%ADstica-o-que-%C3%A9-como-fazer-e-os-benef%C3%ADcios-para-o-projeto-161f3d94436b>>. Acesso em: 18 de Setembro de 2017.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; ALVES, J. B. d. M. **A acessibilidade 'a informação no espaço digital.** Ciência da Informação, scielo, v. 31, p. 83 – 91, 09 2002. ISSN 0100-1965. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0100-19652002000300009&nrm=iso>>.