

USO DE ÍCONES EM INTERFACES GRÁFICAS DE DISPOSITIVOS MÓVEIS: UM ESTUDO DO PONTO DE VISTA DO DESIGN UNIVERSAL

USE OF ICONS IN GRAPHIC INTERFACES OF MOBILE DEVICES: A STUDY FROM THE POINT OF VIEW OF UNIVERSAL DESIGN

*Aline Girardi Gobbi*¹

*Eugenio Andrés Díaz Merino*²

Resumo

Com telas menores, os ícones sem legendas são, nos dispositivos móveis, a principal forma de interação. Viu-se necessidade de verificar se estes ícones são facilmente reconhecidos pelo seu público-alvo. O problema levantado nesta pesquisa é a falta de padronização de ícones para utilização nestes dispositivos. O objetivo foi verificar se ícones de amplo uso são de fácil reconhecimento para que possam ser utilizados sem legenda. Foram realizados testes com interfaces, por meio do uso de métodos como o eye tracking e aplicação de questionário. Os resultados mostraram que, em algumas situações, o uso de legendas nos ícones pode atrasar ou dificultar a interação, do ponto de vista do Design Universal. Além disso, ícones de amplo uso mostraram-se facilmente reconhecidos, o que justifica a retirada das legendas dos ícones.

Palavras-chave: Design Universal. Usabilidade. Dispositivos Móveis. Rastreamento Ocular. Ícones em Interfaces Gráficas.

Abstract

With smaller screens, icons without labels are, on mobile devices, the main form of interaction. There was a need to verify that these icons are easily recognized by their target audience. The problem raised in this research is the lack of standardization of icons for use in these devices. The objective was to verify if widely used icons are easy to recognize, so that they can be used without a label. Tests with interfaces were carried out, using methods such as eye tracking and questionnaire application. The results showed that, in some situations, the use of labels in the icons can delay or difficult the interaction, from the point of view of Universal Design. In addition, widely used icons proved to be easily recognized, which justifies the removal of the labels of the icons.

Key-words: Universal Design. Usability. Mobile Devices. Eye Tracking. Icons in Graphic Interfaces.

¹ aline.gobbi@gmail.com

² eugenio.merino@ufsc.br

1 INTRODUÇÃO

As GUIs – *Graphical User Interfaces* permitem a interação do usuário por meio da utilização de elementos gráficos, como ícones e imagens. As primeiras GUIs foram criadas pela Xerox®, mas tornaram-se um produto comercial apenas com a Apple, em 1984 (LANDLEY e RAYMOND, 2004).

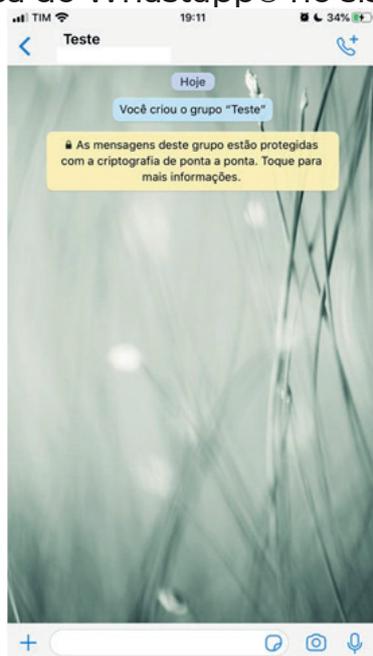
Desde então, as mudanças na área de desenvolvimento de softwares e interfaces gráficas são constantes. As GUIs tendem a se adequar conforme as tendências, o tipo de usuário, a finalidade do software e novas interfaces físicas (desde computadores de mesa, *tablets* e ultimamente e mais expressivamente, *smartphones* e *wearables*).

Uma mudança expressiva que vem ocorrendo com relação às tecnologias de uso pessoal e móveis é a redução das telas. Antes dos dispositivos móveis, as pessoas estavam acostumadas a interagirem com televisores, monitores de computadores *desktop* e, posteriormente, de *notebooks*. Atualmente, a interação mais comum e de uso frequente por grande parcela da população brasileira se dá por meio de *smartphones* (IBGE, 2018). Outros dispositivos que vêm ganhando espaço na vida diária das pessoas são os *wearables*, também chamados de tecnologias vestíveis, tais como os *smartwatches*, que possuem recursos de monitoramento de dados de saúde e qualidade de vida.

Essas mudanças de *hardware*, nos tipos de dispositivos (móveis) e nos recursos disponíveis nestes dispositivos modificam a forma como os usuários interagem fisicamente e também digitalmente nas interfaces gráficas atuais. Devido ao tamanho reduzido das telas de interação de dispositivos móveis, a fim de propiciar a mobilidade, exige-se o uso de ícones sem legendas ou rótulos em substituição aos textos (ALBAN et al., 2012). O ícone é uma representação gráfica de uma função ou de uma informação relativa à interação e pode estar acompanhado de uma legenda ou de um rótulo textual.

Atualmente, vem sendo observada em aplicativos e sites já planejados para dispositivos móveis, a ausência de rótulos em ícones (Figura 1). As interfaces saíram de um modelo totalmente baseado em texto para modelos praticamente baseados em ícones e imagens. Estas mudanças causaram impactos na forma como as pessoas interagem com as GUIs e levanta o questionamento da facilidade de uso por públicos específicos. A autora Harley (2014), em um artigo publicado para o Norman Nielsen Group, afirma que devido à falta de padronização de uso da maioria dos ícones, rótulos em textos são necessários para comunicar significado e reduzir ambiguidades. Porém, existem autores que defendem o uso de ícones sem legenda, pois, “ícones bem projetados podem ser reconhecidos mais rapidamente do que palavras; se bem escolhidos, tornam-se independentes de idioma, possibilitando o uso da interface em diversos países, sem a necessidade de tradução” (FERREIRA e LEITE, 2003).

Figura 1: Tela de conversa do Whastapp® no sistema operacional iOS®.



Fonte: os autores.

O aumento do uso de ícones pode ser benéfico, pois interfaces textuais podem causar problemas de uso por alguns públicos, como por exemplo os surdos, portadores de dislexia, analfabetos e pessoas com baixa visão, que, por geralmente possuírem problemas com a leitura escrita, sentem dificuldades no uso de softwares que possuem muito texto ou que são pobres no uso de ícones e imagens (FREIRE et al., 2003; CAMPÊLO, 2013; MELO, 2009).

Tendo em vista as mudanças tecnológicas que têm como consequência alterações nas interfaces, de forma que elas se tornassem, com o tempo, menos textuais, a observação da interação dos usuários com interfaces baseadas em ícones com e sem legendas podem trazer informações importantes sobre o design de interface, de forma que uma maior diversidade de pessoas possa ser atendida por essas tecnologias. Há de se considerar ainda que, até o momento, não existe uma padronização para o uso de ícones em interfaces web, o que poderia contribuir para que as interfaces se adequassem aos princípios do Design Universal.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a observação do comportamento do usuário, foi realizado um pré-teste com a utilização do método eye tracking, com 6 participantes, sendo a amostra feita por conveniência, em que foi verificado que os usuários tendem a observar os ícones antes das legendas, e que a interação se torna mais rápida em interfaces que contêm ícones sem legendas (GOBBI et al., 2020).

O método eye tracking (rastreamento ocular), auxilia os pesquisadores a entender a atenção visual. Por meio do dispositivo utilizado, é possível detectar para onde os usuários estão olhando em um tempo definido, por quanto tempo eles olham para algo, e o caminho que seus olhos seguem (BERSGRAM, 2014).

O equipamento utilizado neste experimento foi o SMI Eye Tracking Glasses 2w. A coleta foi realizada com 6 participantes, divididos em 2 grupos. O grupo 1 interagiu com uma interface baseada somente em ícones e o grupo 2 interagiu com a mesma interface, porém com as respectivas legendas dos ícones. Após um intervalo de 1 semana, as interfaces foram invertidas e testadas com o mesmo grupo de participantes.

Posteriormente, foi realizada a análise de interfaces de dispositivos móveis de uso comum, como o Whatsapp®, Instagram®, Facebook® e Youtube®, para então desenvolver um questionário de reconhecimento de ícones encontrados nestas interfaces e em outras de uso comum em softwares de computadores pessoais. Para dar continuidade ao estudo, foi aplicado um questionário sobre reconhecimento de ícones (APÊNDICE 1). O questionário foi distribuído por meio de e-mail e redes sociais e foram obtidas 283 respostas.

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo comitê de ética de pesquisa com seres humanos sob número CAAE 33933020.1.0000.0121.

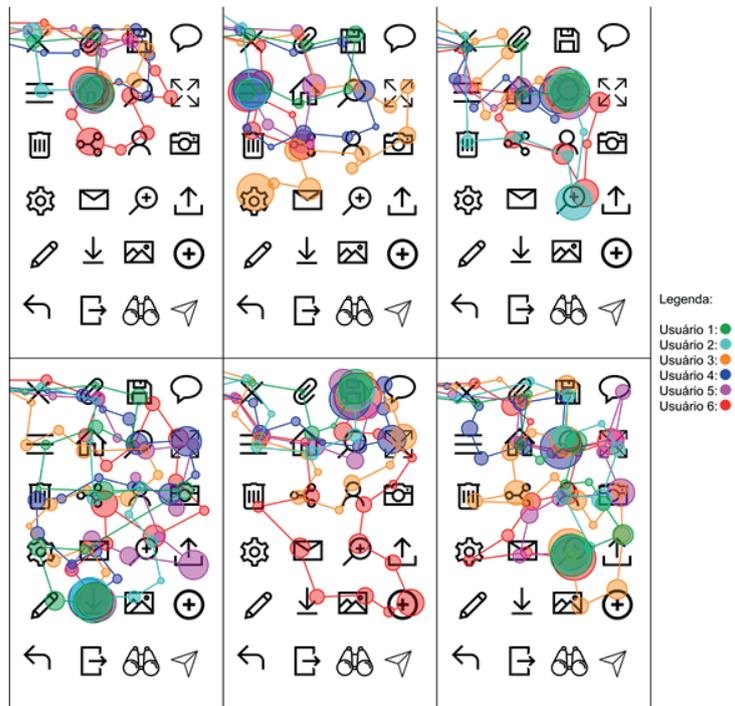
3 RESULTADOS

Os processos da pesquisa e seus resultados estão divididas em etapas e foram descritas por tópicos.

3.1 Teste com eye tracking

A motivação deste teste tem como base o estudo de Berget et al. (2015), em que foi demonstrado que pessoas portadoras de dislexia tendem a interagir de forma mais rápida com ícones quando não há a presença de textos (legendas). A explicação que o autor propõe para este fato, é que, como os portadores de dislexia possuem dificuldade na leitura de textos, eles ficam mais tempo tentando ler a legenda do ícone antes de selecionar uma opção, para se certificarem que estão selecionando o ícone correto. A partir desse estudo, partiu-se do pressuposto de que se o uso de ícones sem legendas nas interfaces pode melhorar a interação de pessoas com deficiências de leitura (Berget et al, 2015, Moraes et al., 2020) e que, se as pessoas não portadoras de deficiências relativas à leitura não apresentarem queda de desempenho na interação com estas mesmas interfaces, o uso de ícones sem legendas seja recomendado para que as interfaces gráficas computacionais atendam aos princípios do Design Universal. O objetivo deste estudo foi o de verificar se o uso de interfaces contendo apenas ícones afetaria o desempenho na interação também para pessoas sem deficiências relativas à leitura. Para cumprir com o objetivo desta pesquisa, propôs-se um teste com pessoas sem deficiências relacionadas à leitura, a fim de verificar as diferenças de interação com relação ao tempo necessário para completar tarefas, o número de erros, padrões de *eyepath* (caminhos do olhar) e o tempo de fixações na interação com duas interfaces, no qual uma interface continha ícones de uso comum na web e outra, os mesmos ícones complementados de legendas. O Mapa *eyepath* e de fixações do olhar dos participantes para as duas interfaces testadas (com e sem legendas), nas tarefas de 1 a 6, respectivamente, encontram-se nas Figuras 2 e 3.

Figura 2: Mapa eyepath e fixações do olhar dos participantes para a Interface 1, nas tarefas de 1 a 6, respectivamente.



Fonte: os autores. Dados gerados pelo software BeeGaze.

Figura 3: Mapa eyepath e fixações do olhar dos participantes para a Interface 2, nas tarefas de 1 a 6, respectivamente.



Fonte: os autores. Dados gerados pelo software BeeGaze.

Foi observado que os tempos para a execução da tarefa na Interface 1 (sem legendas), são menores do que os tempos na Interface 2 (com legendas). Além disso, no total de participantes e tarefas, foram cometidos 2 erros no uso da Interface 1 (2 erros em 36 tarefas), e nenhum erro na Interface 2 (0 erros em 36 tarefas). Esses resultados demonstram que a presença de textos, juntamente com ícones, em interfaces gráficas aumenta o tempo necessário para a execução da tarefa, porém, a quantidade de erros pode ser maior.

No presente estudo, foi observado que, de fato, a presença de texto (legenda) aumenta o tempo de execução da tarefa e aumenta o número de fixações, o que pode indicar um aumento da carga cognitiva. Este resultado está de acordo com os estudos de Benbasat e Todd (1993), que também sugerem uma maior facilidade de interação com ícones e imagens, em comparação com textos, em testes de busca e reconhecimento de funções em uma interface.

Como foi observado no teste realizado nesta pesquisa, a quantidade de fixações na interface em que haviam legendas dos ícones era maior do que na interface sem legendas, apenas com os ícones, e este pode ser um indicativo de aumento da carga cognitiva para a execução da tarefa. Baharum e Jaafar (2014) afirmam que o número de fixações pode ser atribuído à eficiência da busca visual em uma interface, e que uma interface web eficiente e centrada no usuário requer menos fixações e fixações de tempo de duração mais curta. Por outro lado, longos tempos de execução da tarefa e um alto número de contagem de fixações tem se mostrado como indicadores de esforço cognitivo em uma variedade de tarefas (IQBAL et al., 2005; RAYNER et al. 1998; SCHULTHEIS e JAMESON, 2004).

Também foi verificado que os participantes do teste, ao interagirem com a Interface 2 (com legendas), tendem a fixar o olhar primeiramente no ícone e em seguida na legenda, com o padrão de fixações no sentido da leitura. Este fato corrobora a hipótese levantada por Berget et al. (2015), de que quando há legendas nos ícones, os usuários a leem antes de executar a tarefa, a fim de confirmar se estão executando-a da forma correta. Este comportamento indica que o uso de legendas em ícones pode funcionar como um meio de confirmação de ação na interface. Este recurso pode ser útil quando se trata da interação com interfaces gráficas em áreas em que se exige atenção e ações acertadas, como por exemplo, softwares da área da saúde, segurança, usinas nucleares, entre outros (STANTON et al., 2013), sempre ressaltado que os ícones utilizados devem ser de fácil entendimento. Porém, quando se trata de interfaces web de uso corrente, como e-mail, aplicativos de mensagens, redes sociais, por exemplo, em um contexto atual, em que é necessário fazer uso dessas interfaces diariamente, e em que há exigência de uso de diversos sites e aplicativos simultaneamente e que exigem respostas rápidas por parte dos usuários, é necessário levar em consideração a demanda de carga cognitiva exigida quando se inserem legendas em ícones de amplo uso e conhecimento.

3.2 Resultados do questionário

Para o desenvolvimento do questionário de reconhecimento de ícones, foi realizada a análise de ícones de algumas funções presentes em aplicativos de uso massivo

(Whatsapp®, Instagram®, Facebook® e Youtube®). Os ícones analisados constam na Tabela 1.

Tabela 1: Relação de ícones utilizados nas interfaces analisadas.

Função	Ícone WhatsApp® iOS	Ícone WhatsApp® Android	Ícone Instagram®	Facebook App®	Facebook® web mobile	Youtube® app	Youtube® web mobile	Ícones clássicos (NOUN PROJECT, 2020).
Anexar			-	-	-	-	-	
Pesquisar								
Compartilhar					(texto)			
Download			-	-	-		-	
Menu	-	-				-		
Salvar	-	-						
Mensagem						-	-	
Comentar	-	-			(texto)	(texto)	(texto)	
Página Inicial	-	-						
Editar	(texto)	(texto)	(texto)			(texto)	(texto)	

Fonte: os autores.

Por meio da Tabela 1, é possível observar que os ícones de pesquisa, página inicial, editar, menu e download (baixar) são encontrados de forma semelhante em todas as interfaces analisadas. Outros ícones, como o de editar e de anexar não estão presentes em todas as interfaces, por não possuírem esta função. Estes dois ícones são mais

facilmente encontrados em *softwares* de computador (exemplo: Microsoft Word®) e serviços de e-mail. No aplicativo WhatsApp® para versão iOS®, o ícone do clipe foi substituído por um ícone de sinal positivo (+), o que pode atrapalhar o usuário que está acostumado com o ícone em formato de clipe.

A função de comentar costuma ser presente em redes sociais, porém a plataforma do Youtube® não adicionou ícone para esta função. No Facebook® versão mobile também não há a presença do ícone.

O ícone de compartilhar, embora seja uma função relativamente nova, visto que surgiu juntamente com a chegada dos *smartphones* nas redes sociais, é representada pela seta de haste arredondada apontada para a direita em todas as interfaces analisadas, exceto no Instagram®. Este utiliza o mesmo ícone para envio de mensagens privadas, o que pode causar confusão aos usuários, uma vez que o ícone serve tanto para compartilhar conteúdo por meio de mensagens privadas, como compartilhamento nos *stories*.

Já a função de salvar foi a que apresentou as mais variadas formas de ícones. O ícone clássico, ainda encontrado na plataforma Noun Project (2020) é o que possui a figura do disquete. Porém, este ícone pode não fazer mais sentido para as gerações nascidas após os anos 2000, uma vez que a imagem que o representa é de um dispositivo de armazenamento de dados que foi utilizado até meados dos anos 2000 (PC WORLD, 2020).

Nas interfaces de dispositivos móveis, a função de salvar e de *download* (baixar) algumas vezes correspondem à mesma função, uma vez que no momento que se baixa um arquivo da internet, automaticamente ele fica salvo no dispositivo. Por este motivo, a função tem se tornado ambígua, e algumas interfaces utilizam o ícone de *download* para a função de salvar.

A partir dessas análises dos ícones utilizados nas interfaces mais utilizadas no Brasil, foi elaborado um questionário para testar o reconhecimento de alguns destes ícones sem legendas. O questionário, que pode ser consultado no APÊNDICE 1, foi elaborado de forma a testar hipóteses relacionadas ao tema da pesquisa.

Para a análise estatística das hipóteses levantadas no questionário, foi aplicado o teste de proporção. Para as perguntas 6 e 7, em que se buscava testar a hipótese de que aplicativos ou sites com interação baseadas em ícones (Instagram® e WhatsApp®) seriam apontados como tendo melhor interação, foi utilizada a porcentagem de corte de 50% (maioria) para o teste.

Para as demais perguntas, em que foi testado o reconhecimento dos ícones, foi utilizado a porcentagem de corte de 66%, baseado na pesquisa de Nielsen (1994) que conduziu um teste de reconhecimento de ícones baseado na ISO 3864, que requer que 66% dos sujeitos testados reconheçam corretamente os ícones para que eles sejam considerados ícones padronizados internacionalmente. Lida e Guimarães (2016) trata do uso de ícones e símbolos e também cita a norma ISO ao falar sobre padronização de ícones, citando que se exige a compreensão por parte de pelo menos 66% dos sujeitos pesquisados, testados em 6 países diferentes, para que um ícone possa ser considerado padrão. Embora a ISO 3864 trate especificamente de símbolos utilizados para sinalização de segurança, e não de ícones utilizados em interfaces gráficas computacionais, optou-se por utilizar o valor de base (66%) recomendado pela ISO, uma vez que, até o momento desta pesquisa, não foram encontradas normas específicas para ícones de interfaces gráficas computacionais.

Foi adotado o nível de significância de 5% para todos os testes. Na Tabela 2 estão condensados todos os testes conduzidos e seus resultados.

Tabela 2: Resultados dos testes de hipóteses.

RESULTADO DOS TESTES DE HIPÓTESES			
PERGUNTA 6			
Objetivo	Hipótese	Descritiva	Teste de Hipótese de Proporção
Verificar quais das interfaces proporcionam melhor interação.	Interfaces menos textuais e com mais utilização de ícones proporcionam melhor interação. Ex.: Instagram e Whatsapp	Para o Instagram® Acertos = 181 Erros = 102 Acertos = 63,96% Erros = 36,04%	Hipótese nula: uma proporção igual a 50% dos respondentes concorda que o Instagram® tem uma melhor interação Hipótese alternativa: uma proporção maior que 50% dos respondentes concorda que o Instagram® tem uma melhor interação. A probabilidade de acerto é maior que 50%, com intervalo de confiança (IC), IC= [58,99%,100%], e p-value = $1,54 \cdot 10^{-6}$. Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que concorda que o Instagram® tem uma melhor interação, seja superior a 50%.
		Para o WhatsApp® Acertos = 231 Erros = 52 Acertos = 81,63% Erros = 18,37%	Hipótese nula: uma proporção igual a 50% dos respondentes concorda que o WhatsApp® tem uma melhor interação Hipótese alternativa: uma proporção maior que 50% dos respondentes concorda que o WhatsApp® tem uma melhor interação. A probabilidade de acerto é maior que 50%, com intervalo de confiança (IC), IC= [77,42%,100%], e p-value = $2,20 \cdot 10^{-16}$. Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que concorda que o WhatsApp® tem uma melhor interação, seja superior a 50%.

		<p>Ambos Acertos = 259 Erros = 24 Acertos = 91,52% Erros = 8,48%</p>	<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 50% dos respondentes concorda que o Instagram® ou WhatsApp® tem uma melhor interação Hipótese alternativa: uma proporção maior que 50% dos respondentes concorda que o Instagram® ou WhatsApp® tem uma melhor interação.</p> <p>A probabilidade de acerto é maior que 50%, com intervalo de confiança (IC), IC= [88,28%,100%], e p-value =2,20*10-16. Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que concorda que o Instagram® ou WhatsApp® tem uma melhor interação, seja superior a 50%</p>
PERGUNTA 7			
Objetivo	Hipótese	Descritiva	Teste de Hipótese de Proporção
<p>Verificar quais as interfaces proporcionam pior interação.</p>	<p>Interface mais textuais proporcionam pior interação. Ex.: Facebook, Sites ou Aplicativos de Bancos e Sites de Notícias</p>	<p>Facebook® Acertos = 79 Erros = 204 Acertos = 27,92% Erros = 72,08%</p>	<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 50% dos respondentes concorda que o Facebook® tem uma pior interação Hipótese alternativa: uma proporção maior que 50% dos respondentes concorda que o Facebook® tem uma pior interação.</p> <p>A probabilidade de acerto não é maior que 50%, com intervalo de confiança (IC), IC= [23,54%,100%], e p-value =1,00. Logo, ao nível de significância de 5%, não é possível afirmar que, a proporção de usuário que concorda que o Facebook® tem uma pior interação, seja superior a 50%</p>

		<p>Sites/App Bancos</p> <p>Acertos = 109</p> <p>Erros = 174</p> <p>Acertos = 38,73%</p> <p>Erros = 61,48%</p>	<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 50% dos respondentes concorda que os Sites/Apps de Bancos têm uma pior interação</p> <p>Hipótese alternativa: uma proporção maior que 50% dos respondentes concorda que os Sites/Apps de Bancos têm uma pior interação.</p> <p>A probabilidade de acerto não é maior que 50%, com intervalo de confiança (IC), IC= [33,69%,100%], e p-value = 1,00.</p> <p>Logo, ao nível de significância de 5%, não é possível afirmar que, a proporção de usuário que concorda que os Sites/Apps de Bancos têm uma pior interação, seja superior a 50%</p>
		<p>Sites/App Notícias</p> <p>Acertos = 65</p> <p>Erros = 218</p> <p>Acertos = 22,97%</p> <p>Erros = 77,03%</p>	<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 50% dos respondentes concorda que os Sites de notícias têm uma pior interação</p> <p>Hipótese alternativa: uma proporção maior que 50% dos respondentes concorda que os Sites de notícias têm uma pior interação.</p> <p>A probabilidade de acerto não é maior que 50%, com intervalo de confiança (IC), IC= [18,90%,100%], e p-value = 1,00.</p> <p>Logo, ao nível de significância de 5%, não é possível afirmar que, a proporção de usuário que concorda que os Sites/App de notícia têm uma pior interação, seja superior a 50%.</p>
		<p>Pelo menos 1 das 3 opções</p> <p>Acertos = 173</p> <p>Erros = 283</p> <p>Acertos = 61,13%</p> <p>Erros = 38,87%</p>	<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 50% dos respondentes concorda que o Facebook®, Sites/Apps de Bancos ou Sites de notícias têm uma pior interação</p> <p>Hipótese alternativa: uma proporção maior que 50% dos respondentes concorda que o Facebook®, Sites/Apps de Bancos ou Sites de notícias têm uma pior interação.</p> <p>A probabilidade de acerto é maior que 50%, com intervalo de confiança (IC), IC= [56,12%,100%], e p-value = 0,000108.</p> <p>Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que concorda que o Facebook®, Sites/Apps de Bancos ou Sites de notícias têm uma pior interação, seja superior a 50%.</p>

PERGUNTA 8			
Objetivo	Hipótese	Descritiva	Teste de Hipótese de Proporção
Verificar Reconhecimento	Ícone de amplo uso na web (<i>download</i>), será reconhecido pela maioria dos participantes	Acertos = 254 Erros = 29 Acertos = 89,75% Erros = 10,25%	<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes reconhece o ícone de amplo uso na web</p> <p>Hipótese alternativa: uma proporção maior que 66,66% dos respondentes reconhece o ícone de amplo uso na web</p> <p>A probabilidade de acerto é maior que 50%, com intervalo de confiança (IC), IC= [86,20%,100%], e p-value =2,20*10-16. Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que reconhece o ícone de amplo uso, seja superior a 66,66%</p>
PERGUNTA 9			
Objetivo	Hipótese	Descritiva	Teste de Hipótese de Proporção
Verificar reconhecimento (com opções de resposta)	Ícone de amplo uso na web (<i>editar</i>). Será reconhecido pela maioria dos participantes	Acertos = 202 Erros = 81 Acertos = 71,38% Erros = 28,62%	<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes reconhece o ícone de amplo uso na web</p> <p>Hipótese alternativa: uma proporção maior que 66,66% dos respondentes reconhece o ícone de amplo uso na web</p> <p>A probabilidade de acerto é maior que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [24,25%,100%], e p-value =1,00. Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que reconhece o ícone de amplo uso, seja superior a 66,66%</p>

PERGUNTA 10			
Objetivo	Hipótese	Descritiva	Teste de Hipótese de Proporção
Verificar reconhecimento (com opções de resposta)	Ícone de amplo uso na web. Será reconhecido pela maioria dos participantes.	Acertos = 262 Erros = 21 Acertos = 92,58% Erros = 7,42%	Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes reconhece o ícone de amplo uso na web Hipótese alternativa: uma proporção maior que 66,66% dos respondentes reconhece o ícone de amplo uso na web A probabilidade de acerto é maior que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [0,05%,100%], e p-value =1,00. Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que reconhece o ícone de amplo uso, seja superior a 66,66%
PERGUNTA 11			
Objetivo	Hipótese	Descritiva	Teste de Hipótese de Proporção
Verificar reconhecimento	Ícone de amplo uso na web (menu), será reconhecido pela maioria dos participantes	Acertos = 212 Erros = 71 Acertos = 74,91% Erros = 25,09%	Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes reconhece ícone com amplo uso na web Hipótese alternativa: uma proporção maior que 66,66% dos respondentes reconhece ícone com amplo uso na web A probabilidade de acertar é maior que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [70,26%,100%], e p-value =0,001979. Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que reconhece ícone com amplo uso na web, seja superior a 66,6%

PERGUNTA 12			
Objetivo	Hipótese	Descritiva	Teste de Hipótese de Proporção
Verificar Reconhecimento	Ícone de amplo uso em softwares, porém sua representação pode ter perdido o sentido devido à evolução tecnológica. Participantes da faixa etária de 18-29 anos não reconhecerão	Idade entre 18-29 anos Acertos = 69 Erros = 51 Acertos = 57,50% Erros = 42,50%	Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes reconhece o ícone com pouco sentido devido a evolução tecnológica Hipótese alternativa: uma proporção maior que 66,66% dos respondentes reconhece o ícone com pouco sentido devido a evolução tecnológica A probabilidade de acertar mão é maior que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [49,58%,100%], e p-value =0,9789. Logo, ao nível de significância de 5%, não é possível afirmar que, a proporção de usuário reconhece o ícone com pouco sentido devido a evolução tecnológica, seja superior a 66,66%
		Mais de 29 anos Acertos = 112 Erros = 51 Acertos = 68,71% Erros = 31,29%	Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes reconhece o ícone com pouco sentido devido a evolução tecnológica Hipótese alternativa: uma proporção maior que 66,66% dos respondentes reconhece o ícone com pouco sentido devido a evolução tecnológica A probabilidade de acertar não é maior que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [62,15%,100%], e p-value =0,3183. Logo, ao nível de significância de 5%, não é possível afirmar que, a proporção de usuário reconhece o ícone com pouco sentido devido a evolução tecnológica, seja superior a 66,66

PERGUNTA 13			
Objetivo	Hipótese	Descritiva	Teste de Hipótese de Proporção
Verificar reconhecimento (opção de mais de uma resposta)	Os ícones apresentados possuem significados diferentes dependendo do aplicativo ou site. Os participantes irão assinalar mais de uma opção.	Mais de 2 opções Acertos = 51 Erros = 232 Acertos = 18,02% Erros = 81,98%	Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes assinalará mais de uma opção porque o ícone possui diferentes significados a depender do aplicativo ou site. Hipótese alternativa: uma proporção maior que 66,66% dos respondentes assinalará mais de uma opção porque o ícone possui diferentes significados a depender do aplicativo ou site. A probabilidade de acertar não é maior que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [14,41%,100%], e p-value =1,00. Logo, ao nível de significância de 5%, não é possível afirmar que, a proporção de usuário que assinalará mais de uma opção porque o ícone possui diferentes significados a depender do aplicativo ou site, seja superior a 66,66%
PERGUNTA 14			
Objetivo	Hipótese	Descritiva	Teste de Hipótese de Proporção
Verificar reconhecimento (opção de mais de uma resposta)	Os ícones apresentados possuem significados diferentes dependendo do aplicativo ou site. Os participantes irão assinalar mais de uma opção.	Mais de 2 opções Acertos = 102 Erros = 181 Acertos = 36,04% Erros = 63,96%	Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes assinalará mais de uma opção porque o ícone possui diferentes significados a depender do aplicativo ou site. Hipótese alternativa: uma proporção maior que 66,66% dos respondentes assinalará mais de uma opção porque o ícone possui diferentes significados a depender do aplicativo ou site. A probabilidade de acertar não é maior que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [31,33%,100%], e p-value =1,00. Logo, ao nível de significância de 5%, não é possível afirmar que, a proporção de usuário que assinalará mais de uma opção porque o ícone possui diferentes significados a depender do aplicativo ou site, seja superior a 66,66%

PERGUNTA 15					
Objetivo	Hipótese	Descritiva			Teste de Hipótese de Proporção
Verificar reconhecimento (com opções de resposta)	A opção 1 é comumente utilizada em sistemas Windows e Android®, enquanto a opção 3 aparece frequentemente em dispositivos IOS®. A opção 2 não é usual, mas aparece como opção em repositórios. A opção 1 será reconhecida				<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes assinará a opção 1. Hipótese alternativa: uma proporção maior que 66,66% dos respondentes assinará a opção 1.</p> <p>A probabilidade de assinalar a opção 1 é maior que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [86,20%,100%], e p-value =2,20*10-16 Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que assinará a opção 1, seja superior a 66,66%</p>
		OP1	254	89,75%	
		OP2	20	7,07%	
		OP3	9	3,18%	
PERGUNTA 16					
Objetivo	Hipótese	Descritiva			Teste de Hipótese de Proporção
Verificar reconhecimento (com opções de resposta)	A opção 1 é amplamente utilizada em softwares. A opção 2 é proveniente de repositórios de ícones (criada por profissionais), porém não é usual. A opção 3 é comumente utilizada em ambientes web com significados diferentes. Os participantes terão respostas diferentes				<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes assinará a opção 1. Hipótese alternativa: uma proporção maior que 66,66% dos respondentes assinará a opção 1.</p> <p>A probabilidade de assinalar a opção 1 não é maior que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [53,60%,100%], e p-value =0,9974 Logo, ao nível de significância de 5%, não é possível afirmar que, a proporção de usuário que assinará a opção 1, seja superior a 66,66%</p>
		OP1	166	58,66%	
		OP2	47	16,61%	
		OP3	70	24,73%	

PERGUNTA 17												
Objetivo	Hipótese	Descritiva	Teste de Hipótese de Proporção									
Verificar reconhecimento (com opções de resposta)	A opção 1 era amplamente utilizada serviços de e-mail. A opção 2 aparece em algumas redes sociais como o Facebook® e fóruns de discussão. A opção 3 vem sendo utilizada em aplicativos mais recentes. Os participantes terão respostas diferentes.	<table border="1"> <tr> <td>OP1</td> <td>90</td> <td>31,80%</td> </tr> <tr> <td>OP2</td> <td>85</td> <td>30,04%</td> </tr> <tr> <td>OP3</td> <td>108</td> <td>38,16%</td> </tr> </table>	OP1	90	31,80%	OP2	85	30,04%	OP3	108	38,16%	<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes assinará a opção 1.</p> <p>Hipótese alternativa: uma proporção menor que 66,66% dos respondentes assinará a opção 1.</p> <p>A probabilidade de assinalar a opção 1 não é menor que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [0,00%, 0,37%], e p-value = 2,20*10⁻¹⁶</p> <p>Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que assinará a opção 1, seja inferior a 66,66%</p>
OP1	90	31,80%										
OP2	85	30,04%										
OP3	108	38,16%										
			<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes assinará a opção 2.</p> <p>Hipótese alternativa: uma proporção menor que 66,66% dos respondentes assinará a opção 2.</p> <p>A probabilidade de assinalar a opção 2 é menor que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [0,00%,34,87%], e p-value =2,20*10⁻¹⁶</p> <p>Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que assinará a opção 2, seja inferior a 66,66%</p>									
			<p>Hipótese nula: uma proporção igual a 66,66% dos respondentes assinará a opção 3.</p> <p>Hipótese alternativa: uma proporção menor que 66,66% dos respondentes assinará a opção 3.</p> <p>A probabilidade de assinalar a opção 3 é menor que 66,66%, com intervalo de confiança (IC), IC= [0,00%,43,18%], e p-value = 2,20*10⁻¹⁶</p> <p>Logo, ao nível de significância de 5%, é possível afirmar que, a proporção de usuário que assinará a opção 3, seja inferior a 66,66%.</p>									

Fonte: os autores.

De acordo com os resultados do teste estatístico, é possível afirmar que a maior parte dos ícones testados não exige a presença de legendas para serem reconhecidos. Os ícones de download, compartilhar (versão da plataforma Noun Project (NOUN PROJECT, 2020) e de alguns aplicativos), Menu, Pesquisa, Zoom e Anexar, em suas versões clássicas, são reconhecidos pela maioria dos participantes (mais de 66%, de acordo com Nielsen, 1998, sem necessidade de legendas).

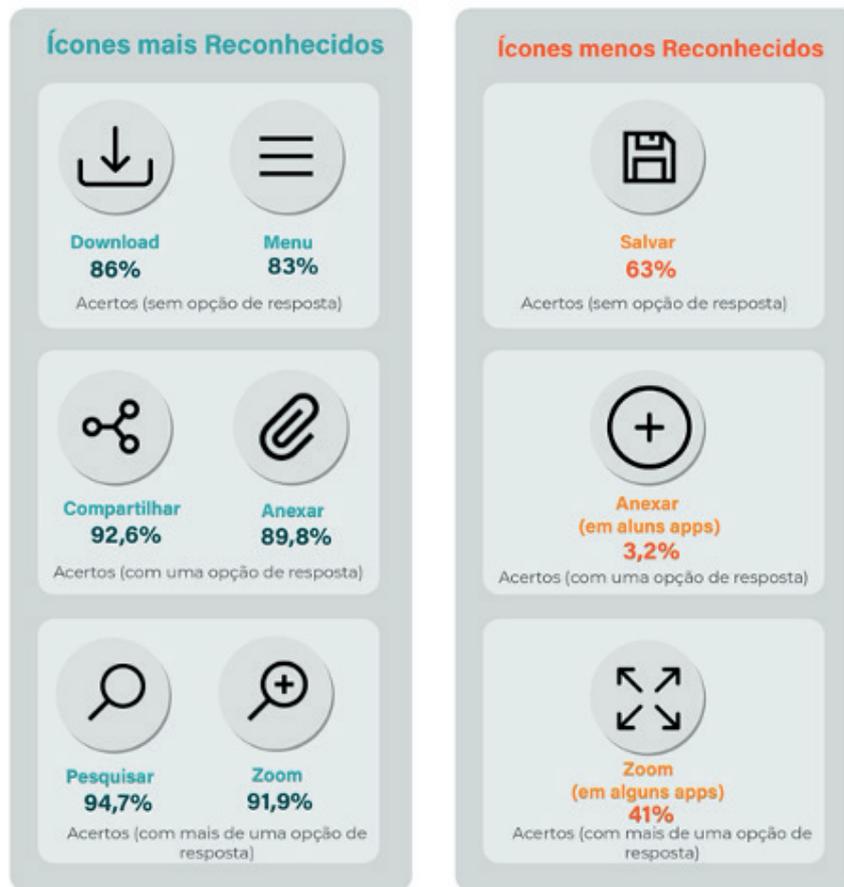
O ícone de editar, encontrado em alguns aplicativos e sites, embora não apresente muita variação no que diz respeito à sua representação gráfica, causa confusão quanto à sua função, possivelmente por seu formato (lápis), visto que 23,7% dos participantes associaram sua função com a função de escrever. Em alguns aplicativos e sites, quando se pretende editar alguma informação, é comum que esta edição seja no texto, o que pode explicar o fato de que esta parcela dos participantes da pesquisa não relacionem o ícone à sua função exata. Em alguns contextos, a função de editar refere-se a mudar alguma opção de configuração, trocar uma imagem em uma rede social, entre outras.

Já o ícone comumente utilizado para a função de salvar (disquete) não foi reconhecido por mais de 66% dos participantes na pergunta em que se exigia que o participante escrevesse qual o significado de representação gráfica. Na pergunta específica sobre qual ícone possui a função de salvar (com opções de respostas), o ícone também causa confusão, independente da faixa etária, de acordo com os resultados da análise estatística. Este é um ícone que se recomenda, a partir desta pesquisa, que fosse reavaliado e adaptado, de forma que sua representação gráfica tivesse um significado explícito.

O ícone para enviar uma mensagem privada vem aparecendo nas interfaces gráficas mais novas, especificamente em aplicativos de redes sociais. Porém, devido à diversidade no uso dos ícones para a representação desta função, uma vez que são encontrados ícones diversos, a pergunta do questionário a respeito deste ícone também causou confusão nos usuários, não sendo possível dizer que algum dos 3 ícones testados para esta função é de fácil reconhecimento. Este é um ícone que também poderia receber adaptações para que seja utilizado de forma consistente, a fim de melhorar a interação dos usuários.

Com base na análise feita a partir das respostas do questionário, foi possível verificar o reconhecimento dos ícones sem a presença de legendas por parte dos participantes da pesquisa. Na Figura 4, estão destacados os ícones mais e menos reconhecidos (em porcentagem).

Figura 4: Ícones de aplicativos mobile mais e menos reconhecidos.



Fonte: os autores.

Nesse mesmo sentido, quanto ao teste aplicado comparando a interação de interfaces baseadas em ícones, com e sem legenda, foi observado que o usuário primeiramente fixa o olhar no ícone. Na interface que continha legendas nos ícones, em todos os participantes foi observado que o olhar fixava primeiramente no ícone e posteriormente na legenda. A presença de legendas atrasa a interação e pode causar dificuldades mesmo para pessoas que não possuem problemas de leitura, pois, como foi levantado nesta pesquisa, as telas de interação humano-computador, ao serem adaptadas para dispositivos móveis, têm ficado cada vez menores, e quando são implementados ícones acompanhados de legendas, muitas vezes elas são muito pequenas, causando dificuldades na leitura.

Constatado, por meio da análise de aplicativos de amplo uso, que nas interfaces gráficas para dispositivos móveis estão sendo utilizados de forma mais constante ícones sem legendas ou rótulos, viu-se a necessidade de verificar o reconhecimento destes ícones.

Por meio dos resultados obtidos, é possível perceber que os ícones testados, utilizados em interfaces de forma mais consistente (ícones de uso comum) são, em sua maioria, fáceis de reconhecer, proporcionando fácil memorização, embora ainda existam

tam problemas em alguns dos ícones testados. O levantamento destes problemas em alguns ícones aponta para a necessidade da padronização de ícones de interfaces gráficas computacionais, especialmente no contexto de uso de dispositivos móveis tão presente na vida diária das pessoas, seja para execução de tarefas de lazer, socialização ou trabalho.

4 CONCLUSÃO

As interfaces dos computadores pessoais foram sendo adaptadas para smartphones e outros dispositivos móveis, e no início dessa adaptação era comum que os ícones fossem acompanhados de legendas. O que se observa em aplicativos e sites planejados para *smartphones* e *wearables*, atualmente, é a ausência de legendas em ícones.

Porém, os ícones utilizados em interfaces gráficas não são universais, e ainda, é comum observar em alguns aplicativos ou sites, um mesmo ícone sendo utilizado para funções diferentes, ou ao contrário, ícones muito diferentes sendo usados para uma mesma função. Além disso, existem problemas na interpretação de ícones quando estes não são desenvolvidos de forma adequada, ou são utilizados de forma arbitrária.

Ainda não existem normas específicas que tratem especificamente do uso de ícones em interfaces gráficas computacionais. Algumas iniciativas, como a WCAG, que traz recomendações para acessibilidade na web, não citam recomendações específicas para pessoas analfabetas ou portadoras de dislexia, por exemplo, que são públicos que podem ter problemas na interação com interfaces baseadas em textos. A WCAG também não traz nenhuma recomendação sobre criação, uso ou padronização de ícones.

Dada a falta de normas ou recomendações que tratem especificamente do uso de ícones em interfaces gráficas computacionais, foram realizadas análises do ponto de vista de Design Universal, da Usabilidade e da Acessibilidade em interfaces de uso massivo.

Referente ao Design Universal (DU), o primeiro princípio, que trata do uso equitativo, e que sugere que todas as pessoas devem ser capazes de utilizar um produto, independente de suas habilidades ou deficiências (CONNELL et al., 1997) não vem sendo observado na concepção de interfaces web e aplicativos para dispositivos móveis, quando trata-se do uso por parte de pessoas que possuem dificuldades de leitura ou quando existem barreiras linguísticas na utilização de um site ou aplicativo de smartphone.

Quanto à usabilidade, Jordan (1998) trata, entre outros princípios, da consistência, em que o autor recomenda que funções semelhantes devem poder ser realizadas de maneira semelhante. Este princípio também não está sendo aplicado em algumas interfaces de amplo uso, analisadas nesta pesquisa, quando se trata do uso de ícones, visto que são encontrados ícones diferentes para executar uma mesma função, ou o uso do mesmo ícone para funções diferentes, o que pode atrapalhar a interação por parte dos usuários.

A padronização de ícones é uma recomendação para que a proposta do design universal seja implementada em interfaces web e aplicativos. A padronização, além de reduzir a carga cognitiva dos usuários, que enfrentam altas demandas devido a intera-

ção com múltiplas interfaces, simultaneamente, poderá proporcionar a aprendizagem de novas interfaces de forma mais rápida, visto que as funções dos ícones não precisam ser reaprendidas a cada interface nova com que o usuário precisa interagir. Muito do que é aprendido sobre a interação com interfaces gráficas computacionais passa a ser inutilizado depois de alguns períodos, e esse problema pode ser minimizado com o uso de elementos familiares, como ícones de amplo reconhecimento, nas interfaces que surgem, tornando o processo de aprendizagem fácil e rápido. O uso de ícones sem necessidade de legendas, de forma padronizada e universal na medida do possível, poderá suprir tanto as necessidades de pessoas que não apresentam deficiências, mas que, por outros motivos, como barreiras linguísticas, não conseguem interagir com determinadas interfaces, como das pessoas que possuem deficiências de leitura.

REFERÊNCIAS

- ALBAN, Afonso; MARCHI, Ana Carolina Bertoletti de; SCORTEGAGNA, Silvana Alba; LE-GUISAMO, Camila Pereira. Ampliando a usabilidade de interfaces web para idosos em dispositivos móveis: uma proposta utilizando design responsivo. **Renote**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 1-10, 2012..
- BAHARUM, Aslina; JAAFAR, Azizah. EVALUATION OF ASEAN MENTAL MODELS PATTERN OF WEB USER-CENTERED INTERFACE DESIGN USING EYE-TRACKING TECHNOLOGY. **Journal Of Computer Science**, [S.L.], v. 10, n. 12, p. 2494-2506, 2014.
- BENBASAT, Izak; TODD, Peter. An experimental investigation of interface design alternatives: icon vs. text and direct manipulation vs. menus. **International Journal Of Man-Machine Studies**, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 369-402, 1993.
- BERGET, Gerd; MULVEY, Fiona; SANDNES, Frode Eika. Is visual content in textual search interfaces beneficial to dyslexic users? **International Journal Of Human-Computer Studies**, [S.L.], v. 92-93, n. 1, p. 17-29, ago. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.04.006>.
- BERGSTROM, Jennifer Romano; SCHALL, Andrew (ed.). **Eye Tracking in User Experience Design**. Waltham, Ma: Elsevier, 2014. 400 p.
- FERREIRA, Simone Bacellar Leal; LEITE, Julio Cesar Sampaio do Prado. Avaliação da usabilidade em sistemas de informação: o caso do sistema submarino. **Revista de Administração Contemporânea**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 115-136, jun. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-65552003000200007>.
- GOBBI, Aline Girardi et al. Eye tracking e ergonomia cognitiva: um estudo focado na aplicação de ícones em interfaces gráficas digitais. In: XX Congresso Brasileiro de Ergonomia - Virtual 2020. **Anais...Lorena(SP): ABERGO**, 2020. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/abergo2020/295078-EYE-TRACKING-E-ERGONOMIA-COGNITIVA--UM-ESTUDO-FOCADO-NA-APLICACAO-DE-ICONES-EM-INTERFACES-GRAFICAS-DIGITAIS>>. Acesso em: 2 out. 2021.

HARLEY, Aurora. Icon Usability. **Nielsen Norman Group**, 2014. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/icon-usability/>. Acesso em mar. 2021.

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia B. de M. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. rev. São Paulo: Blücher, 2016.

IQBAL, Shamsi T. et al.. Towards an Index of Opportunity: Understanding Changes in Mental Workload during Task Execution. In: Conference on Human Factors in Computing Systems. Proceedings... Portland: CHI 2005, 2005.p. 311-320.

INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION. ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11: Guidelines for specifying and measuring usability. Geneva: International Organization For Standardization, 1998. 26 p.

MORAES, Laíse M. et al.. Courseware usability for deaf students: a test using eye tracking. In:12th International Conference on Education and New Learning Technologies. Proceedings... Palma de Mallorca: IATED, 2020. p. 4120-4132.

NIELSEN, Jakob. Usability Engineering. California: Morgan Kaufmann, 1994.

RAYNER, Keith et al. Eye Movement Control in Reading: an overview and model. In: UNDERWOOD, Geoffrey (ed.). Eye Guidance in Reading and Scene Perception. Massachusetts: Elsevier Science, 1998. Cap. 11. p. 243-268.

SCHULTHEIS, Holger; JAMESON, Anthony. Assessing cognitive load in adaptive hypermedia systems: Physiological and behavioral methods. In: International conference on adaptive hypermedia and adaptive web-based systems. **Proceedings...** Berlin: Springer, 2004. p. 225-234.

STANTON, Neville; SALMON, Paul M.; RAFFERTY, Laura A. **Human factors methods: a practical guide for engineering and design**. Farnham: Ashgate Publishing, 2013.