A EXPERIÊNCIA DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL COM CHATBOTS WEB

THE EXPERIENCE OF PEOPLE WITH VISUAL IMPAIRMENTS WITH WEB CHATBOTS

Rodrigo Diego de Oliveira
Universidade Federal do Paraná, UFPR
Curitiba, Brasil
rodrigodiego@ufpr.br

Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto
Universidade Federal do Paraná
Curitiba, Brasil
lucia.demec@ufpr.br

Resumo. O presente artigo trata da acessibilidade em *chatbots* web para pessoas com deficiência visual, com o objetivo de identificar barreiras que impeçam o uso, acesso ou proporcionem uma má experiência para esses usuários diante desse tipo de interface conversacional. Os *chatbots* podem ser definidos como serviços ou tipos de programas alimentados por regras ou inteligência artificial, que buscam simular o diálogo de um ser humano por meio de interações baseadas em texto e/ou voz. O método utilizado para identificar as barreiras de acessibilidade consistiu na execução de um estudo exploratório e qualitativo, baseado em doze entrevistas com pessoas com deficiência visual de diferentes perfis. Os resultados mostraram que os cegos que tiveram experiências com *chatbots* enfrentaram uma série de dificuldades e frustrações, porém sentiram-se confortáveis ao interagir com um robô em vez de um ser humano. Concluiu-se que, apesar das barreiras encontradas, as pessoas cegas acreditam no potencial inclusivo da tecnologia e há a necessidade de aprofundar o tema para projetar interfaces mais acessíveis.

Palavras-chave: Acessibilidade; Chatbots; Experiência do Usuário; Deficiência Visual

Abstract. This article deals with accessibility in web chatbots for people with visual impairments, with the aim of identifying barriers that prevent the use, access or provide a bad experience for these users in the face of this type of conversational interface. Chatbots can be defined as services or types of programs powered by rules or artificial intelligence, which seek to simulate the dialogue of a human being through text and/or voice-based interactions. The method used to identify accessibility barriers consisted of carrying out an exploratory and qualitative study, based on twelve interviews with visually impaired people of different profiles. The results showed that blind people who had experiences with chatbots faced a series of difficulties and frustrations, but felt comfortable interacting with a robot instead of a human being. It was concluded that, despite the barriers encountered, blind people believe in the inclusive potential of technology and there is a need to deepen the theme to design more accessible interfaces.

Keywords: Accessibility; Chatbots; User experience; Visual impairment

INTRODUÇÃO

O presente artigo possui caráter exploratório e tem como objetivo principal identificar barreiras de acessibilidade enfrentadas pelas pessoas com deficiência visual ao interagir com *chatbots* na web. Verificou-se que, entre as possibilidades que a web nos proporciona, as interfaces conversacionais conhecidas como *chatbots* vêm crescendo de forma exponencial, principalmente após a pandemia gerada pela COVID-19 (Mobile Time, 2020).

Esses robôs de conversação estão cada vez mais presentes no dia a dia da população, através de diversos serviços em diferentes canais de comunicação, como aplicativos, redes sociais, telefones, programas de computador e sites. Nesta pesquisa, buscou-se estudar especificamente os *chatbots* do tipo web, ou seja, aqueles presentes em sites e portais da internet.

Segundo Amondarain (2018), os *chatbots* são serviços ou programas alimentados por regras ou inteligência artificial, que buscam simular o diálogo humano através de interações baseadas em texto e/ou voz de maneira convincente (Figura 1). O *chatbot* é uma interface conversacional ou CUI (*Conversation User Interface*), onde a interação ocorre por texto e/ou voz. Quando a interação ocorre somente por voz, sem o auxílio de uma interface gráfica, ela é chamada de VUI (*Voice User Interface*) (Insights, 2018).

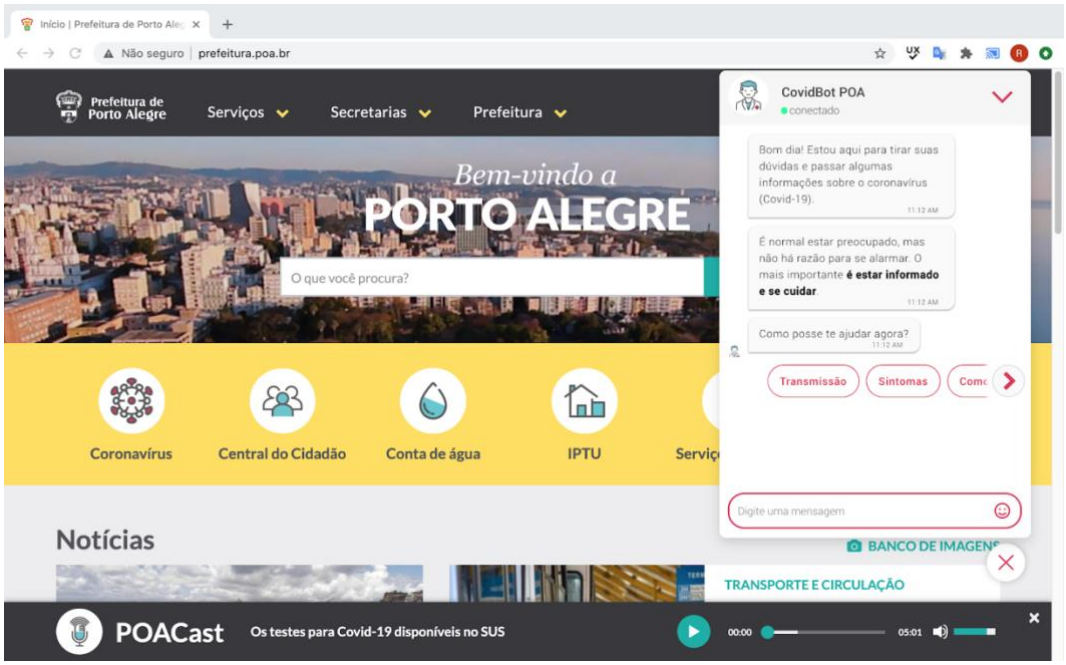

Figura 1. *Chatbot* Web CovidBot da POA.
Fonte: Paraná Inteligência Artificial (2020).

No Brasil, um estudo sobre o panorama dos *chatbots* indicou que houve um aumento de 68,3% em 2020, e que o volume mensal de mensagens geradas por meio desta tecnologia saltou de 1 bilhão para 2,2 bilhões (Mobile Time, 2020). Além disso, a pesquisa mostrou que 33% dos *chatbots* estão presentes na web (sites e portais) e 41% no WhatsApp (Mobile Time, 2020).

A partir do crescimento dos bots no mundo, Folstad e Brandtzaeg (2017) afirmam que a tecnologia dos *chatbots* representa uma revolução para o âmbito das interfaces digitais e que está sendo incentivada por grandes empresas como Microsoft, Google e Facebook. Para os autores, vivemos uma transição da interface gráfica para uma interface natural. Nessa perspectiva, as interações com sistemas digitais não ocorrem mais por meio de rolagens de tela, imagens ou cliques em botões, mas sim através de uma sequência de textos que simulam um diálogo. Os autores concluem que essa transição, que visa simplificar as interfaces gráficas, indica que os *chatbots* têm grande potencial como tecnologia inclusiva, ou seja, possibilitam uma maior inclusão das pessoas menos favorecidas e das pessoas com deficiência (PcD).

A revisão bibliográfica narrativa com foco na acessibilidade desse tipo de interface para as pessoas com deficiência visual, executada preliminarmente de maneira empírica pelos autores deste artigo, apontou que quase não há estudos sobre o tema no Brasil. O termo "acessibilidade" foi utilizado para ressaltar o acesso das pessoas menos instruídas ou favorecidas, sem citar as pessoas com deficiência visual, por exemplo. Constatou-se que pouco sabemos sobre a experiência dos cegos nesse tipo de interface ou como funcionam os leitores de tela nesse contexto. Segundo Ferraz (2020, p. 5), "o leitor de telas é um sintetizador que transforma a informação selecionada na tela em áudio a ser transmitido para o usuário". Trata-se de uma tecnologia assistiva ou "TA", que é amplamente utilizada pelas pessoas com deficiência visual (Ferraz, 2020).

A deficiência visual é diagnosticada através da acuidade visual e do campo de visão, que são escalas que determinam se um indivíduo é considerado cego ou com baixa visão (Sá; Campos; Silva, 2007). A baixa visão é uma alteração funcional da visão diante de fatores isolados ou associados, como a baixa acuidade visual, redução do campo visual, sensibilidade e alterações corticais (Sá; Campos; Silva, 2007). Algumas patologias não são consideradas deficiências visuais, como o estrabismo, astigmatismo, miopia, entre outras (Gil, 2000). Já a cegueira consiste na perda completa da visão até a ausência de projeção de luz (Bruno; Mota, 2001). A perda da visão também é tipificada como congênita (desde o nascimento) ou adquirida (perde-se a visão durante a vida, mas são mantidas as memórias visuais) (Gil, 200).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, estima-se que há 1 bilhão de pessoas com deficiência no mundo (OMS, 2012). No Brasil, a estimativa é de que 23,9% da população possuem algum tipo de deficiência, das quais 18,8% se enquadram como deficiências visuais (IBGE, 2010). Na cidade de Curitiba e região metropolitana, onde foi realizada esta pesquisa, estima-se que há 661.832 pessoas com deficiência,

ou seja, 20,5% da população, sendo 7.000 pessoas cegas e 36.000 pessoas com baixa visão (IBGE, 2010; IPC, 2019).

Posto isso, vimos a web se tornar um dos mais importantes meios de comunicação, trazendo uma quantidade e uma variedade expressiva de informações, interações e serviços online (Bailey; Burd, 2006). Em razão desse avanço significativo, a acessibilidade web se tornou essencial para a inclusão digital das pessoas com deficiência, possibilitando a esse público mais liberdade e autonomia (Campos et al., 2013).

De acordo com Ferraz (2020, p. 1), "A acessibilidade web está relacionada diretamente à eliminação de barreiras em páginas para que pessoas com deficiência tenham autonomia na rede". A acessibilidade em seu âmbito geral é considerada uma ramificação da usabilidade com enfoque no acesso e nas pessoas com deficiência, enquanto a usabilidade se aplica a todas as pessoas com foco na facilidade de uso (Sanches, 2018; Macedo, 2010). Diante desse contexto, é possível afirmar que os profissionais e as áreas responsáveis pelo desenvolvimento de tecnologias na web, incluindo os designers, assumem um papel de maior responsabilidade na promoção da inclusão digital, conforme aponta Ulbricht (2013).

> É importante que o design acessível e o design universal sejam temas constantes de pesquisas, e em particular no âmbito do design da informação, pois trata-se de um dever e ato de justiça social viabilizar o acesso de todas as pessoas às informações e meios de comunicação tão difundidos na sociedade atual. (Ulbricht, 2013, p. 1).

Um dos objetivos do World Wide Web Consortium (W3C), o mais importante órgão regulamentador da Web, para que ela evolua em um desenho universal e inclusivo, é garantir às pessoas com deficiência as condições para se informar, desenvolver, interagir e navegar (W3C, 2019). Por conta desse nobre objetivo, o W3C fornece aos desenvolvedores, designers e profissionais da Web o Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), um importante guia sobre os padrões de acessibilidade na Web. No Brasil, temos um guia próprio chamado de e-MAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico), disponível na versão 3.1 de 2014, que é baseado no WCAG, mas diferencia-se por considerar o contexto local (BRASIL, 2014).

Entretanto, ambos os guias são documentos extensos e desconfortáveis para leitura, e na maioria das vezes são negligenciados pelos profissionais e empresas que atuam na Web (Ferraz, 2020). Esse fato foi comprovado em 2019 por uma pesquisa realizada pelo Movimento Web para Todos no Brasil, onde constatou-se que apenas 0,74% dos sites no país eram acessíveis (WPT, 2019). Outra pesquisa com foco nos sites governamentais apontou que 96,71% dos sites do governo federal possuem problemas de acessibilidade (Figura 2) (Arbex, 2020). Até mesmo nas comunidades e grupos que realizam estudos sobre acessibilidade web, surgem problemas para disponibilizar conteúdos e/ou serviços acessíveis (Ferreira et al., 2017).

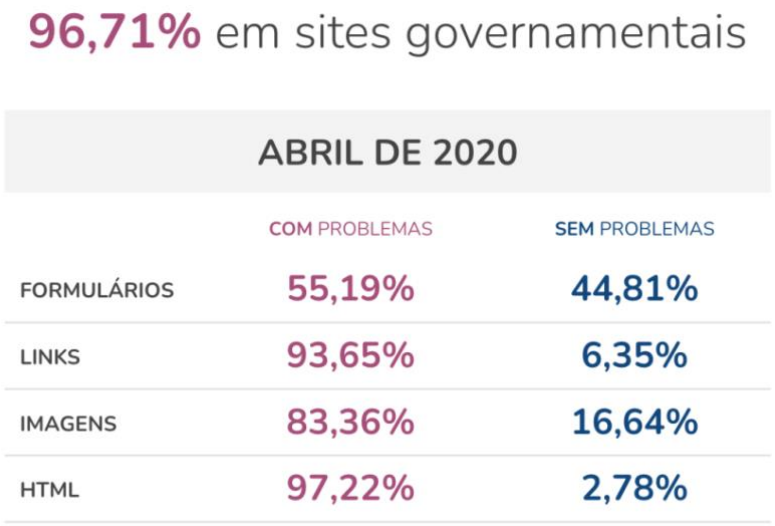

Figura 2. Acessibilidade dos sites do Governo no Brasil.
Fonte: ARBEX (2020).

No design, assume-se que uma interface diz respeito a como ocorre a comunicação, sendo esta diretamente relacionada à experiência dos usuários ou "UX", sigla para *User Experience* (Norman, 2006).

Nessa perspectiva, o designer não é apenas responsável pela comunicação visual, mas também por toda a experiência do usuário com um produto ou serviço.

Portanto, possibilitar o acesso à informação para as pessoas cegas na web se torna um grande desafio para os designers. A comunicação deixa de ser apenas visual e passa a ser baseada nos demais sentidos. O designer faz a tradução do visual para sons, áudios e texturas com o auxílio de tecnologias assistivas (Sanches, 2018). A Lei Brasileira de Inclusão nº 13.146 de 2015 define Tecnologia Assistiva como:

> [...] produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2015, não p.).

Por fim, para projetar *chatbots* mais acessíveis para as pessoas com deficiência visual na Web, se faz necessário compreender os fatores humanos e as barreiras enfrentadas por esses usuários ao interagir com este tipo de interface. Assim, o presente estudo buscou mapear os principais problemas de acesso, uso e/ou que prejudicam a experiência das PcD visual em *chatbots* Web. Trata-se de uma pesquisa exploratória sobre as percepções dos usuários, com o intento de auxiliar aqueles envolvidos no design de *chatbots*.

MÉTODO E DESENVOLVIMENTO

A presente pesquisa é de natureza básica, classificada como qualitativa (Gray, 2012), onde os pesquisadores buscaram compreender a experiência das pessoas com deficiência visual diante das interfaces conversacionais (*chatbots*), considerando este processo inicial de entendimento das dores e interações dos usuários com este tipo de interface, essencial para possibilitar uma maior inclusão deste público no âmbito dos serviços digitais. Quanto aos objetivos, trata-se de um estudo exploratório que permitiu aos pesquisadores familiarizarem-se com o problema (Gil, 2002). Para Agner (2006), boa parte dos fracassos no desenvolvimento de projetos web ocorre por não considerar as necessidades dos usuários, por não os ouvir, motivo pelo qual se realizou este estudo.

Considerando o objetivo exploratório da pesquisa, optou-se pela técnica de entrevista do tipo informal (Wilson, 2013). Este tipo apresenta quatro etapas distintas: aquecimento, introdução, entrevista e encerramento. As conversas com os usuários não são limitadas, entretanto, utiliza-se um roteiro de apoio com as principais questões de interesse da pesquisa (Wilson, 2013).

Em razão do quadro de pandemia provocado pelo coronavírus no Brasil e no mundo, optou-se por entrevistas remotas (à distância), utilizando videoconferência, chamadas de aplicativos de mensagens ou ligações telefônicas, podendo o participante voluntário optar pela entrevista presencial se assim desejasse, desde que respeitadas algumas medidas de segurança (uso de máscaras, álcool em gel e distanciamento). Além disso, para a entrevista presencial, o participante precisava residir obrigatoriamente na cidade de Curitiba/PR.

Foram convidados dezesseis participantes com cegueira adquirida ou congênita, dos quais doze aceitaram participar voluntariamente. O convite foi realizado por mensagens de áudio via WhatsApp, Facebook e/ou e-mail. As entrevistas ocorreram através de ligações telefônicas, chamadas de áudio pelo WhatsApp ou através de texto síncrono e assíncrono, Google Meet, Facebook Messenger e uma presencial. Na coleta de dados, os pesquisadores utilizaram um smartphone Android com um aplicativo de gravação de áudio. Além disso, todos os participantes receberam e concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), enviado previamente por e-mail nos formatos PDF (*Portable Document Format*) e áudio.

Durante as entrevistas, as perguntas gerais apresentadas aos participantes foram:

- Quais as principais barreiras que você encontra ao navegar na Web?
- Quais tecnologias assistivas você tem usado no computador e no celular?
- Você já ouviu falar em *chatbots*, interfaces conversacionais, assistentes pessoais ou virtuais?
- Como foi a sua experiência e quais dificuldades você encontrou?
- Como você se sentiu ao conversar com um robô ao invés de um ser humano?
- Qual a sua expectativa em relação às interfaces conversacionais como assistentes de voz, *chatbots* e outras tecnologias emergentes como a Internet das Coisas?
- O que falta para avançarmos na questão da acessibilidade digital?

O Quadro 1 a seguir descreve os perfis dos doze entrevistados, datas das entrevistas e os canais de comunicação utilizados.

Quadro 1. Perfis dos entrevistados.

PARTICIPANTE	FORMAÇÃO/ATUAÇÃO	GÊNERO	DATA	CANAL
P1	Jornalista e Especialista em Assessoria de Imprensa	Feminino	03/07/20	Telefone
P2	Professora do ensino infantil, fundamental e médio. Especialista em Educação Inclusiva.	Feminino	05/07/20	WhatsApp Assíncrono
P3	Professor de educação especial	Masculino	03/07/20	WhatsApp
P4	Especialista em Comunicação Acessível e Pesquisadora da UFRJ	Feminino	03/07/20	Telefone
P5	Analista de Sistemas, Especialista em Inteligência Artificial e Eng. de Software	Masculino	05/07/20	Telefone
P6	Filósofo e Assistente em Administração e Inclusão de Pessoas	Masculino	06/07/20	Google Meet
P7	Engenheira Civil aposentada	Feminino	08/07/20	Presencial
P8	Empresário do segmento de Tecnologias Assistivas	Masculino	12/07/20	Telefone
P9	Jornalista e Músico	Masculino	04/07/20	Telefone
P10	Jornalista e Analista de Sistemas	Masculino	07/07/20	Facebook Messenger
P11	Especialista em Educação Especial	Masculino	06/07/20	Telefone
P12	Colaborador do Conselho Municipal da Pessoa com Deficiência	Masculino	04/07/20	Telefone

Fonte: Autores (2020).

Após a coleta dos dados das entrevistas, os áudios gravados foram transcritos através da ferramenta online e gratuita chamada oTranscribe, disponível em português.

Segundo Gil (2008, p. 56), "após a coleta de dados, a fase seguinte da pesquisa é a de análise e interpretação". Para o autor, esses procedimentos estão relacionados: a análise serve para organizar os dados coletados em busca de respostas para o problema investigado, enquanto a interpretação faz a relação com outros conhecimentos. Desta forma, para a análise e interpretação dos dados, adotou-se a estratégia proposta por Gil (2008).

Cada entrevista foi transcrita e classificada em onze categorias: "Acessibilidade na Web", "Tecnologias Assistivas", "Barreiras na Web", "Barreiras no Celular", "Conhece Interfaces Conversacionais", "Experiência com CUIs", "Robôs versus Humanos", "Dicas e opiniões", "Tendências tecnológicas", "Outras barreiras" e "Não se aplica". As transcrições foram codificadas em "elementos de fala", transformando os dados brutos em códigos tabuláveis. Esses códigos foram posteriormente tabulados e organizados utilizando uma planilha eletrônica, demonstrada na Figura 3 a seguir:



	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		**Transcrições das entrevistas com 12 pessoas cegas**	Acessibilidade Web	Quais e como usa TA's	Barreiras na Web	Barreiras no Mobile	Conhece os chatbots	Experiência com chatbots	Chatbot x Humano	Dicas e Opiniões	Tendências de TA's	Outras Barreiras	Outros ou N/A
51	P12	(Audiodescrição) Do produto que escreve bem certinho, tem lá descrições e umas coisas técnicas lá. Geralmente eu compro na Americanas, Submarino e tal, tenho vários aplicativos instalados aqui porque eu estou pesquisando bastante mas, por acaso os preços que eu acho é tudo lá. E aí alguns vendedores colocam lá a descrição e descrições técnicas. Alguns colocam lá uma coisa só, outros bem completo. Quando é completo, acho que deve ser um txt que eles colocam lá, porque é bem fácil de compreender. Então eles colocam lá a potência do produto, se é 210 ou 220, colocam a cor, colocam tudo lá. Aí dá para compreender de boa mas, eu confesso que eu sempre mando o link para minha namorada e peço para ela ver: "O produto é bonito? Como que é?. Que não tem uma descrição da foto, ele não fala o produto é dessa forma, o produto é desse jeito, formatos arredondados ou quadrados, enfim, isso eles não falam.			X									
52	P2	No que tange aos aplicativos, nem todos são acessíveis, dificultando atividades como: descrição de imagens, revisão de textos, leitura de gráficos e tabelas. Falta de libras para as pessoas com deficiência auditiva.				X							
53	P3	"As coisas estão tão mais fáceis no celular, quando quero coisas simples eu pesquiso tudo no celular por comando de voz, exatamente pela simplicidade, e o computador que poderia ter voz, que eu selecionaria com mais facilidade, no celular a seleção ainda não é tão simples... eu consigo ouvir no celular mas não tenho a facilidade para selecionar. Eu sei que isso é possível no celular, mas se você quer só um trechinho do meio tem mais dificuldade".				X							
54	P7	Antes do celular a gente era obrigado a ter um laptop, tinha coisa que eu não sabia, tentava e não dava certo, navegar em site não era comigo e continua não sendo comigo. Eu não navego muito em sites assim, só o essencial quando eu preciso de alguma coisa, mas é pelo celular. Porque tem coisa que não tem título no botão até no celular. Aplicativo desses transportes, Uber, Cabify... que não são acessíveis, simplesmente não etiquetaram o botão e isso torna inacessível.				X							
55	P12	Meus avós são Testemunhas de Jeová, todo mês eles fazem uma contribuição para essa organização. Do computador eu consegui fazer numa boa, porque eu vou lá procuro lá a comunicação deles, quanto que tem que contribuir e consigo fazer o pagamento pelo cartão de crédito. No smartphone eu vou no formulário, entro nesse formulário e aí digito lá uma ou duas letras para procurar o que eu quero achar e esse formulário não avança. Não sei, não é uma caixa combinada, é alguma outra estrutura que eles estão utilizando.				X							
56	P1	"Não, eu não ouvi falar. É a primeira vez que eu ouço."					X						
57	P2	Sim! Infelizmente não está tão equacionado para pessoas com deficiência visual associada a deficiência auditiva fazer uso. Precisa de melhorar a ferramenta tornando-a mais eficaz. Pois, as tabelas, gráficos, imagens entre outras informações mais visuais não nos proporcionam a acessibilidade na totalidade.					X						
58	P3	"São aqueles robôs, não. Não tive essa experiência, talvez já até tenha surgido isso e eu tenha saído da página. Talvez eu tenha feito essa interação e não tenha percebido."					X						
		"Não sei se o termo é o que eu tô pensando, mas o que eu percebo que a gente tá utilizando muito a											

Categorização | Agrupamento

Figura 3. Codificação e tabulação dos dados.
Fonte: Autores (2020).

Os pesquisadores analisaram estatisticamente as variáveis a partir do agrupamento das transcrições de todas as entrevistas. Em seguida, avaliaram as possíveis generalizações e a influência dos grupos de variáveis. Por fim, buscaram uma interpretação ampla dos dados, envolvendo outras questões que não apenas as interfaces conversacionais/*chatbots*. Na sequência, quantificaram as vezes que um determinado "elemento de fala" apareceu em cada categoria para destacar os assuntos de maior relevância (Tabela 1). Ao todo, foram transcritas doze entrevistas, que resultaram em cento e noventa elementos de fala. A análise final se propôs a identificar os problemas de acessibilidade nas interfaces conversacionais de texto/voz na web e discutir as experiências das pessoas com deficiência visual nesse tipo de interação.

Tabela 1. Categorias utilizadas no processo de análise e interpretação.

Nº	CATEGORIA	Nº DE RESPOSTAS
1	Acessibilidade na Web	4
2	Quais e como usa as Tecnologias Assistivas	19
3	Barreiras na Web	28
4	Barreiras no Celular	4
5	Conhecimento sobre Interfaces Conversacionais (*chatbots*)	11
6	Experiência com Interfaces Conversacionais (CUI)	23
7	Robôs *versus* Humanos	10
8	Dicas e opiniões	16
9	Tendências tecnológicas	17
10	Outras barreiras	47
11	Não se aplica	12
	TOTAL	**190**

Fonte: Autores (2020).

As categorias foram definidas a partir do agrupamento das respostas proferidas pelos participantes e pela proximidade natural das informações. Sendo uma entrevista informal e sem limites quanto aos temas

abordados, outros assuntos foram expostos pelos voluntários, colaborando para a obtenção de uma visão ampla sobre o problema.

RESULTADOS

A pesquisa baseou-se em doze entrevistas com usuários cegos, sendo quatro participantes do gênero feminino e oito do masculino. Consideraram-se somente os participantes familiarizados com tecnologias assistivas e com a web. As entrevistas originaram cento e noventa trechos de fala que foram codificados, analisados e interpretados a partir do modelo sugerido por Gil (2008). A seguir são demonstrados os aspectos mais relevantes da pesquisa.

Sobre a Acessibilidade Web, os participantes divergiram sobre os avanços alcançados, mas convergiram sobre a importância para a inclusão das pessoas com deficiência. O participante **P1** argumentou que: "[...] é muito imprescindível que haja mais avanços nessa área, estudos, mais pessoas dedicadas a estudar isso". A categoria que abordou quais tecnologias assistivas os participantes mais utilizavam apontou que o leitor de telas NVDA (*Non-Visual Desktop Access*) é o mais utilizado nos computadores. O **P10** disse: "[...] eu gosto muito do NVDA, que é um leitor de telas gratuito. Eu gosto da proposta dele". Quanto à forma como o leitor é utilizado pelas pessoas cegas, notou-se uma diferença de níveis de usuário, sendo alguns mais avançados e outros "usuários comuns". A diferença ficou evidente entre os que trabalhavam com tecnologia e os que atuam em outras áreas menos tecnológicas. O **P4** afirmou que o NVDA pode ser usado de duas formas:

> [...] através dos atalhos específicos que é para usuários mais avançados e através de teclas bem básicas: o Tab, Shift+Tab, Barra de Espaço, Cursor e o Enter. É assim inclusive que eu navego apesar de ter bastante suficiência com o navegador e o leitor de telas (P4, 2020).

O **P10**, Analista de Sistemas e consultor de acessibilidade Web, falou que muitas vezes os desenvolvedores encontram problemas que na realidade não existem, pois um usuário cego com domínio dos comandos do leitor consegue encontrar a informação. Ele argumentou: "Você tem comandos específicos do leitor de telas e se sua página está bem estruturada, ele vai encontrar esse campo de formulário, ele vai conseguir encontrar o cabeçalho, ele vai conseguir encontrar o botão [...]". Contudo, ele considera que as páginas web devem estar bem estruturadas em termos de sua semântica e linguagem de marcação HTML (*HiperText Markup Language*).

O **P5**, também Analista de Sistemas e consultor, discorda desse ponto de vista. Ele argumenta que: "[...] até para quem às vezes é avançado, para quem conhece muito do programa, às vezes é um tanto trabalhoso para você executar determinadas coisas". Ele afirma que não devemos jogar a culpa no usuário por existirem interfaces mal projetadas. Ele diz: "Quem é um mero usuário não quer isso, ele quer acessar o link, ele quer que tenha acessibilidade, ele quer tudo mais rápido, ele quer tudo mais prático".

Apesar dos computadores serem essenciais, segundo a maioria dos participantes, o uso do *smartphone* foi considerado um grande avanço para as pessoas cegas, principalmente por conta dos recursos de voz. O **P12** disse: "[...] uso mais o *smartphone* hoje do que o próprio computador. O iPhone está na mão, então você usa para tudo, você usa para ler uma mensagem, para mandar um e-mail, para pesquisar alguma coisa, para estudar [...]". Entre as inúmeras opções no mercado de celulares inteligentes, destacou-se o iPhone combinado com o aplicativo Voice Over e a assistente de voz Siri. No Android, destacou-se o aplicativo Talkback. O Google Now também foi citado como um assistente de voz facilitador.

Sobre as barreiras de acessibilidade enfrentadas pelos usuários cegos na web, foram citadas diversas situações, desde problemas mais comuns como a falta de rotulagens até questões mais avançadas como a estrutura HTML das páginas. O Captcha, um tipo de autenticação de segurança que impede os cegos de prosseguir na navegação, também foi citado (Google, 2020).

O **P1** relatou: "[...] uma coisa que dificulta muito para a gente que usa acessibilidade por leitor de telas são as páginas que precisam confirmar aquelas letrinhas, que são os Captchas. É muito difícil e na maioria delas quando tem o desafio em áudio é tudo em inglês [...]". O uso de imagens sem a tag HTML "alt", que é responsável pela descrição nos leitores de tela, também foi apontado como um problema recorrente.

O **P5** comentou: "[...] a maior parte dos sites não tem legendas nas imagens [...]. A tag 'alt' é super importante para a gente, porque é esse conteúdo da tag 'alt' que o leitor vai ler […]". Outros problemas citados foram: o excesso de links e propagandas; formulários em demasia e sem rotulação; limitação de tempo de permanência nos serviços web; a maneira como essas interfaces são construídas a partir das linguagens HTML, impedindo a navegação via teclado ou a leitura correta através do leitor de telas NVDA.

O **P4** argumentou que: "[...] tem sites que a forma que eles fazem a arquitetura do código, a arquitetura da informação, o código interno HTML e CSS da incompatibilidade com o NVDA". O uso de máscaras de preenchimento em formulários; exigir que o usuário utilize o NVDA no modo de foco (este modo navega a partir da página e não do leitor); o uso do "clique aqui" sem contexto; falta de rótulos em botões; páginas dinâmicas que fazem com que o usuário perca a referência de localização das informações, entre outros problemas.

Enfim, um problema relatado pelo **P4**: "Muitas vezes tem sites que você consegue entrar em uma parte do código da interação com o teclado. Só que você fica dando giros infinitos [...]", referindo-se ao fato de entrar em um cadastro que nunca chega ao fim, sempre retornando para o início. Em smartphones, poucas barreiras foram citadas, dando a entender que os aplicativos são mais acessíveis do que os sites responsivos (que se adaptam para o celular). No entanto, percebe-se que algumas das barreiras da web se repetem nesses dispositivos, principalmente a falta de rotulação. Diante das interfaces conversacionais, todos os problemas apontados impedem o cego até mesmo de chegar até o serviço de atendimento por chat e/ou voz.

O **P7** relatou que: "[...] tem coisa que não tem título no botão até no celular. Aplicativos desses transportes, Uber, Cabify, e que não são acessíveis, não etiquetam o botão e isso torna inacessível". Três participantes nunca tinham ouvido falar no termo "*chatbot*", porém conheciam como assistentes virtuais, atendimento online ou apenas "chat". O termo foi identificado facilmente pelos que trabalhavam na área de tecnologia. Eles sabiam o que era uma CUI, VUI e até mesmo URA (Unidade de Resposta Audível).

Todos tiveram algum tipo de experiência prévia com interfaces conversacionais em portais, sites, aplicativos Android ou iOS. Sobre a experiência com *chatbots*, o **P2** relatou: "Precisa melhorar a ferramenta tornando-a mais eficaz. Pois as tabelas, gráficos, imagens, entre outras informações mais visuais não nos proporcionam a acessibilidade na totalidade", indicando que há diversos problemas neste tipo de conteúdo informacional. Para o **P1**, o problema está na objetividade das respostas do robô de conversação. Ele diz: "[...] o robozinho mostra muito do que você não quer saber, por exemplo: você escreve lá o que você precisa e ele vem com umas perguntas frequentes, já é uma mensagem programada mais ou menos vinculada ao que você digitou". Ele também relatou que usou vários *chatbots* e nenhum proporcionou uma boa experiência, tanto os assistentes de voz como os baseados em texto: "Os que eu usei não eram muito eficientes [...]. Não teve um que eu dissesse, nossa, esse é muito inteligente, é perfeito e me atendeu".

O **P3** apontou uma preocupação com a segurança dos dados, sendo esse um impeditivo em muitas situações: "Não teria problema em usar um *chatbot*, desde que nós tivéssemos a consciência de que não é um hacker. Porque essas ferramentas às vezes querem te apoiar, mas querem seus dados". Contudo, ele acredita que os *chatbots* podem facilitar a sua vida no dia a dia, principalmente os assistentes de voz. Sobre a experiência com um *chatbot* de texto, o participante **P5** relatou:

> O problema é que esse chatbot não era exatamente muito acessível e não dava para escolher as opções que ele dava. O campo de edição ficava escondido. Às vezes o campo de edição não era acessível para o leitor de telas, ou seja, eu encontrava o campo de edição, mas eu não conseguia escrever nele [...] (P5, 2020).

O participante **P8** fala que:

> [...] o desafio de acessibilidade nas interfaces conversacionais é o mesmo que você tem em qualquer chat, não interessa se é um robô do outro lado ou uma pessoa, você tem que ter um ambiente e uma interface boa. No geral eu acho que é um caminho muito legal e com potencial, porque é cada vez mais usado e deveria ser acessível [...] (P8, 2020).

Dos doze participantes, onze relataram experiências frustrantes e apontaram inúmeras barreiras de acessibilidade, sendo a maioria delas iguais às encontradas nos sites, nos casos dos *chatbots* de texto. Apenas o **P10** relatou não ter problemas neste tipo de interface, mas depois admitiu ter dificuldades para iniciar o *chatbot* em aplicativos e na Web.

No tocante ao sentimento das PcD visual ao interagir com um *chatbot,* onze consideram o serviço como algo positivo e que facilitaria o atendimento online, desde que os problemas de acessibilidade fossem solucionados. Apenas um afirmou não gostar de falar com robôs por questões religiosas, mas que o faz por necessidade, considerando o Google Now um serviço essencial em sua rotina. Todos afirmaram que é importante se apresentar como um robô e não como uma pessoa logo no início da conversa. O **P5** relatou a seguinte experiência com uma URA: "[...] eu liguei achando que ia falar com uma pessoa e parecia uma

pessoa, a voz e tudo. Nossa, incrível! Mas no fim eu vim descobrir que era um robô, não era uma pessoa e não resolveu o meu problema de qualquer forma".

Para melhorar a experiência das PcD visual diante das interfaces conversacionais, os voluntários recomendaram que elas sejam minimalistas e com atalhos para pular conteúdos, sendo fundamental testá-las com usuários cegos para torná-las intuitivas. O **P5**, se referindo às interfaces baseadas em texto e voz na Web, diz: "Uma coisa é o cara ser um desenvolvedor e ser usuário avançado de NVDA, conseguir usar todas as ferramentas que o NVDA proporciona, outra coisa é um usuário cotidiano. [...] as coisas têm que ser mais simples, tem que ser mais intuitivo".

Com relação às tendências tecnológicas (*chatbots*, Alexa, Siri, IA, IoT etc.), viu-se uma maioria absoluta a favor dos avanços, exceto os participantes **P5**, **P7** e **P8**.

O **P5** acredita que é algo bom, mas teme o fato de as pessoas perderem habilidades manuais e de socialização. O **P7** é contra o avanço por questões religiosas. O **P8** acredita que não está havendo avanços concretos para as pessoas com deficiência visual, mas afirma que a IA pode ajudar as pessoas cegas a terem maior autonomia. Os demais estão otimistas, conforme o relato do **P11**: "[...] eu uso a Alexa justamente para treinar essa questão. Porque futuramente pretendo instalar o comando de voz aqui para apagar e acender a lâmpada de casa, do quarto, da sala [...]".

No que tange a outras barreiras que impactam direta ou indiretamente no projeto de dispositivos e serviços baseados em interfaces conversacionais, os participantes reforçaram que há muitas barreiras políticas, culturais e comportamentais. Segundo o **P2**: "As empresas não são trabalhadas adequadamente com profissionais especializados para orientá-las e mostrar que as pessoas com deficiência estão preparadas. O investimento em acessibilidade se torna caro e elas preferem não gastar". No geral, os relatos afirmaram a existência de uma cultura de exclusão e que as pessoas com deficiência não são vistas como consumidores.

O **P5** afirma que não devemos pensar em algo exclusivo para as PcD: "[...] inclusão digital não é simplesmente ter um site legal no qual pessoas idosas, auditivas e motoras vão poder utilizar. Um site que é feito para todos, independentemente se tem deficiência ou não, é necessário para que todos consigam acessar do mesmo jeito". Sobre os motivos que fazem com que as CUIs não sejam construídas de forma acessível, os participantes **P1**, **P5** e **P10** alegam que não há disciplinas aprofundadas nas universidades, o tema é pouco abordado.

O **P5** fala da falta de interesse dos desenvolvedores no tema acessibilidade: "A partir do momento que a gente pega uma coisa muito grande para ler, a gente começa a ficar... Ah não, é muita coisa!", referindo-se à difícil e extensa documentação sobre acessibilidade do W3C. Por fim, a categoria "Não se aplica" agrupou os elementos de fala irrelevantes para o tema pesquisado e que foram excluídos da pesquisa. Na Figura 4 a seguir, é apresentada a amostra pesquisada, bem como a opinião dos entrevistados acerca da importância da acessibilidade para as pessoas com deficiência visual. Além disso, são apresentados os principais leitores de tela utilizados pelos entrevistados no computador e smartphones.



Figura 4. Tecnologias Assistivas utilizadas pelas PcD visuais.
Fonte: Autores (2020).

Na Figura 5, são apresentadas as principais barreiras de acessibilidade apontadas pelos entrevistados, bem como a percepção destes acerca da experiência com *chatbots* Web e sugestões de melhorias neste tipo de interface conversacional.

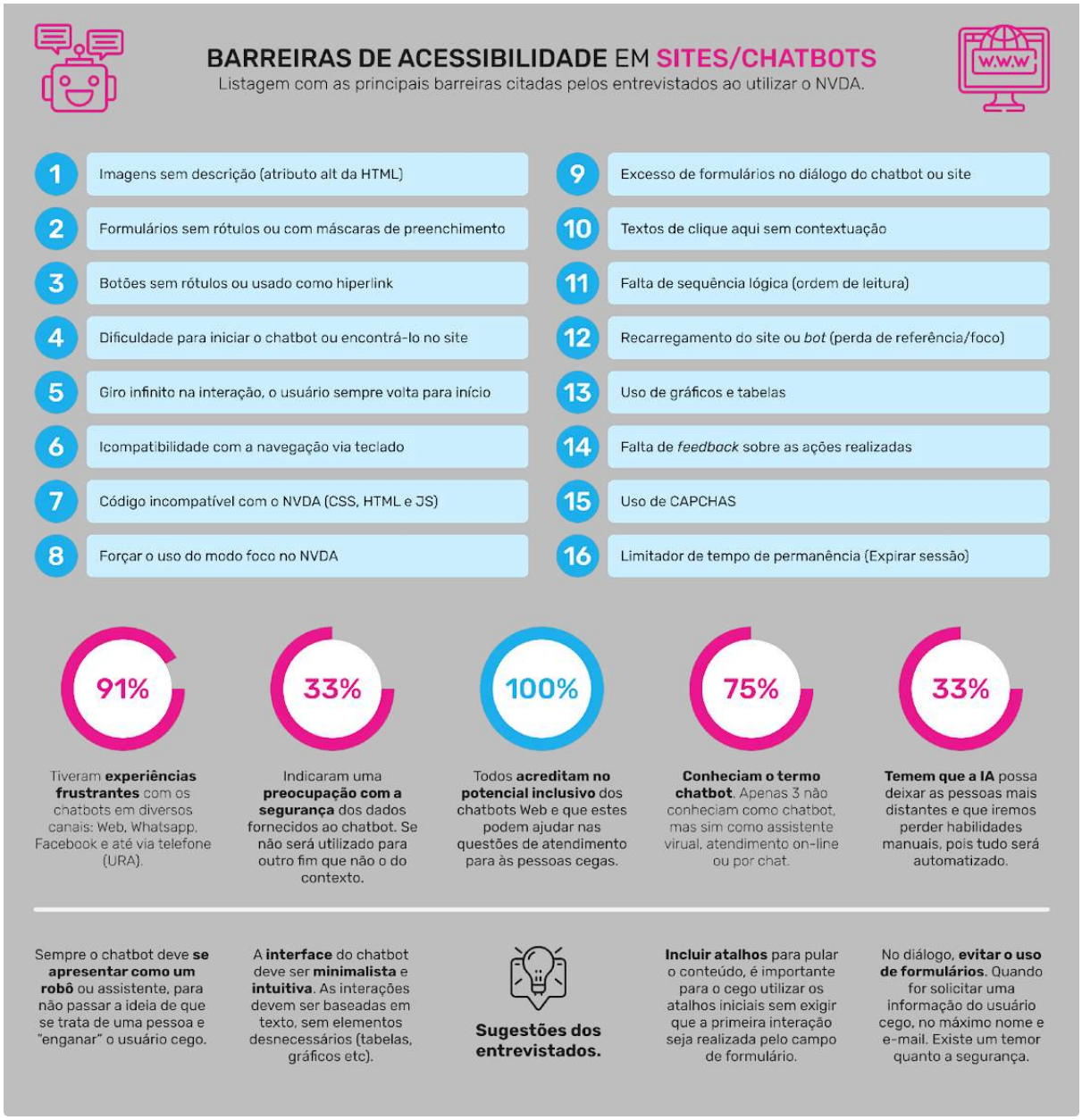

Figura 5. Barreiras de acessibilidade em *chatbot*s Web.
Fonte: Autores (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que a pesquisa cumpriu o objetivo de descrever a experiência de usuários com deficiência visual diante das interfaces conversacionais em portais, sites, aplicativos e até mesmo em URAs, bem como identificar uma série de barreiras de acessibilidade.

Evidenciaram-se não só os problemas específicos ou técnicos dos *chatbots*, como foram obtidos relatos dessas experiências. Por se tratar de uma pesquisa exploratória, ela contribui para compreender a perspectiva dos usuários, auxiliando profissionais a projetar interfaces, serviços e dispositivos melhores, mais acessíveis e que resultem na inclusão social e digital das PcD visual.

Confirmou-se que as interfaces conversacionais de texto e voz são bem aceitas pelos usuários cegos, porém é preciso torná-las mais intuitivas e compatíveis com os leitores de tela. Quase que na totalidade, as experiências foram ruins e frustrantes para as PcD visual. Viu-se também que muitos usuários cegos consideram os assistentes de voz indispensáveis para o dia a dia. A maioria dos entrevistados mostrou-se otimista quanto ao potencial inclusivo da tecnologia dos *chatbots*. Contudo, a acessibilidade nos *chatbots* depende de uma melhor compreensão e adoção dos padrões de acessibilidade Web sugeridos pelo W3C.

Viu-se também que a interface do *chatbot* deve se manter simples para atender diferentes níveis de usuário. Nem todas as PcD visual têm pleno domínio dos leitores de tela.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de testes de usabilidade com usuários cegos, para que os contextos dos problemas mapeados nos *chatbots* sejam mais bem avaliados. As entrevistas trouxeram as percepções iniciais, mas não aprofundaram o problema. Além disso, também é possível realizar um estudo a respeito do impacto dessas tecnologias na qualidade de vida das PcD Visual, bem como obter insights para a criação de produtos e serviços mais inclusivos, capazes de unir inteligência artificial e internet das coisas em prol da inclusão social e digital.

REFERÊNCIAS

Agner, Luiz (2006). *Ergodesign e Arquitetura de Informação*: Trabalhando com o Usuário. Ed. Quartet.

Amondarain, M. F (2018). Indubot. 66 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial e Engenharia de Produção), *Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona*, Barcelona.

Arbex, Gabriela (2020). *Pesquisa revela que apenas 0,74% dos sites brasileiros atendem às pessoas com algum tipo de deficiência*. Disponível em: <https://l1nq.com/Ivdbg>. Acesso em: 10. ago. 2020.

Bailey, J; Burd, E. (2006). What is the current state of Web Accessibility? In: *IEEE*, n. 8, 2006, Philadelphia. Eighth IEEE International Symposium on Web Site Evolution (WSE'06). IEEE Computer Society: Washington.

Brasil (2021). *Lei no 13.709*, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa Com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF. Disponível em: <https://acesse.one/5BXz0>. Acesso em: 20 abr. 2021.

Brasil (2014). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. *e-MAG Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico*. Brasília: MP, SLTI, 2014. 92 p.: color.

Bruno, M. M. G.; Mota, M. G. B (2001). *Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental*: deficiência visual vol. 1 fascículos I - II - III. Instituto Benjamin Constant. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001, 196 p. (Série Atualidades Pedagógicas; 6).

Campos, M. D. B.; Sánches, J.; De Souza, T. C. (2013). *Acessibilidade na Web no Brasil*: percepções de usuários com deficiência visual e de desenvolvedores Web. In: Nuevas Ideias en Informática Educativa, n. 9, Porto Alegre. TISE 2013: Chile.

Ferreira, Simone Bacellar Leal et al. (2017). *Accessibility and Digital Inclusion*: Utopia or a Great Challenge?. In: Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems.

Ferraz, Reinaldo (2020). *Acessibilidade na Web*: boas práticas para construir sites e aplicações acessíveis. São Paulo: Casa do Código. Edição do Kindle.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Editora Atlas.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa socia*l. São Paulo: Editora Atlas.

Gil, M. (2000). *Deficiência visual*. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância.

Google (2020). *O que é Captcha?* Disponível em: <https://acesse.one/yA4bE>. Acesso em: 10 jul. 2020.

Gray, David (2012). *Pesquisa no Mundo Real*. 2. ed. Porto Alegre: Penso.

Insights (2018). *Guide to Conversational User Interface (CUI) Best Practices and Tools*. Disponível em: <http://twixar.me/N74m>. Acesso em: 10 out. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010). *Censo demográfico 2010*: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. IBGE. Disponível em: <https://l1nk.dev/uFUJt>. Acesso em: 10 ago. 2021.

Instituto Paranaense de Cegos – IPC (2019). *Cartilha Informativo*: área da deficiência visual. Curitiba: Keops Indústria Gráfica. E-book. Disponível em: <http://twixar.me/HKVm>. Acesso em: 15 ago. 2021.

Macedo, Claudia Mara Scudelari de. (2010) Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis. 271p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). UFSC.

Mobile Time (2020). *Mapa do Ecossistema Brasileiro de Bots*. Disponível em: <http://twixar.me/f7vm>. Acesso em: 10 set. 2021.

Norman, Donald A. (2006). *O design do dia-a-dia*. Rio de Janeiro: Rocco.

Organização Mundial de Saúde – OMS (2012). *Relatório Mundial sobre a Deficiência*. Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo, p. 334.

Paraná Inteligência Artificial. Disponível em: <https://pia.paas.pr.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2020.

Sá, E. D.; Campos, I. M.; Silva, M. B. C. (2007). *Atendimento Educacional Especializado*: Deficiência visual. Brasília: Cromos.

Sanches, Emilia Christine Picelli (2018). *Modelo de tradução para acessibilidade de imagens estáticas de objetos de aprendizagem através de impressão tridimensional*. 194 f. Dissertação (Mestrado em Design de Sistemas de Informação) – Setor de Artes, Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/55667>. Acesso em: 27 ago. 2021.

Ulbricht, Vania Ribas (2013). *Design da informação e acessibilidade*. Infodesign: Revista Brasileira de Design da Informação/Brazilian Journal of Information Design, São Paulo, v. 10, n. 2, p. n.p. Disponível em: <http://twixar.me/lWRT>. Acesso em: 10 jun. 2020.

Web para Todos - WPT (2017). *Barreiras de navegação enfrentadas por pessoas cegas*. Disponível em: <http://twixar.me/vX4m>. Acesso em: 19 out. 2020.

Wilson, Chauncey (2013). Interview techniques for UX practitioners: A user-centered design method. Newnes.

World Wide Web Brasil - W3C (2019). *Decálogo da Web Brasileira*. Disponível em: <http://twixar.me/nnpT>. Acesso em: 10 set. 2019.