



PROFNIT Programa de Pós-Graduação



em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação

ADRIANA MONTEIRO DA CUNHA

**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO
DE APLICATIVO PARA SUPORTE À LEITURA DE PESSOAS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MARABÁ – PA

2021



PROFNIT Programa de Pós-Graduação



em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação

**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO
DE APLICATIVO PARA SUPORTE À LEITURA DE PESSOAS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) - ponto focal Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

Orientador: Prof. Dr. Sidnei Cerqueira dos Santos

MARABÁ – PA

RESUMO

A acessibilidade está associada à ideia de universalidade, de iniciativas que estejam passíveis de serem utilizadas por toda a sociedade, independente de atributos físicos, sensoriais ou intelectuais. Superar a discriminação e vencer as barreiras que impedem as pessoas com deficiência visual de empoderar-se de seus direitos constituídos passam, necessariamente, pela disponibilidade de ferramentas ou tecnologias que lhes permitam independência e autonomia em suas ações, de maneira segura e independente. Este estudo tem por objetivo identificar oportunidades e tendências para melhorar a relação da pessoa com deficiência junto ao mercado consumidor a partir do desenvolvimento de solução tecnológica que contribua para ampliar o acesso deste público com produtos de maneira ágil e cômoda, por meio de levantamento prospectivo de patentes e programas de computador e, ainda, de artigos publicados nos últimos anos e que estejam relacionados ao tema.

ABSTRACT

Accessibility is associated with the idea of universality, of initiatives that can be used by the whole society, regardless of physical, sensory or intellectual attributes. Overcoming discrimination and overcoming barriers that prevent visually impaired people from empowering their constituted rights necessarily involve the availability of tools or technologies that allow them to be independent and autonomous in their actions, in a safe and independent manner. This study aims to identify opportunities and trends to improve the relationship of people with disabilities with the consumer market through the development of a technological solution that contributes to expand the access of this public with products in an agile and comfortable way, through a prospective survey of patents and computer programs, as well as articles published in recent years that are related to the topic.

AGRADECIMENTOS

À minha querida mãe, Helena, que sempre esteve comigo e é minha inspiração e motivação
nesta jornada.

À minha querida irmã e amiga, Ana Paula, pela paciência e por estar sempre pronta a me ouvir
e apoiar.

Ao meu orientador, que me ouviu, me apoiou, me indicou os melhores caminhos a seguir e
sempre esteve presente e pronto a me ajudar.

Aos professores do mestrado PROFNIT da Unifesspa pelos ensinamentos, apoio e carinho
nestes dois anos de muitos aprendizados.

À querida turma do mestrado PROFNIT 2019, no qual conquistei e encontrei parceiros de
jornada que levarei para vida toda.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tecnologias assistivas usadas por pessoas cegas.....	13
Figura 2. Países com maior registro de patentes e programas de computador.....	20
Figura 3. – Empresas depositantes com registros de patentes e programas de computador diretamente relacionados ao tema.	22
Figura 4. Telas do aplicativo Barcode Speak de captura de imagem.....	36
Figura 5. Telas do processo de adição de produtos ao carrinho de compras do aplicativo Barcode Speak.....	38
Figura 6. Diagrama de Resultados.....	39
Figura 7. Diagrama de Casos de uso.....	40
Figura 8. Diagrama de Componentes.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Pessoas com deficiência visual por região no Brasil.....17

Tabela 2. Escopo de busca.....20

SUMÁRIO

RESUMO.....	3
ABSTRACT.....	4
AGRADECIMENTOS.....	5
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABELAS.....	7
INTRODUÇÃO.....	9
OBJETIVOS.....	10
Objetivo Geral.....	10
Objetivos específicos.....	10
JUSTIFICATIVA.....	11
REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
CAPÍTULO I – Artigo sobre tecnologias assistivas para pessoas com deficiência visual.....	15
CAPÍTULO II - Artigo sobre aplicativo de audiodescrição para suporte à leitura de pessoas com deficiência visual.....	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48

1. INTRODUÇÃO

A deficiência é um conceito em evolução e que resulta da interação entre as pessoas com deficiência e as barreiras (impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial) que as impedem de ter uma plena e efetiva participação na sociedade em igualdade de oportunidades com as demais (ONU, 2007).

O Programa de Ação Mundial para as Pessoas Deficientes (1982) e as Normas sobre a Equiparação de Oportunidades para Pessoas com Deficiência (1993) também são instrumentos relevantes para influenciar a promoção, a formulação e a avaliação de políticas, planos, programas e ações em níveis nacional, regional e internacional para melhor equiparar as oportunidades para pessoas com deficiência.

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2009).

De acordo com o decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, é considerada como deficiência “toda perda ou anomalia de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano”.

A lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, também apresenta conceitos relevantes acerca do tema dois incisos:

I - Acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2000).

II - Barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros. (BRASIL, 2000).

Embora verse sobre os direitos das pessoas com deficiência visual, não há legislação específica e punitiva no Brasil que trate sobre adequação de rótulos e

embalagens que atenda a esta parcela da população, a exemplo do que ocorre na legislação de medicamentos. Por isso, grande parte das empresas brasileiras não investe na adequação de rótulos e embalagens de seus produtos com a finalidade de atender a pessoa com deficiência visual. É comum deparar-se com situações cotidianas em que este direito é desrespeitado, mesmo com a determinação imposta pelo Código de Defesa do Consumidor, que dispõe que todo consumidor deve ter acesso à informação de maneira universal.

Pesquisa realizada por Jones et al. (2018) destaca que dois terços dos participantes informaram que não conseguem comprar alimentos sozinhos ou precisam de algum apoio. Entre as causas apontadas, encontram-se os rótulos: o tamanho e/ou tipo de fonte adotado é um entrave, uma vez que é necessário empregar algum instrumento que amplie a imagem, bem como o contraste de cores que prejudica a visualização das informações.

Consumidores com baixa visão podem, ainda, ter dificuldade para compreender a mensagem ou interpretá-la de maneira incorreta, em função dos tamanhos variados de fontes, contraste de cores limitado entre o texto e o plano de fundo e a localização do rótulo ou etiqueta, conforme explicita Yu et al. (2015). As informações nutricionais, datas de validade e pesos impressos nos produtos também não atendem às pessoas com deficiência visual por conta do tamanho da fonte.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

O objetivo deste trabalho é desenvolver um protótipo para solução tecnológica que contribua para a acessibilidade de pessoas com deficiência visual ao mercado consumidor, a partir da análise de patentes existentes e indicadores tecnológicos como tendências de mercado.

2.2. ESPECÍFICOS

- a) Verificar o panorama de tecnologias assistivas registradas nos órgãos normativos de propriedade intelectual;
- b) Comparar o levantamento obtido pela prospecção tecnológica com os produtos existentes no mercado;

c) Investigar a evolução do desenvolvimento de tecnologias assistivas no intervalo de uma década.

3. JUSTIFICATIVA

Apesar dos diversos mecanismos, legislações e compromissos, as pessoas com deficiência ainda enfrentam barreiras que impedem a sua participação como membros iguais da sociedade e enfrentam, ainda, as violações de direitos humanos em todas as partes do mundo, sobretudo nos países considerados em desenvolvimento, conforme aponta a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada pela ONU (2006).

Desta forma, a importância da acessibilidade aos meios físico, social, econômico e cultural, à saúde, à educação e à informação e comunicação possibilita às pessoas com deficiência o pleno desfrute de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais, ampliando sua autonomia e independência individuais, inclusive da liberdade para fazer as próprias escolhas.

O avanço da tecnologia é um importante aliado para a descoberta e implementação de soluções voltadas para atender às necessidades deste público. Os aplicativos têm se mostrado um recurso interessante para viabilizar o acesso de pessoas com deficiência a diversos ambientes e setores, desde a educação e cultura até ao mercado consumidor. Com isto, este estudo se propõe a apresentar o plano de desenvolvimento do protótipo “Barcode Speak”, como alternativa para oportunizar experiências e aproximação das pessoas com deficiência das relações de consumo.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Nas décadas de 1960 e 1970, surgem no Brasil movimentos sociais organizados voltados para o debate sobre os direitos das pessoas com deficiência. O cenário brasileiro seguia um contexto mundial, no qual buscava-se a visibilidade dos direitos essenciais deste grupo sob a ótica da dignidade humana, unificando a pauta das diversas deficiências, sobretudo os relativos ao direito ao trabalho, ao transporte, à acessibilidade em espaços públicos e à saúde. “O surgimento de organizações de pessoas com deficiência, com caráter claramente definido e com o objetivo de conquistar espaço na sociedade, direitos e autonomia para conduzirem a própria vida” (LANNA JUNIOR, 2010).

A Organização das Nações Unidas (ONU), atendendo às mobilizações de pessoas com deficiência, realizou o Ano Internacional das Pessoas com Deficiência, em 1981, quando o movimento em busca de igualdade social e acessibilidade ganhou força e proporções globais, tornando-se um marco na ampliação do processo de sensibilização e promoção de igualdade de oportunidades para pessoas com deficiência. Mas somente duas décadas depois, em 2006, a ONU lançou a Convenção sobre os direitos das Pessoas com Deficiência, tendo o Brasil como signatário. Em território nacional, o Estatuto da Pessoa com Deficiência é promulgado em 2008, seguindo o acordo assinado globalmente, no entanto o documento passou por uma revisão para atender, de fato, aos interesses das pessoas com deficiência. A reformulação do estatuto deu origem à Lei Brasileira de Inclusão, em 2015 (LANNA JUNIOR, 2010).

Com isso, os conceitos de acessibilidade e tecnologias assistivas ganharam amplitude com a reorganização da Lei, levando-se em conta, assim, aspectos mais abrangentes da rotina das pessoas com deficiência além dos físicos e materiais, entre os quais os cognitivos e comportamentais, como, por exemplo, a independência, a autonomia e a comunicação, visando à qualidade de vida e inclusão social, e, conseqüentemente, ao bem-estar.

A preocupação de atender aos direitos das pessoas com deficiências, sejam mentais, intelectuais ou físicas, evidencia a importância de compreender o termo acessibilidade como oportunidade de gerar condições de interação igualitária diante das mesmas circunstâncias vivenciadas em sociedade. Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2009).

De acordo com o decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, é considerada como deficiência “toda perda ou anomalia de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano”.

A lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, também apresenta conceitos relevantes acerca do tema dois incisos:

I - Acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros

serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2000).

II - Barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros. (BRASIL, 2000).

A Lei 12.587, que entrou em vigor em janeiro de 2012 no Brasil, estabeleceu a Política Nacional de Mobilidade e criou o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, buscando organizar os modos de transporte, a infraestrutura e os serviços que garantam o deslocamento de pessoas e cargas nos territórios dos municípios, demandando que estes elaborem seu Plano Municipal de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012b). Importante ressaltar que, no processo de implementação da mobilidade urbana sustentável, é de suma importância a participação de todas as pessoas, inclusive daquelas que possuem deficiência, pois, a mobilidade e a capacidade de ir e vir são fundamentais para a identidade das pessoas, suas experiências de vida e oportunidades (BARBOSA, 2016).

Embora muitas leis versem sobre os direitos das pessoas com deficiência visual, não há legislação específica e punitiva no Brasil que trate sobre adequação de rótulos e embalagens que atenda a esta parcela da população. É comum deparar-se com situações cotidianas em que este direito é desrespeitado, mesmo com a determinação imposta pelo Código de Defesa do Consumidor, que discorre que todo consumidor deve ter acesso à informação.

4.1 As tecnologias assistivas

As tecnologias assistivas figuram como um dos principais meios de comunicação entre pessoas com deficiência visual e o mundo. De modo geral, as chamadas tecnologias de apoio ou assistivas reúnem ferramentas, técnicas e processos que podem fornecer assistência, reabilitação e, ainda, melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência. O artigo 3º da Lei nº 13.146/2015 ou Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) trata sobre a tecnologia assistiva como elemento essencial para oportunizar a inclusão social das pessoas com deficiência ao “[...] 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).

Conforme Sasaki (2007), a tecnologia assistiva apoia a integração social à medida que permite que pessoas com deficiência interajam com o ambiente que as cercam de maneira autossuficiente, sobretudo quando essas ferramentas integram políticas públicas que gerem percepção e relevância sobre os direitos deste público junto à sociedade, “como resultado de programas e práticas de sensibilização e de conscientização das pessoas em geral e da convivência na diversidade humana” (SASSAKI, 2007).

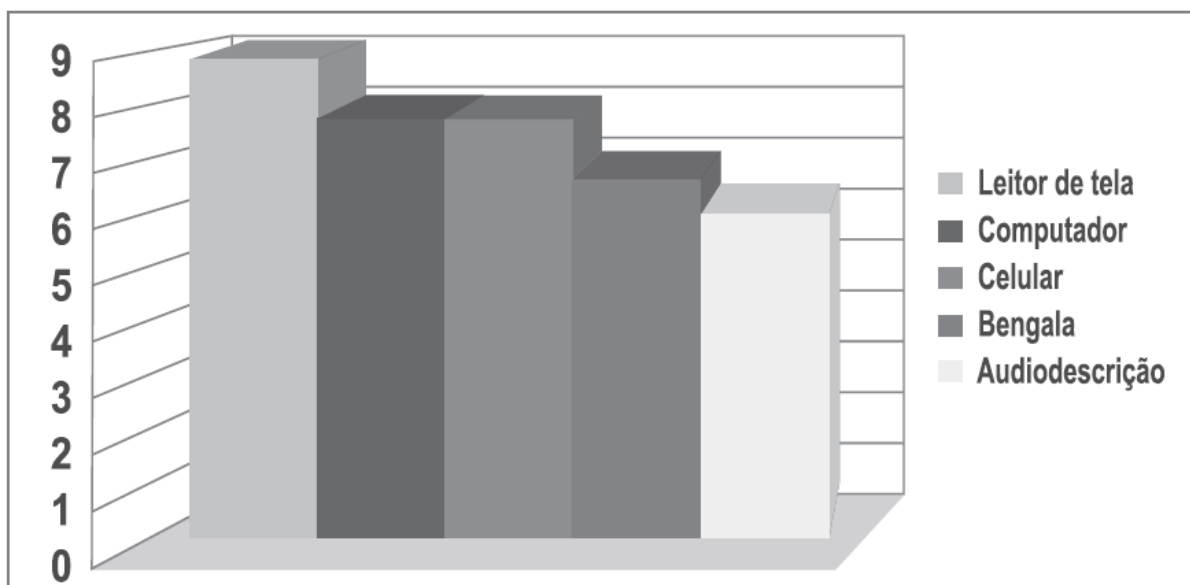
Apesar das inovações e tecnologias disponíveis no mercado, as pessoas com deficiência visual tendem a sentir dificuldades em tarefas simples do cotidiano, em razão da falta de adaptação ou problemas inerentes da sociedade humana, entre os quais a baixa tolerância, preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações que limitam a integração e alcance deste público a serviços, políticas e direitos constituídos (SASSAKI, 2007).

4.2. Audiodescrição

A pesquisa “As tecnologias assistivas utilizadas por pessoas cegas em seu cotidiano”, liderada por Vergara Nunes, em julho de 2011, observou a presença das tecnologias assistivas no cotidiano dessas pessoas e as ferramentas consideradas mais presentes na vida destes indivíduos, sendo que as relacionadas à comunicação estão entre as mais utilizadas. O leitor de tela, por meio de celulares e computadores, é o recurso de acessibilidade mais adotado pelas pessoas com deficiência.

Quanto às tecnologias específicas para pessoas cegas, o recurso de audiodescrição foi um dos mais citados entre os pesquisados, conforme representado na figura 1. O celular também aparece em destaque na pesquisa ocupando o mesmo patamar de menções do computador. Em primeiro lugar, encontram-se os softwares de leitores de tela, que “ocupam um lugar indispensável para a acessibilidade das pessoas cegas, entretanto, os dispositivos móveis vêm ocupando um espaço de interesse nas pesquisas que focam na mobilidade e na ubiquidade” (ULBRICHT, 2011).

Figura 1 – Tecnologias assistivas usadas por pessoas cegas.



Fonte: reprodução livro ‘Ambiente Virtual de Aprendizagem Inclusivo’ (2011)

A audiodescrição teve seus primeiros ensaios no Brasil em 1990, no entanto, já vinha sendo adotada nos Estados Unidos desde 1975. Somente em 2011 este recurso foi classificado como obrigatório nas emissoras de televisão brasileiras com a chegada da transmissão digital. “A audiodescrição vem conquistando espaços diversos devido à eficácia com que se apresenta no desafio de traduzir em palavras aquilo que os olhos das pessoas cegas não podem enxergar, mas que os ouvidos podem entender” (ULBRICHT, 2011).

5. ARTIGO SOBRE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

RESUMO

O debate envolvendo acessibilidade e inclusão tem ampliado o foco sobre a necessidade de assegurar o amplo acesso aos direitos e serviços a pessoas com deficiência. As soluções para enfrentar os diversos desafios da área são específicas, uma vez que cada pessoa traz consigo singularidades relacionadas a sua deficiência. O desenvolvimento de tecnologias tem sido uma das aliadas para reduzir a lacuna existente para esse público. O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise tecnológica de produtos de acessibilidade disponíveis no mercado para pessoas com deficiência visual. Os resultados mostram que há grandes possibilidades de mercado para o desenvolvimento

de produtos tecnológicos para atender as necessidades de pessoas com deficiência visual, como a audiodescrição.

Palavras-chave: Acessibilidade. Cego. Baixa Visão.

ABSTRACT

The debate involving accessibility and inclusion has broadened the focus on the need to ensure broad access to rights and services for people with disabilities. The solutions to face the different challenges in the area are specific, since each person brings with them singularities related to their disability. The development of technologies has been one of the allies to reduce the gap that exists for this audience. The objective of this work was to carry out a technological analysis of accessibility products available on the market for people with visual impairments. The results show that there are great market possibilities for the development of technological products to meet the needs of people with visual impairments, such as audio description.

Keywords: Accessibility. Blind. Low Vision.

Área tecnológica: Prospecção Tecnológica. Tecnologia e Inovação.

INTRODUÇÃO

A visão é um dos mais importantes sentidos do indivíduo para o seu desenvolvimento social e cognitivo. Sem esta, a capacidade de interação e comunicação é diretamente afetada, ocasionando uma série de limitações de atividades e de participação social, além da necessidade de adaptação ao ambiente onde a pessoa vive (NUNES; LOMÔNACO, 2008). De acordo com Oliveira e Neto (2019), “a falta de acessibilidade impossibilita aos usuários com deficiência visual a utilização de ferramentas na Internet que facilitam a vida diária”.

A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2003) classifica a deficiência visual em categorias, que vão desde a perda visual leve até a ausência total de visão, a partir de valores qualitativos de acuidade visual e/ou do campo visual para definir a cegueira e a baixa visão. Ainda de acordo com a OMS (2019), 2,2 bilhões de pessoas foram clinicamente diagnosticadas com deficiência visual em todo o mundo, representando cerca de 28% da população mundial. Deste percentual, também constam indivíduos com baixa visão, cegueira unilateral, entre outras doenças associadas a esta deficiência.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) indicam que 6,2% da população brasileira têm algum tipo de deficiência, como a auditiva, visual, física e intelectual. Destas deficiências, a visual é a mais expressiva, alcançando cerca de 3,6% dos brasileiros, sendo que indivíduos com idade acima de 60 anos (11,5%) estão na faixa de maior incidência. Dependendo da intensidade da limitação visual, 16% das pessoas com deficiência têm dificuldade ou estão impossibilitados de realizar atividades de rotina, como trabalhar, ir à escola e manter hábitos de consumo (VILLELA, 2015). A tabela 1 mostra o número e porcentagem de pessoas com deficiência visual por regiões brasileiras.

Tabela 1 – Pessoas com deficiência visual por região no Brasil.

Região	Total	População local (%)
Norte	574.823	3,6
Nordeste	2.192.455	4,1

Sudeste	2.508.587	3,1
Sul	866.086	3,2
Centro-Oeste	443.357	3,2

Fonte: IBGE (2010), adaptada.

Em dezembro de 2006, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada em reunião da Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), reafirmou a universalidade, a indivisibilidade, a interdependência e a inter-relação de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais, bem como a necessidade de que todas as pessoas com deficiência tenham a garantia de poder desfrutar plenamente destes direitos, sem discriminação. A Convenção também incorporou princípios e obrigações aos Estados Partes, buscando assegurar e promover a plena realização de todos os direitos humanos (ONU, 2006).

Manduchi e Kurniawan (2013) destacam que muitas das informações apreendidas por nosso cérebro são diretamente municiadas pela visão. Com isto, cegos ou pessoas com baixa visão se deparam diariamente com restrições ou situações limitantes para executar as atividades cotidianas (MARTÍN et al., 2003). Além da deficiência em si, as limitações também são determinadas pelo ambiente físico (e.g. acessibilidade) e social (e.g. preconceito, marginalização social), as quais esta parcela da população se enquadra, conforme aponta a ONU (2006).

De modo geral, a acessibilidade promove condições de integração social e melhora a qualidade de vida das pessoas com deficiência, permitindo que elas possam interagir com o ambiente que as cerca de maneira autossuficiente, como definido por Sasaki (2007), “sem preconceitos, estigmas, estereótipo e discriminações, como resultado de programas e práticas de sensibilização e de conscientização das pessoas em geral e da convivência na diversidade humana”.

Nesse sentido, novas tecnologias somadas às políticas públicas voltadas para a acessibilidade e inclusão têm permitido o desenvolvimento da tecnologia assistiva, como a audiodescrição, na qual estão inseridos os dispositivos, equipamentos e sistemas que visam superar as dificuldades existentes na atualidade e que permitem não só uma

relação mais igualitária junto à sociedade como também oferecem maior qualidade de vida a estes indivíduos (HERSH; JOHNSON, 2010).

Inserida no campo da tradução audiovisual intersemiótica, a audiodescrição é uma ferramenta tecnológica que transforma o signo visual em verbal, permitindo a compreensão integral da narrativa audiovisual pelas pessoas com deficiência ou, ainda, por pessoas analfabetas, com dislexia ou com deficiência intelectual, abrindo possibilidades para maior acesso à cultura e à informação, contribuindo para a inclusão cultural, social e escolar (MIDIACE, 2020; MOTTA; ROMEU FILHO, 2010).

A prospecção tecnológica em bases de patentes é um importante recurso para identificação de tendências tecnológicas de mercado, como estágio de maturidade e tecnologias concorrentes, lacunas a serem preenchidas (QUINTELLA et al., 2011; RIBEIRO, 2018). Dessa forma, a empresa pode se antecipar às inovações e às mudanças no mercado (e.g. produtos de audiodescrição), podendo identificar oportunidades ou ameaças, criar estratégias para lidar com os impactos e desenvolver inovações antes dos competidores (PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA, 2018). O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise tecnológica de produtos de acessibilidade disponíveis no mercado para pessoas com deficiência visual.

METODOLOGIA

O método de monitoramento tecnológico realizado neste estudo consistiu na utilização de informações obtidas de documentos de patentes nas plataformas do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) e do Escritório Europeu de Patentes (Espacenet®), e de programas de computador no INPI.

A pesquisa avançada de patentes foi realizada com palavras-chave: “acessibilidade” (accessibility), “audiodescrição” (audio description), “pessoa com deficiência” (disabled person), “cegos” (blind), “embalagem” (label), “leitor” (reader) e “rótulo” (packing), tanto no título quanto no resumo, associadas com código da Classificação Internacional de Patentes (IPC): G09B21/00, que trata de aparelhos para ensinar ou para comunicação voltados para cegos ou com deficiência visual, surdos ou mudos (Tabela 2). O operador booleano (AND) e o operador de truncagem (*) foram utilizados na busca com o objetivo de encontrar possíveis derivações das palavras

selecionadas. As patentes selecionadas foram processadas para remover documentos duplicados e que não faziam parte do escopo do trabalho.

Tabela 2 – Escopo de busca.

Palavras-chave							Código	Escritórios	
Accessibility *	Audio descriptio n	Disable d Person*	Blin d	Labe l	Packin g	Reade r	G09B21/0 0	INP I	Espacene t
X								-	1.203
	X							24	-
X		X						-	1
	X		X					0	-
X		X		X				-	0
	X		X		X			0	-
							X	2	1.070
		X		X			X	-	2
			X		X		X	1	-
	5		X		X		X	0	-
		X					X	-	35
			X				X	1	-
Total								28	2313

Fonte: Elaborada pela autora deste artigo (2020).

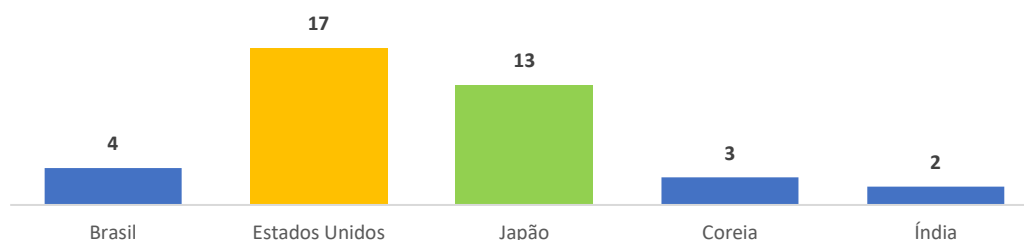
A pesquisa de programa de computador utilizou as mesmas palavras-chave da pesquisa de patentes. A busca de patentes e programas de computador foi feita no

período de publicação de 2000 a 2020, que corresponde ao desenvolvimento de tecnologias mais recentes (QUINTELLA; MATA; LIMA, 2019), considerando o período de sigilo de 18 meses das patentes (BRASIL, 1996). O resultado foi apresentado na forma de gráficos demonstrativos, que evidenciaram o cenário e o desenvolvimento de tecnologias na área de produtos de acessibilidade disponíveis no mercado para pessoas com deficiência visual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 47 patentes foi selecionado e avaliado de maneira detalhada, conforme estratégia de busca nas bases do INPI e Espacenet®. A figura 1 apresenta o número de patentes a partir do recorte dos países de origem, com destaque para Estados Unidos e Japão. Grande parte destas iniciativas é destinada ao acesso à educação, à cultura ou a serviços em geral, garantindo a pessoas com deficiência visual direitos previstos em lei (BRASIL, 1988) e estabelecidos em acordos internacionais entre nações (ONU, 2006), voltados para a inclusão e acessibilidade.

Figura 1 – Países com maior registro de patentes e programas de computador.



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Quanto aos depositantes, observa-se uma predominância de empresas da área de informática, com destaque para IBM (empresa americana), NEC (empresa multinacional japonesa) e Sony (empresa multinacional japonesa), além de outras organizações que oferecem soluções em telecomunicações (VENTURA, 2019), sobretudo para disponibilizar recursos e ferramentas para interação das pessoas com deficiência no ambiente online.

No cenário brasileiro, as Instituições de Ensino Superior (IES) apresentaram quatro registros identificados no INPI, seguindo o perfil das tecnologias desenvolvidas em outros países. Desta forma, há um dado relevante sobre a participação e interesse das IES no desenvolvimento de produtos voltados para a acessibilidade, com foco em audiodescrição, descrição via áudio e/ou tecnologia assistiva (FRANCO, 2010). Desde 1999, a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência prevê que o ambiente universitário esteja adequado às pessoas com deficiência, estabelecendo, ainda, a adoção de planos e núcleos de acessibilidade, fator este que favoreceu a produção de pesquisas e soluções tecnológicas para atender à comunidade docente com algum tipo de deficiência.

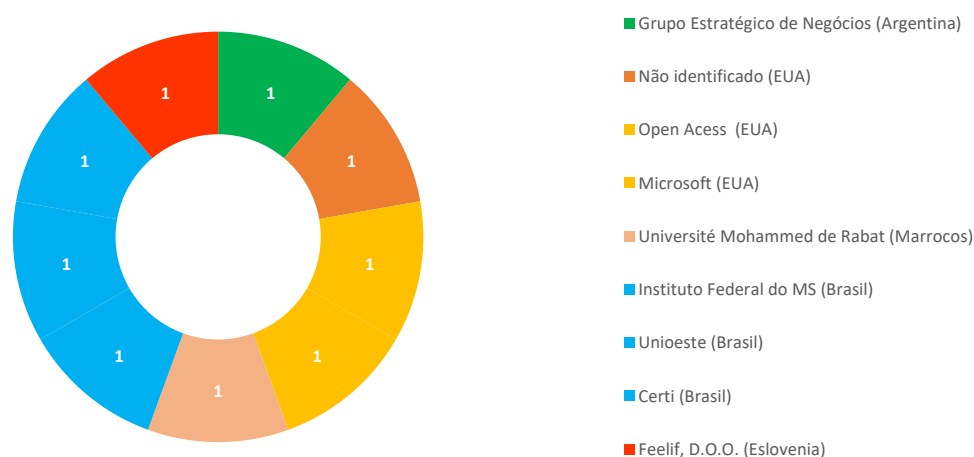
Grupos de pesquisa estabelecidos dentro da academia têm importante papel nas discussões acerca da acessibilidade visual, com destaque para o grupo Tradução, Mídia e Audiodescrição (TRAMAD) da Universidade Federal da Bahia, e o Núcleo de Acessibilidade e Inclusão Acadêmica (NAIA) da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, alinhados à Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia oferece o curso de bacharelado em Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade com o objetivo de promover a funcionalidade relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

Considerando as patentes e programas de computador que apresentaram maior aderência com o tema de estudo, 9 produtos foram selecionados, sendo o Brasil o país com mais registros identificados e divulgados nas duas bases pesquisadas, sendo que somente no ano de 2017 foram registradas três novas tecnologias.

A figura 2 mostra os principais depositantes de patentes relacionadas com o escopo da pesquisa. Entre os 4 registros identificados no INPI, 3 foram de propriedade de universidades ou institutos tecnológicos brasileiros. O “Dispositivo portátil ótico-mecânico para transcrição de textos em Braille e áudio” foi desenvolvido pela Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (Certi), vinculada à Universidade Federal de Santa Catarina. A Fundação Certi é uma instituição sem fins lucrativos que atua em pesquisa, desenvolvimento e serviços tecnológicos para o mercado de forma geral. Com depósito datado de 2014, o dispositivo permite ao estudante ler arquivos eletrônicos de texto tanto em Braille como em áudio ou simultaneamente em áudio e

Braille. O dispositivo também permite escrever textos e editar arquivos no teclado Braille embutido ou em um teclado normal conectado por USB, além de capturar texto impresso e converte em arquivo de texto para ser lido em Braille ou áudio (BR 102012 016432 9 A2). Embora seja uma importante ferramenta para tradução de textos, o dispositivo se limita a esta função não contando com outras funcionalidades que possibilitem à pessoa com deficiência ter maior independência e liberdade de escolha.

Figura 2 – Empresas depositantes com registros de patentes e programas de computador diretamente relacionados ao tema.



Fonte: elaborado pela autora (2020).

Registrado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná em 2009, o “Terminal de autoatendimento com recursos de acessibilidade e usabilidade para pessoas com baixa visão ou idosas” disponibiliza um conjunto de mecanismos que garante o acesso a informações de interesse público em bancos, agências governamentais, quiosques turísticos e também em aeroportos, com baixo custo. Trata-se de “uma interface multimodal, simultânea e integrada, composta por três eixos de interação”: visual, obtido por meio de um ampliador de tela; auditivo, através da implementação de um leitor de tela; e tátil, utilizada via mouse (BR 10 2013 017775 0 A2). Por se tratar de uma tecnologia disponível apenas em locais específicos, este terminal acaba limitando o acesso das pessoas com deficiência ao serviço, de maneira irrestrita.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul é o titular do programa de computador Speakcode, registrado no INPI em 2018 (BR512018052065-0). Este aplicativo pode ser usado para “leitura e transcrição do conteúdo de códigos QR em áudio”, por meio do qual o usuário com deficiência visual pode identificar “produtos e objetos previamente marcados, facilitando a realização de tarefas cotidianas e profissionais”. A descrição mais detalhada do aplicativo foi publicada na Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica em 2020, com o título “Speakcode: uma ferramenta de acessibilidade para pessoas com deficiência visual” (PACHE et al, 2020).

Registrado no Espacenet em 2017, pela Open Access Tech INC (empresa americana), o programa de computador intitulado “Métodos e sistemas para gerar automaticamente descrições de acessibilidade de visualização de dados” é usado para análise de objeto ou imagem por meio de dispositivo ligado a computador, descrevendo-o por meio de audiodescrição (US2017337220). A Open Access é uma instituição dedicada a auxiliar empresas na criação de bibliotecas de documentos digitais voltadas para pessoas com deficiências visual ou cognitiva.

A patente “Método para acessibilidade de imagens digitais em tempo real a pessoas com deficiência visual” é uma invenção que permite traduzir automaticamente o conteúdo semântico da imagem científica em um formato de texto padronizado em tempo real (WO2015072823). O objetivo é tornar a imagem acessível às pessoas com deficiência visual por meio de tecnologias assistivas. A invenção foi depositada pela Université Mohammed de Rabat do Marrocos, em 2015.

Registrada pela Microsoft em 2017, o programa de computador que faz a “Detecção de acessibilidade de propriedades de conteúdo por meio de interações táteis” utiliza recursos, tais como calor, vibrações ou cargas estáticas, para gerar interação entre usuário com deficiência visual e a tela do computador. O usuário utiliza o toque para “compreender mais facilmente a formatação e a estrutura de um documento, além de ter maior confiança para criar documentos profissionais e formatados e estruturados de forma consistente” (CN106415446).

Embora não tenha registro identificado no IPNI ou Espacenet, o leitor de textos em Braille nominado “Blindl-e” foi desenvolvido por alunos do curso de Eletrônica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e apresentado em 2019 na London International Youth Science Forum. A inovação tem por objetivo transformar

textos digitais em formato TXT para o padrão Braille, com baixo custo de produção (MARQUES, 2018).

A patente intitulada “Aparelho para gerenciamento multimídia de dispositivos de computação para pessoas cegas ou com deficiência visual” foi registrada no INPI em 2018 (BR 112018073168-4 A2), pela empresa eslovena Feelif, D.O.O, que tem foco em sistemas de informação exclusivamente voltados para inclusão de pessoas com deficiência visual a informações em formato digital, com conteúdo educacional digital multissensorial, jogos e aplicativos. É um aparelho para gestão multimídia de dispositivos de computação, que permite que pessoas com deficiência visual usem computadores desktop, laptops, tablet PCs, computadores portáteis, telefones inteligentes e todos os tipos de dispositivos de computação que utilizam tela sensível ao toque para se comunicar com os usuários.

A patente nomeada “Leitor para Rótulo de Embalagem” foi registrada no INPI em 2008 (PI 0802475-8 A2). Esta invenção permite que o consumidor leia com clareza todas as informações contidas nos rótulos das embalagens, a partir da fixação de uma lente de aumento junto ao produto. Esta invenção tem a finalidade de melhorar a leitura de informações, inclusive para pessoas com perfeita visão. Apesar disto, não amplia sua funcionalidade para cegos, limitando-se a pessoas com baixa visão.

O modelo de utilidade intitulado “Sistema de identificação de produto embalado para uso em lojas” (ES20040002861) foi depositado pelo Grupo Estratégico de Negócios da Argentina, em 2006, tem o objetivo de realizar leitura de textos e caracteres dispostos na embalagem e transmiti-los para uma impressora que os transforma em textos em Braille. Nessa invenção, “as etiquetas impressas em código Braille incluem um nome genérico de composição farmacêutica ou medicamento adquirido ou data de validade do produto adquirido”. A impressão em Braille em embalagens acartonadas tem sido uma alternativa adotada por muitas empresas para torná-las mais acessíveis, como é o caso da Natura, Sadia, Nestlé, Melitta, Nutri e produtos do Grupo Pão de Açúcar (MOLINA, 2015). No entanto, o espaço disponível para imprimir as informações necessárias nas embalagens – nome do produto, data de validade, informações nutricionais, ingredientes e contatos do Serviço de Atendimento ao Consumidor – não é suficiente. Desta forma, informações relevantes podem não ficar acessíveis a pessoa com deficiência visual.

Soares et al., (2020), observaram que a ferramenta de acessibilidade em embalagens alimentícias e rotulagem nutricional mais utilizada é o sistema tátil de código Braille, a partir da análise de artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais entre os anos de 2005 e 2019. Para os autores, ainda há grande limitação de acessibilidade de rótulos e embalagens, pois o sistema Braille geralmente não é acessível para todas as pessoas com deficiência visual, além disso, muitas embalagens não são adaptáveis para esse tipo de linguagem, devido ao tamanho e composição do material. Segundo Censo 2010, há mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual no Brasil, sendo 582 mil cegas e 6 milhões com baixa visão, mas estima-se que apenas 10% dessas pessoas sejam alfabetizados em Braille (IBGE, 2010).

Como resultado deste estudo prospectivo, foi desenvolvido o programa de computador “Aplicativo de descrição para leitura de composição”, Barcode Speak, registrado no INPI em 2020, pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, e que vai ao encontro das premissas da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, que aponta a tecnologia assistiva como promotora da autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social de cegos e de pessoas com deficiência visual (BRASIL, 2015). O aplicativo tem como finalidade consultar a descrição de itens com código de barras ou QR Code, através das interfaces de comunicação com o banco de dados de organizações públicas e/ou privadas, utilizando a câmera de smartphone ou similares para descrever as informações por meio do sintetizador de voz do aparelho, além disso, será possível escolher produtos para compra via carrinho virtual (dados não mostrados) (BR512020001689-8).

Dessa forma, os dados apresentados mostram a necessidade de desenvolver novas tecnologias e invenções que atendam à demanda da pessoa com deficiência visual. Para Vogue Business (2019), leitores eletrônicos de etiquetas podem ser uma alternativa promissora para acessar informações sobre produtos. Neste trabalho, dois programas de computador foram identificados como potenciais ferramentas inovadoras de acessibilidade, utilizando a tecnologia de audiodescrição.

As recentes discussões sobre inclusão e acessibilidade têm criado um ambiente favorável para o desenvolvimento de novas tecnologias assistivas que permitam a interação de pessoas com deficiência visual com o mercado, bem como facilitem a rotina e melhorem a qualidade de vida dessas pessoas. Estas discussões possuem amparo legal, como o Código de Defesa do Consumidor, que assegura às pessoas com deficiência

visual o direito a informações corretas e claras sobre os diferentes produtos e serviços ofertados, por quaisquer meios de comunicação empregados, inclusive em ambiente virtual, com objetivo de harmonização dos interesses dos participantes das relações e consumo, buscando o equilíbrio nas relações entre consumidores e fornecedores (BRASIL, 1990).

Nas redes sociais, existem movimentos consolidados que promovem o debate sobre os direitos adquiridos por este público, sobretudo o relacionado a produtos com pouca ou nenhuma acessibilidade, como o canal “Reclame Acessibilidade”, que conta com perfil oficial no Facebook e no YouTube, dando voz a pessoas com deficiência que não estão satisfeitas com a pouca ou nenhuma acessibilidade presente nos bens, produtos e serviços consumidos. Por meio de vídeos, cartas e áudios, as pessoas com deficiência comprovam que os insumos e serviços ofertados estão aquém das suas necessidades.

CONCLUSÃO

De modo geral, a acessibilidade promove condições de integração social e melhora a qualidade de vida das pessoas com deficiência, permitindo que esta parcela da população possa interagir com o ambiente que a cerca de maneira autossuficiente, como resultado de sensibilizações e de conscientizações junto à sociedade e da convivência na diversidade humana.

A tendência de mercado, observada a partir deste estudo prospectivo, aponta que ainda há um vasto campo a ser explorado quando se avaliam os produtos e tecnologias disponíveis para atender as necessidades de pessoas com deficiência visual, porém, foi possível identificar patentes e programas de computador com grande potencial inovador, inclusive os aplicativos podem atender a demanda de embalagens e rótulos.

As empresas que adotarem as novas tecnologias assistivas de comunicação inclusiva terão um diferencial competitivo, sendo que este agrega valor intangível em reputação para as marcas vinculadas, além de contribuir, de fato, com o público com deficiência visual no processo de consumo de produtos, como os alimentícios.

Embora seja cada vez mais ativa e com elevado potencial de consumo, foi possível observar que as pessoas com deficiência compõem uma parte do mercado ainda pouco explorada, mesmo diante de um nicho crescente de mercado e com avanços relevantes para a sociedade nas discussões sobre diversidade e inclusão.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Diante deste cenário, as empresas têm apresentado uma crescente preocupação com o uso de tecnologias acessíveis nos seus produtos, como o código Braille e serviço de acessibilidade por meio de seus canais de venda e de atendimento ao cliente. Entretanto, ainda está muito longe de promover as condições razoáveis de atendimento ao cliente com deficiência, principalmente visual.

Nesse contexto, as demandas sociais sobre direitos a condições adequadas de acessibilidade para pessoas com deficiência têm sido a mola propulsora para mudança do mercado e de governança, possibilitando a construção de novas tecnologias para reduzir e corrigir as profundas desvantagens sociais. A tendência é o uso de tecnologias assistivas, como a audiodescrição para leitura de código QR, em todos os produtos comercializados, promovendo a participação da pessoa com deficiência visual na vida econômica, social e cultural de forma mais efetiva.

REFERÊNCIAS

AUDIO DESCRIPTION COALITION, Diretrizes para Áudiodescrição e Código de Conduta Profissional para Áudio-descritores. Trad. de VIEIRA, P. Revista Brasileira de Tradução Visual, vol.4, 2010. Disponível em <<http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Presidência da República/ Subchefia para Assuntos Jurídicos/Senado Federal, 1988.

_____. Decreto n. 5296 de 02 de dezembro de 2004. Brasília: Presidência da República/ Casa Civil/ Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2004.

_____. Decreto Nº 6949/2009. Brasília: Presidência da República/Casa Civil, 2009.

_____. Decreto Nº 3.298/1999. Brasília: Presidência da República/Casa Civil, 1999.

_____. Decreto Legislativo Nº 186/2008. Brasília: Câmara dos Deputados. Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007.

_____. Lei nº 9610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Brasília: Presidência da República/ Casa Civil/ Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1998.

_____. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Presidência da República/Secretaria-Geral/Subchefia Para Assuntos Jurídicos, 2015.

_____. Lei 10.098/00. Brasília: Portaria Ministerial/MEC 3.284/03, 2000.

_____. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 14 maio 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm>. Acesso em: 31 jul. 2019.

_____. Lei 8.078/1990, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília: Presidência da República/Secretaria-Geral/Subchefia Para Assuntos Jurídicos, 1990.

_____. NBR 15599/2008. Acessibilidade: comunicação na prestação de serviços. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

EUROPEAN PATENT OFFICE (Espacenet). Portal virtual. 2017. Disponível em: <<https://worldwide.espacenet.com>>. Acesso em: 30 set. 2019.

FRANCO, Eliana P. C. A importância da pesquisa acadêmica para o estabelecimento de normas de audiodescrição no Brasil. Revista Brasileira de Tradução Visual (RBTv), vol 3, 2010. Disponível em <<http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br>>. Acesso: 10 dez. 2019.

_____ “Revelando a deficiência e a eficiência, o ver e o não ver por meio da pesquisa sobre audiodescrição”. Disponível em <http://200.156.28.7/Nucleus/media/common/revista/2013/RBCEE3/Nossos_Meios_RBC_RevEE3Out2013_Texto_6.docx>. Acesso em: 12 out. 2019.

CAMPÊLO, Robson A. et al. Inclusão digital de Deficientes Visuais: O uso da Tecnologia Assistiva em Redes Sociais online e Celulares. 2011. 107 p.- Faculdade de

Filosofia, Ciências e Letras de Caruaru, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Belo Jardim, 2012. 1. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/6329>>. Acesso em: 04 fev. 2020.

DAMASCENA, Elielson Oliveira. Elementos Sensoriais em Supermercados: uma Investigação na Perspectiva Transformativa do Consumidor Junto a Pessoas com Deficiência Visual. Orientador: Prof. Dr. Salomão Alencar de Farias. 2013. 122 f. Dissertação (Mestre) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, Recife, 2013.

FOGAÇA, André. Dica: como adaptar smartphones para deficientes visuais?. Showmetech, São Paulo, p. 1, 17 nov. 2016. Disponível em: <<https://www.showmetech.com.br/como-smartphones-funcionam-para-deficientes-visuais/>>. Acesso em: 15 out. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Portal virtual. 2019. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em: 24 nov. 2019.

HERSH, Marion A.; JOHNSON, Michael A. Assistive technology for visually impaired and blind people. Springer, p. 752, 2010.

MANDUCHI, R.; KURNIAWAN, S.; BAGHERINIA, H. Blind guidance using mobile computer vision: a usability study. Proceedings of the 12th, p. 1–3, 2010. 15.

MARQUES, Luciano. Alunos de Minas Gerais criam leitor em braile de baixo custo. 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/52541>>. Acesso em: 15 out. 2020.

MONTEIRO, J. L. Os desafios dos cegos nos espaços sociais: Um olhar sobre a acessibilidade. 2012. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/1081/649>>. Acesso em 18 jun. 2019.

MIDIACE Associação Mídia Acessível. Audiodescrição. Disponível em: <<http://www.midiace.com.br/index.php/audiodescricao#:~:text=A%20audiodescri%C3%A7%C3%A3o%20C3%A9%20um%20recurso,ao%20p%C3%BAblico%20de%2>>

Oprodutos%20audiovisuais.&text=%C3%89%2C%20portanto%2C%20tamb%C3%A9m%20definido%20como,transposto%20para%20o%20signo%20verbal>. Acesso em: 28 set. 2020.

MOTTA, L. M. V. de M. M.; ROMEU FILHO, P. (Org.). Audiodescrição: transformando imagens em palavras. São Paulo: Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010.

NUNES, S. S.; LOMÔNACO, J. F. B. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, v. 12, n. 1, p. 119-138, 2008.

OLIVEIRA, Cheiene Batista; NETO, Pedro Clarindo da Silva. Acessibilidade web em dispositivos móveis: uma proposta de métrica para o desenvolvimento de conteúdo web móvel acessível a deficientes visuais, p. 04 e 05. Revista Profiscientia, 2019.

PACHE et al. Speakcode: uma ferramenta de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica. Mato Grosso do Sul. Março/2020.

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA [Recurso eletrônico on-line] / organizadora Núbia Moura Ribeiro. – Salvador (BA): IFBA, 2018.

QUINTELLA, C. M.; MATA, A. M. T.; LIMA, L. C. P. Overview of bioremediation with technology assessment and emphasis on fungal bioremediation of oil contaminated soils. Journal of Environmental Management, v. 241, p. 156-166, 2019.

RELATÓRIO MUNDIAL SOBRE A DEFICIÊNCIA / WORLD HEALTH ORGANIZATION, The World Bank; tradução Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo: SEDPcD, 2012. 334 p.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. Revista Nacional de Reabilitação (Reação), São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16.

SOARES, P. T. S.; SILVA, W. P.; LEAL, R. M.; ABREU, V. L. F.; AZEREDO, D. R. P.; PAGANI, M. M.; ESMERINO, E. A. Contribuição de embalagens alimentícias e

rotulagem nutricional para a autonomia e inclusão social de pessoas com deficiência visual: um panorama atual do mercado. Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, v. 1, n. 3, p. 63-78, 2020.

VANZIN, Tarcísio. Mídias do conhecimento: um retrato da audiodescrição no Brasil. Revista de Ciência da Informação - v.11 n.6 dez/2010. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/dez10/Art_05.htm>. Acesso em: 13 nov. 2019.

VENTURA, Luiz Alexandre Souza. Dell investe em tecnologia assistiva. <<https://brasil.estadao.com.br/blogs/vencer-limites/dell-investe-em-tecnologia-assistiva/>>. Acesso em: 02 fev. 2020.

VIEIRA, Paulo André de Melo; LIMA, Francisco José de. A Teoria Na Prática: áudiodescrição, uma Inovação no material didático. Revista Brasileira de Tradução Visual, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Report on Vision. Suíça, 2019. 180 p.

6. ARTIGO DE DESCRIÇÃO PARA SUPORTE À LEITURA DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

RESUMO

As tecnologias assistiva se constituem como ferramentas e/ou serviços que podem garantir acessibilidade às pessoas com deficiência visual na sociedade. Neste trabalho, foi apresentado o desenvolvimento do “Aplicativo de descrição para leitura de composição” (Barcode Speak) para pessoas com deficiência visual. Os resultados mostraram que o Barcode Speak é capaz de identificar e caracterizar embalagens e rótulos de produtos, via código de barras e QR Code, utilizando a câmera de celulares e similares para descrição. Este aplicativo pode oferecer mais autonomia e independência ao consumidor com deficiência visual na exploração de descrições de produtos, favorecendo a inclusão social.

Palavras-chave: Tecnologias assistiva. Cego. Baixa visão.

ABSTRACT

Assistive technologies are tools and / or services that can guarantee accessibility for people with visual impairments in society. In this work, the development of the “Description application for reading composition” (Barcode Speak) for people with visual impairments was presented. The results showed that Barcode Speak is able to identify and characterize product packaging and labels, via barcode and QR Code, using the cell phone camera and similar for description. This application can offer more autonomy and independence to the visually impaired consumer when exploring product descriptions, favoring social inclusion.

Keywords: Assistive technology. Blind. Low vision.

RESUMÉN

Las tecnologías asistenciales son herramientas y / o servicios que pueden garantizar la accesibilidad de las personas con discapacidad visual en la sociedad. En este trabajo se presentó el desarrollo de la “Aplicación de descripción para lectura de composición” (Barcode Speak) para personas con discapacidad visual. Los resultados mostraron que Barcode Speak es capaz de identificar y caracterizar el empaque y las etiquetas del producto, a través de código de barras y código QR, usando la cámara del teléfono celular y similares para la descripción. Esta aplicación puede ofrecer más autonomía e independencia al consumidor con discapacidad visual a la hora de explorar descripciones de productos, favoreciendo la inclusión social.

Palabras llave: Tecnología de asistencia. Ciego. Visión baja.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a World Health Organization (WHO, 2021), cerca de 2,2 bilhões de pessoas têm algum tipo de deficiência visual, como baixa visão e cegueira. No Brasil, os dados mais recentes mostram que a deficiência visual é a mais expressiva, acometendo aproximadamente 36 milhões de pessoas, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

Para reduzir as barreiras de acesso à informação e de integração social entre as pessoas com deficiência visual e o ambiente que as cercam, as tecnologias assistiva reúnem ferramentas, técnicas e serviços que podem fornecer assistência e melhorar a qualidade de vida dessas pessoas, promovendo autonomia, independência e inclusão social (Brasil, 2015; Cook and Polgar, 2014).

Com o advento e melhoria dos smartphones, as pessoas com deficiência visual tiveram mais oportunidades de atuar nos diversos espaços da vida social, fruto do uso de métodos e/ou dispositivos que os auxiliam em suas rotinas. Morris e Mueller (2014) e Griffin-Shirley et al. (2017) relataram que os dispositivos móveis considerados mais úteis e acessíveis para a maioria das pessoas com deficiência visual foram Android e iOS. Exemplos de aplicativos atualmente utilizados são VoiceOver, que descreve em detalhes o que está sendo apresentado no aparelho de celular (apple.com); ScanLife Barcode & QR Reader, que usa câmera de smartphone para ler códigos e receber informações (apps.apple.com); Aipoly Vision, usado para reconhecimento de objetos e identificação de cores (play.google.com); Ultra Magnifier, permite a ampliação de tela (apps.apple.com); AccessNote e BrailleTouch, utilizados para escrita (iaccessibility.com; techtudo.com.br).

Utilizada como recurso em diversas ferramentas de acessibilidade para pessoas com deficiência visual, a audiodescrição é uma modalidade de tradução audiovisual e intersemiótica essencial para a compreensão do ambiente pelas pessoas com deficiência visual, ou ainda por pessoas analfabetas, com dislexia ou com deficiência intelectual, através da tradução de signos visuais em signos acústicos, ou seja, transformando imagens em palavras, como obras literárias, teatrais, cinematográficas, culturais, educacionais, televisivas, entre outras (Franco, 2010; Vieira and Lima, 2010).

Apesar das inovações e tecnologias disponíveis no mercado, as pessoas com deficiência visual tendem a enfrentar dificuldades em tarefas simples do cotidiano, em razão da falta de adaptação, redução da mobilidade e dificuldade em descobrir e se locomover em ambientes novos e desconhecidos (Olofsson, 2017), ou ainda por

problemas inerentes da sociedade humana, como a baixa tolerância, preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações, que limitam a integração e alcance deste público a serviços, políticas e direitos constituídos (Sasaki, 2009). Além disso, o valor de mercado das tecnologias (e.g. smartphones) muitas vezes está fora da realidade financeira de quem precisa adquiri-la (Maffei et al., 2019).

A deficiência visual apresenta especificidades que desafiam o desenvolvimento de inovações e tecnologias cada vez mais assertivas e que sejam convergentes para atender às necessidades deste público (Maffei et al., 2019). Griffin-Shirley et al. (2017) relataram que pessoas com baixa visão consideram inacessíveis os aplicativos projetados especificamente para indivíduos com deficiência visual, possivelmente porque estão acostumadas a usar aplicativos projetados para pessoas com visão, em vez daqueles projetados para pessoas cegas.

Ao identificar barreiras que produzem dificuldades de acesso a informação e comunicação das pessoas com deficiência visual, evidencia-se a necessidade de desenvolver tecnologias inovadoras para oportunizar acessibilidade a este grupo de pessoas, que enfrentam barreiras limitantes na sua rotina de vida em sociedade, seja como consumidor, como cidadão que utiliza espaços públicos, como trabalhador em busca de oportunidades ou como estudante, que precisa ter acesso à educação de maneira irrestrita. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi apresentar o desenvolvimento do “Aplicativo de descrição para leitura de composição” (Barcode Speak) para pessoas com deficiência visual.

2 METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste estudo foi de natureza qualitativa e exploratória, a partir de pesquisa científica na base Google Acadêmico (Scholar) e no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), na Comunidade Acadêmica Federada (CAFe).

Para o desenvolvimento do protótipo “Aplicativo de descrição para leitura de composição”, foi utilizada a linguagem Java. Desta forma, foram avaliados os dados obtidos na prospecção tecnológica (dados não mostrados) e as tecnologias disponíveis no mercado para identificar pontos de melhoria e convergentes do produto proposto, com o objetivo de orientar as funcionalidades da aplicação e seus diferenciais.

Ao modelar os ciclos de desenvolvimento do software, foram desenvolvidos os seguintes diagramas: (a) Resultados, que retrata o fluxo de utilização do aplicativo; (b)

Casos de Uso, que mostra o passo a passo que o usuário deve seguir para realizar ações no aplicativo; e (c) Componentes, que descrevem o fluxo técnico e demais componentes do aplicativo. Para a elaboração dos Diagramas, foi utilizada a ferramenta de modelagem draw.io.

O primeiro ambiente de testagem do protótipo foi a Biblioteca Central da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa), campus Marabá. O objetivo foi avaliar as funcionalidades de leitura de código de barras e de QR Codes em livros e outras publicações disponíveis no espaço e possíveis melhorias na aplicabilidade do produto, simulando uma circunstância real.

Para os testes, o conteúdo amostral foram os códigos de barra e valores numéricos do catálogo dos livros. Em seguida, foram adicionadas ao banco de dados do aplicativo as descrições de cada código de livro lido na etapa anterior. A etapa seguinte foi a realização da leitura das descrições com o app, já utilizando os mecanismos de acessibilidade por voz. Com esse processo, foi possível verificar a viabilidade da leitura do código de barras e de QR Codes de diferentes tipos pelo aplicativo, pois existiam mais de um tipo de código de barras nos livros. Também foi possível observar que o app necessitaria de uma ação que pudesse identificar a detecção do código de barras, que foi resolvida com um mecanismo de vibração ao localizá-lo. Os testes possibilitaram a aplicação de melhorias na interface do aplicativo, assim como a identificação de possíveis erros de detecção do código que foram corrigidos nas versões de teste do app.

O segundo ambiente de testes foi com um dos públicos-alvo do aplicativo, um discente da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa) com deficiência visual – cegueira. A verificação buscou avaliar as funcionalidades, interfaces e finalidade da aplicação em embalagens de produtos. A princípio, o teste teve retorno satisfatório, sendo acionados os códigos de descrição por meio de voz percorrendo todas as etapas até o final do processo de compra. O discente também identificou a agilidade para acionamento do aplicativo ao contrário de outros programas voltados para pessoas com deficiência visual. Como ponto de melhoria, foi necessária a correção no descritivo dos produtos, que se encontrava com a numeração correspondente à sua classificação no banco de dados. Durante a descrição do produto, a respectiva numeração era mencionada ao final do detalhamento do objeto e/ou mercadoria.

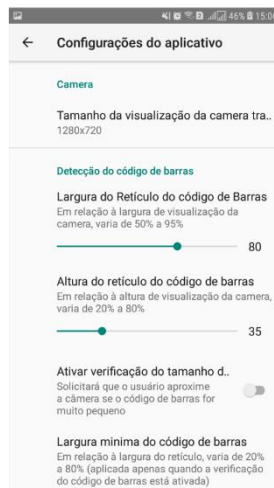
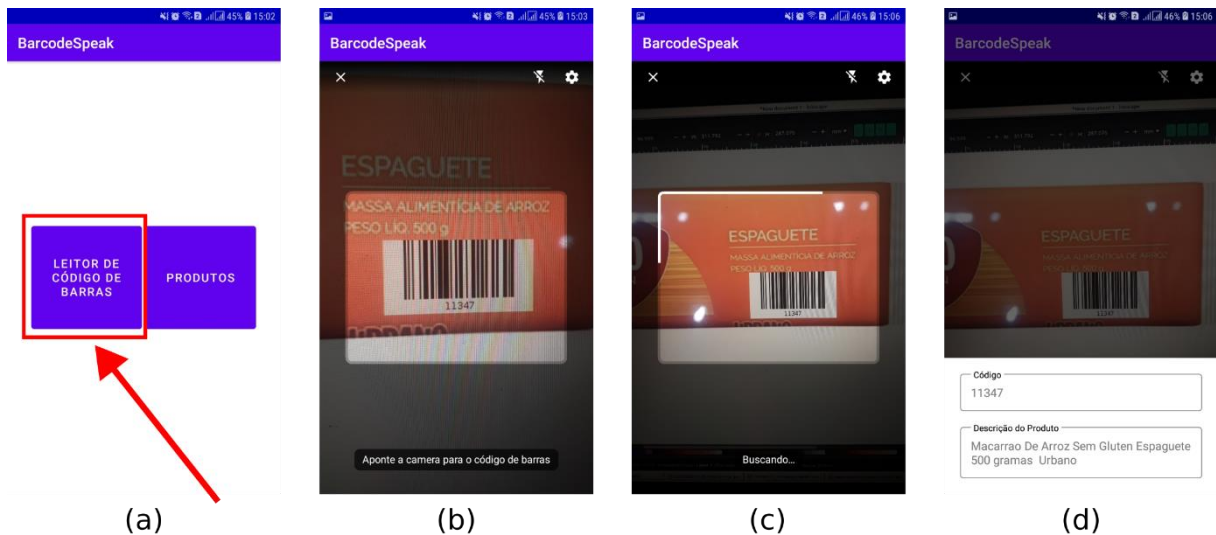
O “Aplicativo de descrição para leitura de composição” foi registrado no INPI sob o nº BR512020001689-8, publicado no dia 25 de agosto de 2020, objetivando

assegurar a titularidade e o sigilo sobre a obra, bem como garantir aos titulares à exploração comercial do produto (Brasil, 1998).

3 RESULTADOS

O protótipo Barcode Speak apresentou resultados promissores na descrição de código de barras e QR Code, utilizando câmera de celulares e similares. A figura 1 mostra detalhadamente as interfaces gráficas do percurso de leitura do código de barras do protótipo Barcode Speak. Após o aplicativo ser iniciado, é gerada automaticamente a mensagem de áudio informando os dois comandos (Captura de Código de Barras/QR Code e Produtos), a posição destes na tela do celular ou equipamento similar e a indicação para selecionar um dos comandos para continuar. Essa mensagem irá se repetir até que o usuário defina qual comando será executado. As etapas seguintes também apresentam mensagens de áudio informando o passo a passo para o usuário.

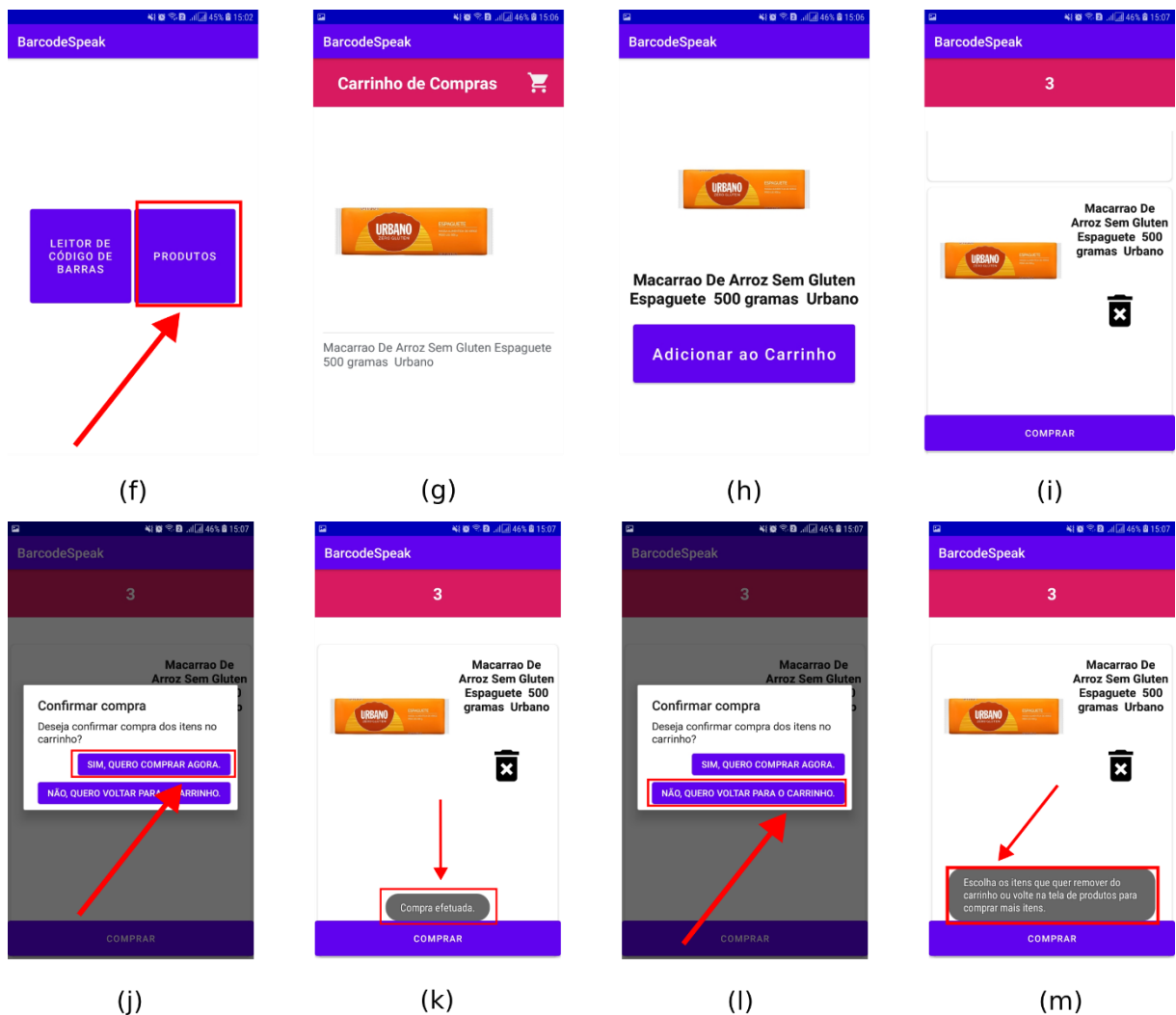
Figura 1: Telas do aplicativo Barcode Speak de captura de imagem: a) acesso ao botão de leitura de código de barra/QR Code; b e c) captura de imagem através da câmera do aparelho; d) descrição textual e auditiva do texto; e) configurações relacionadas a câmera e a leitura do código de barra/QR Code.



Outro grande potencial do aplicativo é a possibilidade de realizar compras por meio de sistema delivery, com o suporte da descrição de produtos e de recursos disponibilizados no aplicativo, podendo ser destinada a redes de supermercados, farmácias, lojas de conveniência, restaurantes, lanchonetes, bibliotecas, livrarias, entre outros segmentos, buscando aproximar marcas e empresas desse potencial nicho de consumidores. As interfaces gráficas do protótipo Barcode Speak para adição de produtos ao carrinho de compras estão apresentadas na figuras 2. Ao clicar na opção produtos, é gerada automaticamente a tela do carrinho de compra e a mensagem de áudio informando a descrição do produto. Essa mensagem irá se repetir até que o usuário decida se irá adicionar o produto ao carrinho ou opte por escolher outro produto, deslizando o dedo na tela (da direita para esquerda ou vice-versa) para que apareça um

novo produto. Nas etapas seguintes também têm mensagens de áudio informando o passo a passo para o usuário.

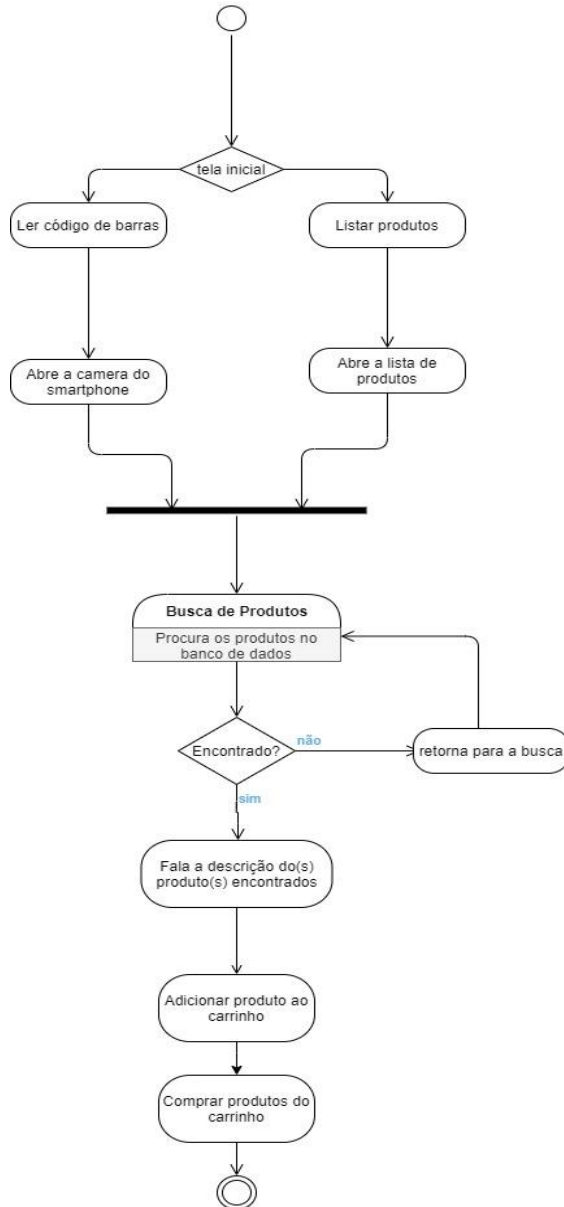
Figura 2: Telas do processo de adição de produtos ao carrinho de compras do aplicativo Barcode Speak: f) acesso ao botão de produtos; g) carrinho de compras com descrição textual e auditiva do produto; h) carrinho de compras com botão na região inferior da tela para adicionar o item ao carrinho; i) definição da compra ou exclusão do produto; j) botão na região central da tela de confirmação da compra ou voltar ao carrinho; k) mensagem que a compra foi efetuada, caso opte pela opção confirmar compra; l) ao clicar em voltar ao carrinho, retorna ao menu de processo de compra; m) carrinho de compra para escolha de item que o usuário deseja remover ou adicionar.



O diagrama de atividades demonstra os fluxos de utilização do aplicativo, provendo a funcionalidade de ouvir a descrição dos produtos (Figura 3). Em seguida, é

possível realizar a adição, retirada e substituição de produtos e número de itens no carrinho, bem como a compra dos mesmos.

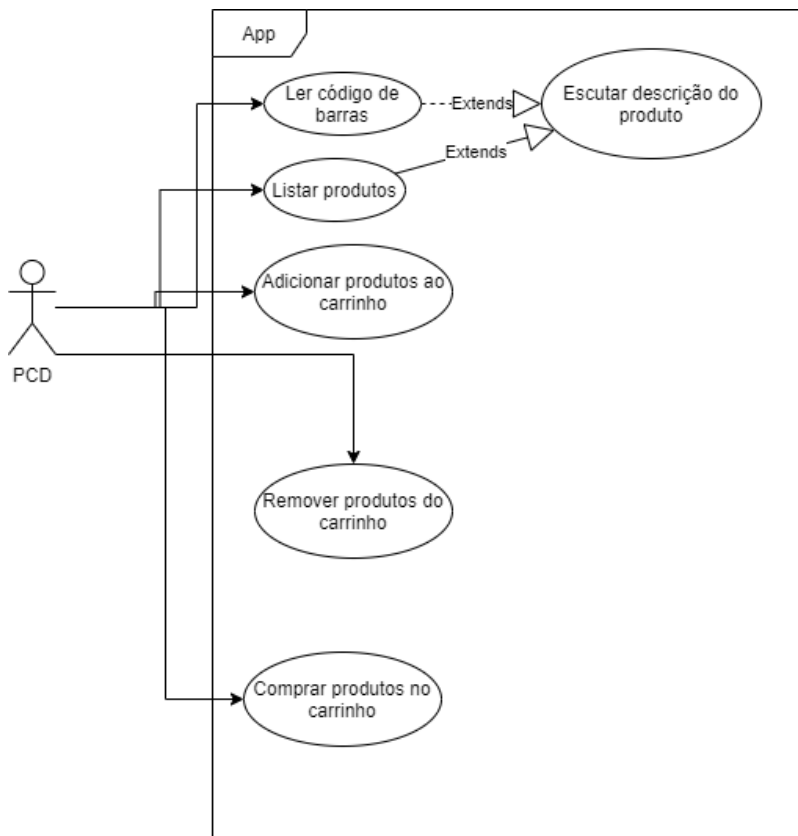
Figura 3: Diagrama de Resultados



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

No diagrama de Casos de uso são apresentadas as ações que o usuário pode realizar dentro do aplicativo, entre as quais a leitura do código de barras, QR Code e a listagem dos produtos (Figura 4). A estes itens estende-se a funcionalidade de escutar a descrição do produto, que é de suma importância para o usuário alvo da aplicação.

Figura 4: Diagrama de Casos de uso

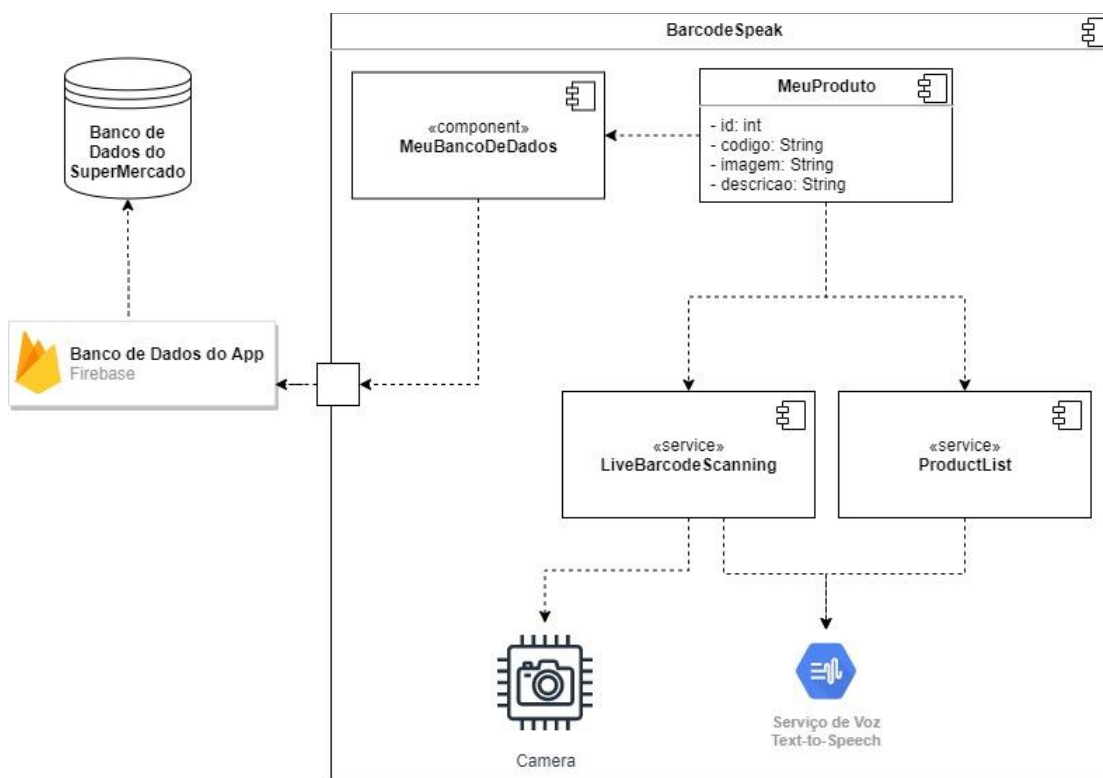


Fonte: Elaborada pela autora deste artigo (2021).

No diagrama de Componentes é apresentada uma visão mais técnica do fluxo da aplicação que necessita de acesso ao banco de dados (e.g. biblioteca, supermercado, farmácia) no qual o usuário está presente (Figura 5). Em seguida, os itens são registrados no banco de dados do app hospedados no Google Firebase. O app possui uma conexão com o Firebase, que é representado na imagem como “MeuBancoDeDados”. Este componente provê a comunicação com os demais componentes do app e transportam os dados dos produtos, que são carregados em objeto com os detalhes. O objeto é representado por “MeuProduto”, que possui os campos: 1) ID, campo do tipo inteiro que guarda a identificação do produto para consultas dentro do app; 2) Código, campo do tipo String (texto) que guarda o código de barras do produto para as consultas, utilizando a câmera para escanear os produtos; 3) Imagem, guarda o endereço no qual se encontra armazenada a imagem do produto no banco de dados; e 4) Descrição, onde se encontra o texto com a descrição do produto a ser lido pelo serviço de voz para o usuário.

O serviço “LiveBarcodeScanning” é responsável por fazer a comunicação da câmera do smartphone com o serviço de leitura do código de barras e QR Codes, transformando-os em um scanner. Também é inserido o serviço de voz que, ao escanear e buscar o produto no banco de dados, retorna à descrição do produto pelo serviço que transcreve texto para voz. Por fim, o serviço “ProductList”, que lista todos os produtos disponíveis para o usuário, contendo a descrição e comunicação com o serviço de voz do celular.

Figura 5: Diagrama de Componentes



Fonte: Elaborada pela autora deste artigo (2021).

4. DISCUSSÃO

Embora tenham acesso a tecnologias assistivas, pessoas com deficiência visual enfrentam desafios diários, inclusive em casa, em virtude de obstáculos que as impedem de utilizar e se deslocar em espaços físicos, seja por barreiras arquitetônicas (e.g. calçadas, muros, postes, escadas), pela disposição de mobiliários e adornos (e.g. poltronas, sofás, mesas) em ambientes internos ou ainda por barreiras no acesso à informações, pela indisponibilidade de produtos com embalagens acessíveis, como problematizamos nesse estudo, em busca de soluções e/ou aprimoramento de soluções.

Estudos têm mostrado que as tecnologias assistivas são ferramentas importantes para dar suporte à pessoa com deficiência visual (Dobosz, 2017; Griffin-Shirley, 2017; Mayordomo-Martínez et al., 2019). Estas tecnologias podem ser utilizadas para reconhecer textos de rótulos (informações sobre os produtos), uma vez que as embalagens e rótulos são semelhantes, sobretudo os enlatados e mercadorias em vidro, que dificulta a diferenciação por este público. Neste trabalho, foi demonstrado que o protótipo Barcode Speak pode se tornar uma ferramenta essencial para minimizar os problemas enfrentados por pessoas com deficiência visual na identificação e caracterização de embalagens e rótulos de produtos, via código de barras e QR Code, utilizando a câmera de celulares e similares para realizar a leitura (descrição).

Pache et al. (2020) desenvolveram o aplicativo Speakcode para “leitura e transcrição do conteúdo de códigos QR em áudio”, que permite que o usuário com deficiência visual identifique produtos e objetos previamente marcados, facilitando a realização de tarefas cotidianas e profissionais. A principal diferença entre os aplicativos Barcode Speak e Speakcode está na possibilidade do usuário escolher os produtos no carrinho de compras e de optar pela entrega destes a domicílio, trazendo maior conforto e comodidade, rapidez e eliminando barreiras atitudinais em ambientes externos ao grupo de pessoas com deficiência visual, principalmente em cenário de pandêmico, como provocado pela COVID-19. A forma de entrega de alimentos do tipo delivery tem se mostrado uma tendência para evitar que o consumidor se exponha a doenças (Sebrae, 2020).

Para Santomé (2013), o código de barras e os leitores de QR Code estão entre os recursos tecnológicos que auxiliam no acesso às informações, influenciando na forma de aprender, de trabalhar, de se relacionar e de viver das pessoas.

Somam-se a estas aplicabilidades, o uso em instruções de localização, cardápios, compra de bilhetes eletrônicos, valores de produtos, cartões interativos, acesso a trailer de filmes em cartaz, entre outros serviços disponíveis no mercado consumidor ao escanear o código QR (Santomé, 2013). Desta forma, destaca-se a importância da utilização das ferramentas de comunicação com respostas rápidas na vida cotidiana, sobretudo pela informação instantânea e por ser de fácil acesso, tornando-se uma alternativa para atender às necessidades específicas da pessoa com deficiência visual.

Entretanto, mesmo as pessoas com deficiência visual tendo demonstrado grande satisfação ao uso de aplicativos móveis para realizar as atividades diárias, ainda há a necessidade de melhorias dos aplicativos existentes e do desenvolvimento de novos

aplicativos (Crossland et al., 2014; Griffin-Shirley et al., 2017), considerando as recomendações para designers de aplicativos móveis para pessoa com deficiência da Web World Wide Consortium (2015) e as particularidades da pessoa com baixa visão e cega.

Este estudo indica que ainda há um caminho a ser trilhado para diminuir a exclusão das pessoas com deficiência visual e a liberdade de ir e vir de forma segura, e o exercício da autonomia de escolha, conforme previsto na legislação vigente (Brasil, 2015). O desenvolvimento de tecnologias assistivas tem proporcionado melhorias para o processo de inclusão social deste público ao ambiente e na sociedade mesmo que ainda de maneira gradativa.

Há um vasto campo a ser explorado para que se tornem, de fato, uma solução tecnológica eficaz e integrada de acesso aos diversos aspectos da sociedade. De acordo com Bersch (2008), é por meio das tecnologias que as habilidades funcionais da pessoa com deficiência são ampliadas, permitindo a decodificação de uma série de produtos e serviços essenciais para uma rotina de vida mais inclusiva e independente.

Observa-se que grande parte das empresas brasileiras não investe na adequação de seus rótulos e embalagens com a finalidade de atender pessoas com deficiência visual (Goya et al., 2015), uma vez que não há legislação específica e com sanções sobre a acessibilidade em rótulos de produtos e alimentos no Brasil, a exemplo do que ocorre na legislação de medicamentos.

Para que ocorra mudança desse cenário, a implementação de políticas públicas em prol da inclusão precisa se efetivar por iniciativas de responsabilidade governamentais, atuação executória de setores jurídicos, organização de movimentos sociais e políticos que fiscalizam e proponham ações de regulamentação e efetividade da legislação brasileira, especialmente no que concerne ao seu direito à acessibilidade. Considerando os resultados deste estudo, vimos como premente discutir, propor e reivindicar avanços na legislação específica que trate da identificação auditiva (código de barras ou QR Code) dos produtos disponíveis no mercado.

Iniciativas governamentais, como o Projeto Cidadão Conectado, que visa “promover a inclusão digital mediante a aquisição em condições facilitadas de soluções de informática constituídas de computadores, programas de computador (software), assistência técnica” (Brasil, 2005), ajuda a reduzir a exclusão digital, que atinge mais diretamente a população de baixa renda, analfabetos, indígenas, idosos e pessoas com deficiência. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), cerca de 82% das

peças com deficiência vivem abaixo da linha de pobreza no mundo. Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, 400 milhões de pessoas com deficiência vivem em condições precárias. Desta forma, observa-se a relação direta e recíproca entre pobreza e deficiência (UNESCO, 2007). Esses dados reiteram a necessidade do desenvolvimento de aplicativos para contribuir com o exercício de cidadania das pessoas com deficiência.

O aplicativo Barcode Speak é uma tecnologia que oferece oportunidades de melhorias no sentido de ampliar a relação do cidadão com deficiência visual em transações comerciais, possibilitando, por exemplo, o descritivo de produtos, opções de escolha entre itens semelhantes, composição de preço, avaliação de qualidade, marcas e prazo de validade, entre outras alternativas. Segundo Maffei (2019), ferramentas de acessibilidade impactam na melhoria da qualidade de vida desta parcela da população, uma vez que o acesso à tecnologia contribui para a redução das desigualdades sociais. Tornar as tecnologias da informação e de comunicação cada vez mais acessíveis é fundamental para gerar oportunidades, facilidades, melhoria na qualidade de vida, principalmente das pessoas com deficiência visual, para que esta população não fique à margem das transformações culturais e tecnológicas da atualidade.

5. CONCLUSÃO

Pessoas com deficiência visual, a exemplo de outras deficiências, encontram obstáculos, barreiras que produzem condições de deficiência que poderiam ser minimizadas ou até suprimidas com um conjunto de tecnologias assistiva. Entre as restrições, destacam-se as barreiras atitudinais, barreiras arquitetônicas e físicas de acesso aos ambientes, barreiras na comunicação e informação que produzem condições de vida desiguais às pessoas com deficiência na sociedade. Essa inacessibilidade também é resultado da ausência de tecnologias capazes de suprimir as barreiras existentes no cotidiano destas pessoas.

A partir da ideia de que toda pessoa tem o mesmo direito institucionalmente constituído, para que tenha garantido a efetividade do direito à dignidade humana, pautado na segurança do exercício dos direitos sociais e individuais, da liberdade, da segurança, do desenvolvimento, da igualdade e da justiça, observa-se o quanto necessário se faz o desenvolvimento de recursos, tecnologias que possam contribuir com a inclusão social e cidadania da população com deficiência visual. Esta população requer um conjunto de adequações em serviços, informações, produtos e interações sociais, que o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias poderão propiciar.

Embora tenha ampliado a sua participação, reivindicando seus direitos na sociedade e com elevado potencial de consumo, a pessoa com deficiência compõe uma parte do mercado que vivencia muitas restrições de acesso. Mesmo diante de um nicho crescente de mercado e com avanços bastante relevantes para a sociedade nas discussões sobre diversidade e inclusão, estudos referentes ao atendimento às demandas específicas da pessoa com deficiência visual ainda são bastante reduzidos, especialmente no acesso a bens e serviços do mercado.

A literatura jurídica também conta com poucas discussões acerca do comportamento do consumidor que tem deficiência visual e suas relações de consumo. Desta forma, ampliar as pesquisas e desenvolvimento de tecnologias assistivas é essencial para oportunizar acessibilidade e inclusão sociocultural e cidadã deste público.

O aplicativo Barcode Speak vai ao encontro desta oportunidade, não só aproximando pessoas com deficiência visual do mercado consumidor como também tentando eliminar barreiras atitudinais impostas nas ruas, espaços públicos e outras estruturas, promovendo serviço de entrega de produtos no domicílio do usuário com segurança e comodidade, uma tendência de negócio em todo o mundo, principalmente no período de pandemia do novo coronavírus.

REFERÊNCIAS

Bersch, R. Introdução à tecnologia assistiva. Porto Alegre: CEDI, 2008.

Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Presidência da República/ Subchefia para Assuntos Jurídicos/Senado Federal, 1988.

Brasil. Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 19 fevereiro 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm . Acesso em: 31 jul. 2020.

Brasil. Decreto n. 5.542, de 20 de setembro de 2005. Institui o Projeto Cidadão Conectado - Computador para Todos, no âmbito do Programa de Inclusão Digital, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 setembro de 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/D5542.htm. Acesso em: 2 mar. 2021.

Brasil. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Presidência da República/Secretaria-Geral/Subchefia Para Assuntos Jurídicos, 2015.

Cook, A. M.; Polgar, J. M. Assistive Technologies-E-Book: Principles and Practice, Amsterdam, The Netherlands:Elsevier, 2014.

Crossland, M. D., Silva, R., & Macedo, A. F. (2014). Smartphone, tablet computer, and e-reader use by people with vision impairment. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 34(5), 552–557.

Dobosz, K. Designing mobile applications for visually impaired people, 2017.

Franco, E. P. C. A importância da pesquisa acadêmica para o estabelecimento de normas de audiodescrição no Brasil. *Revista Brasileira de Tradução Visual*, v. 3, 2010.

Goya et al. Embalagens acessíveis: um estudo de caso com usuários com baixa visão. VII World Congress on Communication and Arts, Salvador, abril, 2015.

Griffin-Shirley, N.; Banda, D. R.; Ajuwon, P. M.; Cheon, J.; Lee J.; Park, H. R.; Lyngdoh, S. N. A Survey on the Use of Mobile Applications for People Who Are Visually Impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, p. 307-323, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro, p.1-215, 2010.

Maffei, L. B. et al. Blind – Aplicativo para deficientes visuais de leituras de cédulas de real. Brazilian Technology Symposium. Campinas, 2019.

Mayordomo-Martínez, D.; Sánchez-Aarnoutse, J.-C.; Carrillo-de-Gea, J. M.; García-Berná, J. A.; Fernández-Alemán, J. L.; García-Mateos, G. Design and Development of a Mobile App for Accessible Beach Tourism Information for People with Disabilities. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, v. 16, n. 12, p. 2-16, 2019.

Morris, J.; Mueller, J. Blind and deaf consumer preferences for Android and iOS smartphones. In P. M. Langdon et al. (Eds.), *Inclusive designing* (pp. 69–79). Basel, Switzerland: Springer International Publishing, 2014.

Olofsson, S. Designing interfaces for the visually impaired: Contextual information and analysis of user needs. Master's Thesis in Interaction Technology and Design, Umea University, Department of Applied Physics and Electronics, SWEDEN, 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). Inclusão digital e social de pessoas com deficiência: textos de referência para monitores de telecentros. Brasília: UNESCO, 2007. 73 p.

PACHE et al. Speakcode: uma ferramenta de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*. Mato Grosso do Sul. Março/2020.

SANTOMÉ, T. Currículo escolar e justiça social: O cavalo de troia da educação. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 9-44.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. *Revista Nacional de Reabilitação*, p. 10-16, 2009.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). Implemente um serviço de delivery na sua empresa para driblar a crise. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/implemente-um-servico-de-delivery-na-sua-empresa-para-driblar-a-crise,3be608794c4e0710VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 14 dez. 2020.

Vieira, Paulo Andre; Lima, Francisco. A teoria na prática: audiodescrição, uma inovação no material didático. Revista Brasileira de Tradução Visual, v. 2, p. 1-11, 2010.

Web World Wide Consortium (W3C). “Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile”. 2015. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>. Acesso em 26 abr. 2021.

World Health Organization (WHO). Blindness and vision impairment. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>. Acesso em: 8 abr. 2021.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pessoas com deficiência visual, a exemplo de qualquer outra pessoa com deficiência, encaram limitações em espaços que não estão adequados para recebê-las. A acessibilidade passa pela premissa de que todos têm os mesmos direitos com o objetivo de promover a dignidade humana, buscando compensar as ausências impostas por fatores físicos, sociais, sensoriais ou intelectuais. Por outro lado, a inacessibilidade, tanto por fatores físicos e arquitetônicos quanto por fatores atitudinais, é resultado das lacunas ocasionadas pela não aplicação da lei em toda a sua extensão e completude, pelo pouco conhecimento e sensibilização da sociedade para as causas relacionadas a pessoas com deficiência ou pela falta de tecnologias que compensem as barreiras existentes, no caso, as tecnologias assistivas.

De forma geral, as pessoas com deficiência visual contam com o recurso da audiodescrição para acessar informações e conteúdos comunicacionais disponíveis, tais como plataformas educativas, ações culturais e artísticas, entretenimento, entre outros. Com isto, passam a estar em igualdade de condições com as pessoas que não têm deficiência, apreendendo, estudando e interagindo com a sociedade. A tecnologia assistiva, desta forma, os torna não só receptores como produtores de conhecimento.

No entanto, existe uma lacuna a ser ocupada quando se trata de mercado consumidor e transações comerciais. Estudos prospectivos e artigos publicados demonstram poucas tecnologias e inovações que atendam a demanda de aproximar pessoas com deficiência visual de produtos, mercadorias e outros serviços disponíveis

no mercado, demonstrando a importância do desenvolvimento de inovações que contribuam favoravelmente para melhorar este cenário.