

O estado da técnica em leitura de imagens para cidadãos com deficiência visual: um mapeamento sistemático em documentos de patente

The state-of-the-art on image reading for visually impaired citizens: A Systematic mapping in patent documents

João Marcelo dos Santos Marques^{1,2}, Maria Augusta Silveira Netto Nunes¹, Rita Pinheiro Machado³, Simone Bacellar Leal Ferreira¹

¹Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

²Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

³Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI)

{joao.marques, gutanunes, simone}@uniriotec.br, ritap@inpi.gov.br

Abstract. *With the advent of the industrial revolution, several technological innovations emerged, aiming to solve some problems in a society's daily life. This paper aims to carry out systematic mapping of the state of the art in patent documents to identify the technologies developed for reading images' descriptions aimed at visually impaired citizens. During the mapping, we found 491 primary studies that passed through filters (inclusion, exclusion criteria, and quality issues), in which we could extract 46 relevant patent documents. Of these 46 documents, we observed that there is still few participation by the academic community in patenting their inventions and that 6% of these documents can be located in periodical libraries.*

Keywords. *Systematic mapping; Patent documents; Visually impaired; Reading images.*

Resumo. *Com o advento da revolução industrial, diversas inovações tecnológicas surgiram, visando solucionar alguns problemas do dia a dia de uma sociedade. Este artigo tem como objetivo realizar um mapeamento sistemático do estado da técnica em documentos de patentes, para identificar as tecnologias desenvolvidas para a leitura de descrições de imagens destinadas aos cidadãos com deficiência visual. Durante o mapeamento foram localizados 491 estudos primários que passaram por filtros (critérios de inclusão, exclusão e questões de qualidade), nos quais pôde-se extrair 46 documentos de patentes relevantes. Desses 46 documentos, observou-se que ainda há pouca participação da comunidade acadêmica no patenteamento de suas invenções e que 6% desses documentos podem estar localizados em bibliotecas de periódicos.*

Palavras-Chave. *Mapeamento sistemático; Documentos de patente; Deficientes visuais; Leitura de imagens.*

1. Introdução

A revolução industrial ocorrida na segunda metade do século XVIII impulsionou grandes transformações no mundo marcando a história da humanidade. Algumas dessas transformações culminaram com o desenvolvimento de tecnologias, permitindo que surgissem grandes inovações, como a criação em 1973 do celular portátil, o Motorola Dynatac 8000X, que pesava 1 quilo desenvolvido pelo engenheiro eletrotécnico da Motorola, Martin Cooper que ficou conhecido como o pai do celular [Techo 2020]. Essa inovação deu tão certo que o número de usuários de smartphone no mundo vem crescendo nos últimos anos e há uma previsão que esse número fique próximo de 3,8 bilhões em 2021 [Statista 2020], como mostra o Gráfico 1.

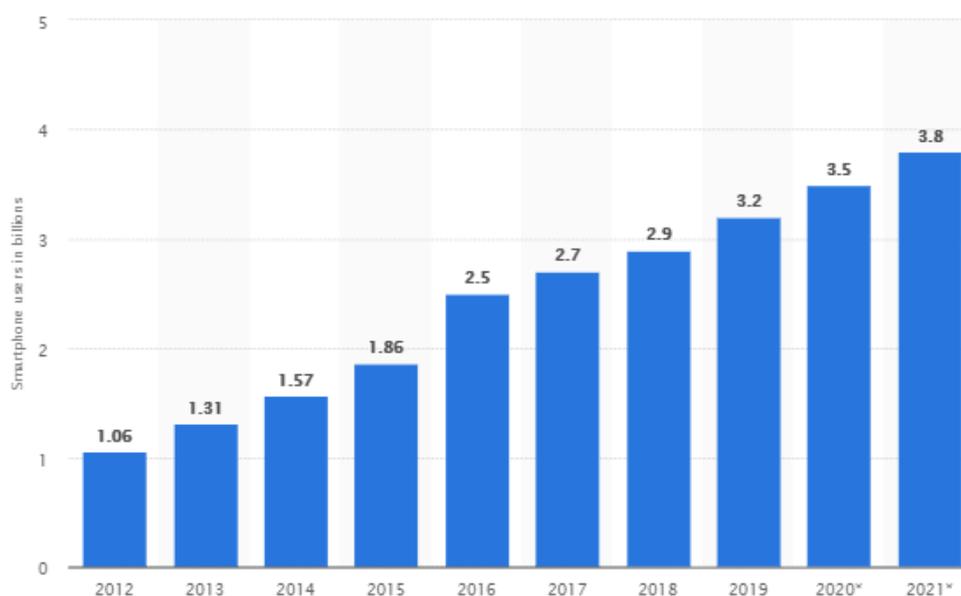


Gráfico 1. Número de usuários de smartphone no mundo de 2012-2021 [Statista 2020]

Um outro salto para a sociedade foi a criação do *pendrive* em 2000 pela Trek Technology, chamando a atenção na época pelo seu tamanho e sua capacidade de armazenamento de 8MB oferecendo quase seis vezes mais espaços de armazenamento do que outros meios magnéticos, como os disquetes [Canaltech 2020].

A geração de novos produtos, ideias, soluções ajudam resolver problemas específicos na vida cotidiana de uma sociedade. Um exemplo foi de um comerciante diagnosticado há 29 anos com diabetes que criou um dispositivo para ter autonomia na aplicação de sua insulina, quando começou a perceber que estava tendo os primeiros sinais de perda da visão. A partir de um pedaço de uma caixa de leite, o dispositivo é encaixado na seringa e com as marcações táteis dão a noção da quantidade de insulina a ser injetada.

Com a ajuda do filho e de colegas do corpo docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) foi elaborado um projeto que substituiu a caixa de leite que se deteriorava ao longo do tempo por um modelo em impressão em 3D desenvolvido por um programa de computador [Gazeta 2021]. Esse projeto está para ser patenteado.

Nem todas as invenções são patenteadas, pois alguns pesquisadores e estudantes desconhecem a importância de patentear-las e da existência dos NITs (Núcleos de Inovação

Tecnológica) dispostos em algumas Universidades, Instituições de Pesquisa e Ensino no País. Dentro da lista de competências desses NITs, existe o desenvolvimento de estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual tendo o propósito de orientar, apoiar os futuros empreendedores no processo de patentear suas invenções que muitas vezes são frutos de pesquisas acadêmicas e ficam engavetadas nas bibliotecas de universidades [Via 2018].

A falta de estímulo no processo de patente possibilita que em geral, empreendedores e acadêmicos desconheçam ferramentas de busca em bancos de patentes acarretando a perda de conhecimento e oportunidades de pesquisas, pois grande parte da informação tecnológica está disponível nessas bases [Nunes et al. 2017], sendo reiterado pela OMPI [OMPI 2016] que relata que *70% da informação tecnológica mundial só está disponível em bancos de patentes*.

No que concerne aos Sistemas de Informação, a condução de pesquisas no contexto dos Grandes Desafios de Pesquisa em Interação Humano-Computador no Brasil vem sendo relatada desde 2012, como uma forma de identificar o sucesso do avanço nas pesquisas no consumo pelos brasileiros de serviços com as tecnologias e em Publicações acadêmicas, patentes e registros de software desenvolvidas pela comunidade de Interação Humano-Computador [Baranauskas et al. 2012].

Um exemplo de pesquisa na área de Interação Humano-Computador para a prospecção de uma futura patente que tem sido desenvolvido pela *Apple* é um óculos que transforma qualquer superfície em uma tela sensível ao toque, através do uso de sensor de calor infravermelho, a fim de detectar quando um usuário toca um objeto do mundo real [CreativeBloq 2020].

Nesse contexto para que se tenha um entendimento de patentes e possam ser projetadas pesquisas na área de Sistemas de Informação, o presente artigo tem como objetivo realizar um mapeamento sistemático do estado da técnica em documentos de patentes para identificar as tecnologias desenvolvidas para a leitura de imagens destinadas aos cidadãos com deficiência visual.

Este artigo está organizado com a seguinte estrutura: a Seção 2 relata a fundamentação teórica. O método de pesquisa e suas limitações estão descritos na Seção 3. A Seção 4 é apresentada a análise dos resultados. Na Seção 5 são explanadas as discussões dos resultados obtidos. Na última Seção são abordadas as conclusões e as recomendações para trabalhos futuros.

2. Fundamentação teórica

Nesta Seção são relatados os conceitos sobre deficiência visual, tecnologias assistivas e patente, visando a compreensão do tema abordado neste artigo.

2.1. Deficiência visual

A Classificação Internacional de Doenças (CID-11) classifica a deficiência visual em dois grupos: distância e de perto. Da deficiência visual à distância tem-se os graus (Leve, Moderado, Grave e Cegueira). A *Leve* apresenta acuidade visual pior que 6/12 que significa dizer que uma pessoa precisa estar a 6 metros para enxergar um objeto que outros normalmente enxergariam a 12 metros. Já a *Moderada* apresenta acuidade visual pior que

6/18. A *Grave* acuidade visual pior que 6/60. A *cegueira* apresenta acuidade visual pior que 3/60. A Classificação para deficiência visual para perto retrata acuidade visual inferior a N6 ou M 0.8 que são valores referentes a menor linha ou fonte que um olho normal e saudável pode ler durante um exame oftalmológico com correção óptica (uso de lentes ou óculos) [OMS 2020].

Para a Organização Mundial da Saúde [OMS 2020a] a cegueira e a deficiência visual afetam 2,2 bilhões de cidadãos no mundo. Desse total pode-se inferir dos dados da Amostra do Censo Demográfico de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE 2010] que 45,6 milhões dos respondentes apresentaram algum tipo de deficiência. Desse quantitativo 35 milhões totalizam os deficientes que declararam que não conseguem enxergar de modo algum, tem grande ou alguma dificuldade de enxergar, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. População residente por tipo de deficiência, segundo o sexo e a cor ou raça
Fonte: [Sidra 2020]

Tabela 3426 - População residente por tipo de deficiência, segundo o sexo e a cor ou raça - Amostra - Características Gerais da População		
Variável - População residente (Pessoas)		
Brasil		
Cor ou raça - Total		
Ano - 2010		
Sexo - Total		
Tipo de deficiência permanente		
Deficiência visual - não consegue de modo algum	Deficiência visual - grande dificuldade	Deficiência visual - alguma dificuldade
506.377	6.056.533	29.211.482
Fonte: IBGE - Censo Demográfico		

2.2. Tecnologias assistivas

Tecnologias assistivas são produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que visam promover a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida [MCTIC 2020].

Um exemplo desse tipo de tecnologia são os leitores de tela que são aplicativos que possibilitam aos deficientes visuais navegar em sites com o auxílio de um sintetizador de voz. Esses programas realizam a conversão de um texto escrito em código fonte HTML de uma página web para uma linguagem de fala. Esse tipo de tecnologia permite que os deficientes visuais tenham o direito à informação, que é assegurado por normas jurídicas [Marques 2017] proporcionando que tenham autonomia, sem necessitar do auxílio de outras pessoas como os leitores.

2.3. Patente

O termo patente é um direito concedido a um invento, podendo abranger um produto ou processo, ofertando uma solução técnica para resolver um determinado problema da sociedade [WIPO 2020]. Cabe ao titular da patente o direito de vetar que terceiros (pessoa física ou jurídica), sem o seu consentimento, de produzir, colocar à venda, usar, importar

produto objeto da patente ou processo ou produto que foi obtido por processo patentado. Há a possibilidade de que terceiros possam fazer uso da invenção, porém deverá existir a permissão do titular (licença) [INPI 2020].

A Patente pode ser obtida a partir de um pedido de patente realizado pelo titular da invenção, que é um documento com informações técnicas sobre a invenção a serem disseminadas ao público, sendo um direito territorial. Os direitos exclusivos são cabíveis somente no país ou região em que a patente foi depositada e concedida conforme a legislação pertinente do país ou da região.

Para classificar o conteúdo técnico de um documento de patente são utilizadas as CIPs (Classificação Internacional de Patente) que são constituídas por uma letra indicando a Seção, seguida por um número de dois dígitos indicando a Classe podendo opcionalmente ser seguido por uma letra indicando a Subclasse, seguida por um número indicando um Grupo principal, uma barra oblíqua “/” e um outro número indicando um Subgrupo [Latipat 2020].

Há de se destacar que a validade da patente equivale ao país onde foi depositada (validade territorial), porém existem formas de proteção, como *The Patent Cooperation Treaty* (PCT) que auxilia os titulares (requerentes) na busca de proteção de patentes internacionalmente para suas invenções e auxilia os escritórios de patentes em suas decisões de concessão de patentes [WIPO 2020a]. Uma outra forma de proteção de patente concedida é através da *European Patent Convention* (EPC). Essa convenção foi criada com o objetivo de trazer um sistema de patentes unificado para a Europa, a EPC é uma parceria entre o Instituto Europeu de Patentes e os escritórios das nações participantes da União Europeia em que a patente estaria assegurada em toda a Europa por esse escritório [EPO 2020].

3. Metodologia

Na presente pesquisa utilizou-se o método de Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) com base na proposta por [Kitchenham 2004] e conseqüentemente a mesma teve as seguintes etapas: 1. *Definição das questões de pesquisa*; 2. *Identificação dos estudos e a confecção da string de busca*; 3. *Critérios de seleção e a avaliação da qualidade dos estudos*; 4. *Limitações do método*; 5. *Análise dos resultados abordada na Seção posterior*.

3.1. Definição das questões de pesquisa

O presente artigo abordou a seguinte Questão de Pesquisa Primária (questão que objetiva responder ao tópico de pesquisa que está sendo investigado) [Felizardo et al. 2017], designada pela sigla (QPP): “*Quais os documentos de patentes existentes no estudo¹ de MSL que se relacionam ao desenvolvimento para a leitura de imagens destinadas aos cidadãos deficientes visuais?*”.

Com o propósito de localizar estudos com dados mais consistentes para efetivar uma análise de resultados mais apurada foram identificadas algumas Questões de Pesquisa Secundárias (QPS) que na visão [Felizardo et al. 2017] são *questões que servem para apoiar as particularidades do tópico que está sendo abordado para responder a Questão de Pesquisa Primária*, que foram elaboradas com base nas informações coletadas na planilha

¹ Estudos primários podem ser classificados como estudos de caso, experimentos controlados, e os surveys representados em formato de artigo científico [Silva et al. 2018].

do mapeamento. As Questões de Pesquisa (Primária e Secundária) estão ilustradas no Quadro 1.

Quadro 1. Questões de Pesquisa e dados a serem extraídos

Questão de Pesquisa Primária	Dados a serem extraídos
QPP: Quais os documentos de patentes existentes no estudo de MSL que se relacionam ao desenvolvimento para a leitura de imagens destinadas aos cidadãos deficientes visuais?	Documentos de Patentes depositadas relacionadas à leitura de imagens para o público de deficientes visuais.
Questão de Pesquisa Secundária	Dados a serem extraídos
QPS1: Qual o ano do depósito da patente?	Informações sobre o ano do depósito da patente.
Questão de Pesquisa Secundária	Dados a serem extraídos
QPS2: Qual é o país que recebeu depósito de patentes?	Dados do país que recebeu o depósito, de patente.
QPS3: Há a participação do Brasil no rol de países inventores?	Dados se o Brasil está presente no rol de países inventores, como: <ul style="list-style-type: none"> • 1 - Sim; • 2 - Não
QPS4: Qual é o tipo de contribuição da patente?	Dados sobre propostas, estudos, como: dispositivo, método, modelo, técnica, sistema, etc.
QPS5: Qual a abrangência da deficiência visual realizada no produto descrito no documento de patente?	Informações sobre o grau de deficiência visual, como: <ul style="list-style-type: none"> • baixa visão ou reduzida; • cegueira; • daltonismo; • não revelada
QPS6: A patente foi depositada por empresa, pessoa física ou instituição de ensino e pesquisa?	Informações da forma como foi depositada a patente, como: <ul style="list-style-type: none"> • Empresa; • Individual; • Instituição de ensino e pesquisa
QPS7: A patente faz citação a literatura não-patentária?	Dados relativos a referência a literatura não-patentária (artigos científicos, produtos, programas, relatórios, tutoriais, etc), como: <ul style="list-style-type: none"> • Sim; • Não
QPS8: A patente engloba, além dos deficientes visuais, outros deficientes?	Dados sobre outro tipo de deficiente, além do deficiente visual, como:

	<ul style="list-style-type: none"> ● Analfabeto; ● Dislexo; ● Idoso; ● Outros
QPS9: Quais foram as CIPs (Classificação Internacional de Patente) utilizadas para depósitos?	Dados sobre a CIP da tecnologia descrita no depósito de patente.

3.2. Identificação dos estudos

Identificação dos estudos foi a terminologia utilizada pelo MSL para identificar o conjunto de estudos literários sobre determinada área, sejam eles artigos encontrados no estado da arte, ou documentos de patente encontrados no estado da técnica, por exemplo, ou outro artefato literário definido pelos autores.

Para responder às questões foram definidos os repositórios, onde constam os documentos de patente, a saber: o Patentscope da WIPO² (*World Intellectual Property Organization*) que é uma agência das Nações Unidas, que congrega 193 Estados membros, e tem como missão liderar o desenvolvimento de um sistema de propriedade intelectual internacional equilibrado e eficaz; o Espacenet³ do EP⁴ (*European Patent Office*) que é um escritório de patentes da Europa que apoia a inovação, a competitividade e o crescimento econômico em toda a Europa; e a *Derwent World Patents Index™* (DWPI)⁵ da *Web of Science/Clarivate Analytics*⁶ que é o banco de dados mais abrangente do mundo de informações aprimoradas de patentes que contempla mais de 40 escritórios de patentes; e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial⁷.

3.2.1. Confecção da string de busca

Inicialmente para a elaboração da *string* de busca, optou-se pela base de patente da WIPO, chamada de Patentscope, em que foram utilizadas as palavras-chave *visually-impaired*, *visually impaired*, *visual impaired*, *visual impairment*, *blind*, *read*, *reading*, *reader*, *image*.

Após a execução da busca foram localizados 330 resultados gerados pela *string* *FP:(((("visually-impaired" OR "visually impaired" OR "visual impaired" OR "visual impairment*" OR blind*) AND (read OR reading OR reader) AND image))*. Analisando os títulos de alguns documentos de patentes que não eram condizentes ao objetivo da pesquisa foi necessário realizar um refinamento da *string*, sendo eliminadas as palavras-chave (*visually-impaired*, *read*) e o caracter especial "*" utilizado como uma máscara.

O Quadro 2 mostra a nova *string* de busca calibrada para a localização dos documentos de patentes para compor os estudos primários.

² <https://www.wipo.int/about-wipo/en/>

³ <https://worldwide.espacenet.com/>

⁴ <https://www.epo.org/about-us.html>

⁵ <https://clarivate.com/derwent/solutions/derwent-world-patent-index-dwpi/>

⁶ <https://www.webofknowledge.com>

⁷ <https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>

Quadro 2. *String* de busca calibrada em Português e Inglês

<i>String</i> de busca	
Português	Inglês
(deficientes visuais e leitura e imagem)	("visually impaired" OR "visual impaired" OR "visual impairment" OR blind) AND (reading OR reader) AND image

Ao executá-la na mesma base de busca foram encontrados 209 documentos de patentes que compuseram os estudos primários. Ao rodar nas bases da *Espacenet* e *Derwent* foram localizados, respectivamente, 175 e 489 documentos de patentes classificados como estudos primários sem duplicatas filtrados internamente pelos mecanismos de indexação dessas bases de busca.

Por constatações, após realizar a busca nas três bases de patentes, optou-se em utilizar somente a base internacional da *Derwent*, pois esta retornou o maior número de documentos de patentes do estudo contendo informações mais completas (o histórico de patentes, um resumo que pode abranger uma descrição detalhada da inovação, e o uso e vantagem de uma invenção).

No cenário nacional na base do INPI⁸ executando a *string* foram localizados apenas dois estudos, sendo necessário realizar ajustes na *string* para deficientes visuais e leitura e imagem.

Cabe ressaltar que as buscas nas bases selecionadas foram conduzidas no período de 24 de agosto de 2020 a 31 de agosto de 2020.

3.3. Critérios de seleção e a avaliação da qualidade dos estudos

Para selecionar os documentos de patentes do estudo inerentes às questões de pesquisa foram estabelecidos alguns filtros, como critérios de escolha, sendo divididos em critérios de inclusão designado pela sigla (CI) e para a exclusão, a sigla (CE).

Dentre os filtros pode-se destacar a leitura do título, *abstract*, palavras-chave associados à leitura de imagens para os cidadãos deficientes visuais, em que foi lido todo o conteúdo de cada documento de patentes selecionado. Os filtros utilizados estão ilustrados no Quadro 3.

Quadro 3. Critérios de inclusão (CI) e Critérios de exclusão (CE)

ID	Critério de inclusão
CI1	O documento de patente do estudo deve abordar diretamente a leitura de imagens para os cidadãos deficientes visuais.

⁸ <https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>

CI2	O documento de patente do estudo deve relatar alguma proposta ou solução relacionada à leitura de imagens para os cidadãos deficientes visuais.
#	Critério de exclusão
CE1	O conteúdo do documento de patente do estudo que não esteja escrito no idioma Inglês ou Português.
CE2	O documento de patente do estudo que esteja relacionado a uma outra área de pesquisa que não haja discussão de Interação Humano-Computador.

Ao término da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, os documentos de patente relevantes ao estudo passaram ainda pela avaliação de um conjunto de Questões de Qualidade. As Questões de Qualidade determinadas neste artigo foram importantes para fornecer uma visão da representatividade das empresas e/ou universidades na exploração da informação tecnológica no Brasil. Se a patente depositada, obra de uma invenção, se baseou em tecnologia já existente descritas em artigos e/ou patentes e também, se o depósito foi via PCT ou EPC o que implica, geralmente, no depósito de uma patente com proteção internacional.

As Questões de Qualidade, designadas pela sigla QQ, com as opções de respostas e a pontuação para cada questão foram utilizadas para avaliar a credibilidade, integridade dos documentos de patentes, em que adotou-se uma escala numérica para corte no valor 7,0 pontos num total de pontuação máxima de 10,0 pontos, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Questões de Qualidade, Opções de Resposta e a Pontuação
Fonte: do autor

Questões de Qualidade	Opções de Resposta
QQ1: A patente foi depositada por empresa ou universidade?	<ul style="list-style-type: none"> ● Sim (1,5) ● Não (1,0)
QQ2: Há a participação do Brasil no rol de países inventores?	<ul style="list-style-type: none"> ● Sim (1,5) ● Não (1,0)
QQ3: A patente se refere às outras patentes e artigos científicos?	<ul style="list-style-type: none"> ● Sim (1,5) ● Não (1,0)
QQ4: A patente foi depositada via EPC ou PCT?	<ul style="list-style-type: none"> ● Sim (1,5) ● Não (1,0)
QQ5: A patente abrange outro tipo de deficiência que não seja a visual?	<ul style="list-style-type: none"> ● Sim (1,0) ● Não (0,0)
QQ6: A patente utiliza algum método, modelo, técnica para conversão/tradução de imagens para os deficientes visuais?	<ul style="list-style-type: none"> ● Sim (1,0) ● Não (0,0)
QQ7: A contribuição da patente é descrita de	<ul style="list-style-type: none"> ● Sim (2,0)

forma clara que atende ao desenvolvimento para a leitura de imagens para os deficientes visuais?	<ul style="list-style-type: none"> ● Parcialmente (1,0) ● Não (0,0)
--	---

Para compor a seleção final dos documentos de patente do estudo foram utilizadas planilhas do *software* [LibreOffice 2020] reduzindo para 17 documentos de patente classificados como estudos relevantes (46 incluindo os documentos de família de patentes), como mostra a Tabela 3.

Tabela 3. Detalhamento do Processo de Seleção dos Estudos Relevantes
Fonte: do autor

Bases	Estudos Primários	Estudos Relevantes Selecionados, após os critérios (CI) e (CE)	Estudos Relevantes Selecionados, após as Questões de Qualidade
Derwent	489	52	15/44
INPI	2	2	2
Subtotal	491	54	17/46

3.4. Limitações do método

Essa pesquisa limitou-se na seleção de documentos de patentes relevantes ao estudo, a partir da *string* de busca (Seção 3.2.1) que foi calibrada durante o processo de leitura dos documentos de patentes referentes aos estudos primários do MSL. Neste processo algumas palavras-chave foram excluídas e a não utilização do carácter especial “*”, como uma máscara pode ter deixado de capturar alguns documentos. Os critérios de seleção utilizados e referenciados por mais de um pesquisador podem ter impactado nos resultados no que diz respeito aos estudos que fazem menção, somente, ao desenvolvimento para a leitura de imagens destinadas aos deficientes visuais.

Não foi possível ter acesso as CIPs de todos os documentos das 46 patentes (estudos relevantes selecionados). Dessa forma foram consideradas as CIPs principais listadas nas descrições do resumo dos dezessete documentos relevantes.

Outro fator a ser considerado foi a escolha da base Derwent para realização do MSL para captura de documentos de patentes. Desse modo alguns estudos relevantes contidos em outras bases talvez não tenham sido considerados neste trabalho podendo impactar nas conclusões obtidas.

4. Análise dos resultados

Dos documentos de patente relevantes selecionados, após a aplicação dos critérios descritos na Seção 3.3 foram extraídas as patentes descritas no Anexo 1, em que foi utilizado o código identificador PAT designando à Patente, acompanhado de um valor numérico para facilitar a compreensão dos resultados alcançados.

Neste contexto dos dezessete documentos de patentes relevantes selecionados que em alguns casos englobaram famílias de patentes, pôde-se extrair 44 patentes do Derwent. Já do INPI foram extraídas duas patentes sumarizando 46 patentes.

Para a análise dos resultados foram gerados gráficos e tabelas, visando responder às Questões de Pesquisa Secundárias (QPS) e a Questão de Pesquisa Primária (QPP).

QPS1: Qual o ano do depósito da patente?

O objetivo desta questão foi identificar quais foram os anos que mais receberam depósitos de patentes. O Gráfico 2 contempla as patentes depositadas entre os anos de 1999 a 2019, em que observa-se que em alguns momentos específicos houve um aumento de depósitos, como 2005 com 8 depósitos; 2014 com 6; e 2017 com o maior número, 9 depósitos. Nos outros anos o nível de depósitos se manteve baixo sugerindo uma sazonalidade.

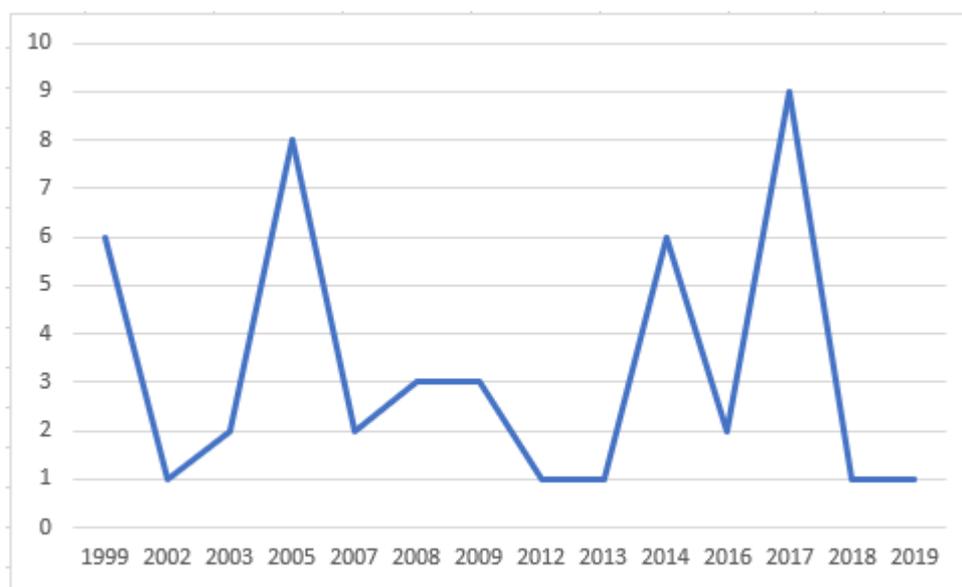


Gráfico 2. Distribuição dos documentos de patentes selecionados, por ano de depósito

A Tabela 4 mostra a quantidade e a identificação de patentes referentes ao ano de depósito.

Tabela 4. Quantidade e identificação de patentes em relação ao ano de depósito

Ano	Patentes	Quantitativo de Patentes
1999	PAT39, PAT40, PAT41, PAT42, PAT43, PAT44	6
2002	PAT37	1
2003	PAT36, PAT38	2
2005	PAT28, PAT29, PAT30, PAT31, PAT32, PAT33,	8

	PAT34, PAT35	
2007	PAT24, PAT25	2
2008	PAT26, PAT27, PAT46	3
2009	PAT21, PAT22, PAT23	3
2012	PAT45	1
2013	PAT20	1
2014	PAT14, PAT15, PAT16, PAT17, PAT18, PAT19	6
2016	PAT11, PAT13	2
2017	PAT3, PAT4, PAT5, PAT6, PAT7, PAT8, PAT9, PAT10, PAT12	9
2018	PAT1	1
2019	PAT2	1

QPS2: Qual é o país que recebeu depósito de patentes?

O objetivo desta questão foi localizar quais foram os principais países que receberam depósitos de patentes de tecnologias no mundo. Com base nos dados coletados nos documentos de patentes selecionados, observa-se no Gráfico 3 que os países que mais receberam depósitos (não sendo computados os depósitos via PCT) foram os Estados Unidos com treze patentes, seguidos da Coreia com cinco, Reino Unido com quatro, Brasil e China com três depósitos, Japão com dois e com um depósito a Alemanha, Austrália, França, Irlanda e Israel.

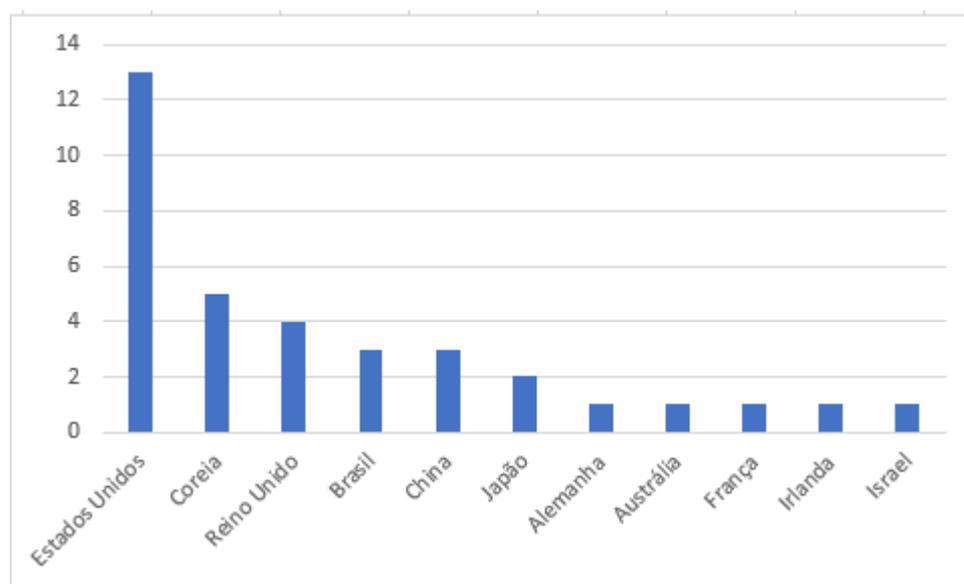


Gráfico 3. Distribuição dos documentos de patente selecionados, por país que recebeu depósito

O Gráfico 4 ilustra os depósitos realizados por países via PCT, em que foram computadas as patentes dos Estados Unidos e Coreia com três depósitos, respectivamente, (PAT2, PAT26 e PAT27), e (PAT28, PAT30 e PAT35), seguidos pelo Reino Unido com duas patentes (PAT39 e PAT44) e com uma patente a Alemanha (PAT12) e o Brasil (PAT15).

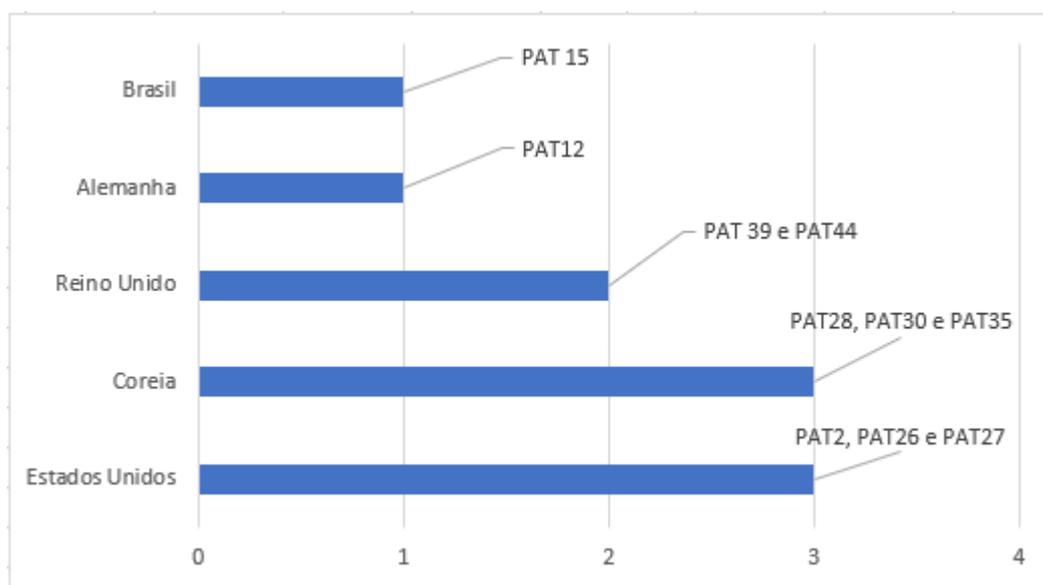


Gráfico 4. Distribuição dos documentos de patente selecionados, por país de depósito via PCT

Em relação aos depósitos de patentes realizados via EPC, observou-se apenas o Reino Unido com 1 patente (PAT41).

QPS3: Há a participação do Brasil no rol de países inventores?

A resposta a esta questão de pesquisa permitiu detectar, se houve a participação do Brasil como um país no rol de inventores. Na distribuição exposta no Gráfico 5, apenas nas

patentes (PAT14, PAT15, PAT45 e PAT46) ocorreu a participação do Brasil no rol de países inventores que pode-se depreender a predominância de países estrangeiros nas invenções.

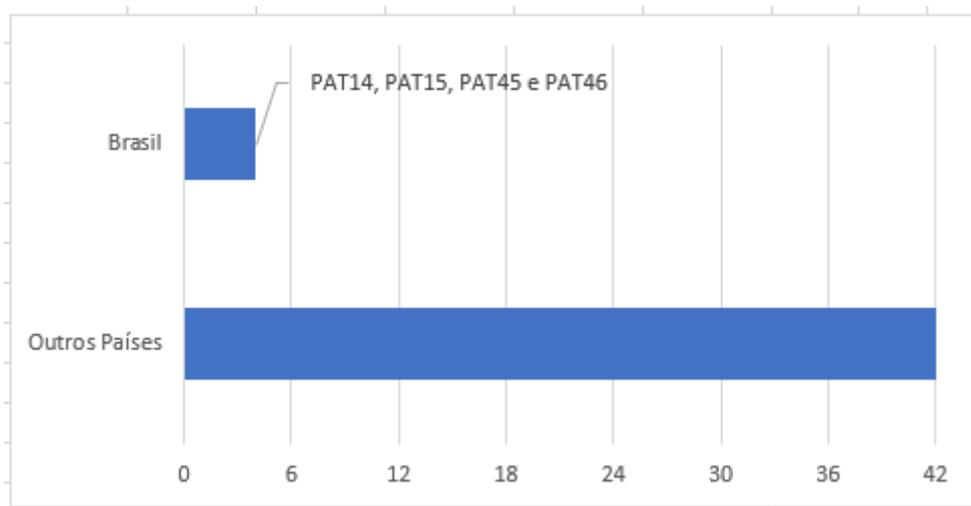


Gráfico 5. Distribuição dos documentos de patentes selecionados tendo o Brasil no rol de inventores

QPS4: Qual é o tipo de contribuição da patente?

O objetivo desta questão foi descobrir quais foram as contribuições das invenções para a sociedade, comunidade científica em termos de artefatos, técnicas, métodos, modelos, sistemas, dispositivos, aplicativos e outras advindas dos documentos de patentes. No escopo da distribuição por tipo de contribuição, como mostra o Gráfico 6, observa-se que há um total semelhante de depósitos referentes aos sistemas com dezessete patentes e associados aos dispositivos com dezesseis patentes. Seguido dos documentos relacionados aos métodos que totalizaram treze.

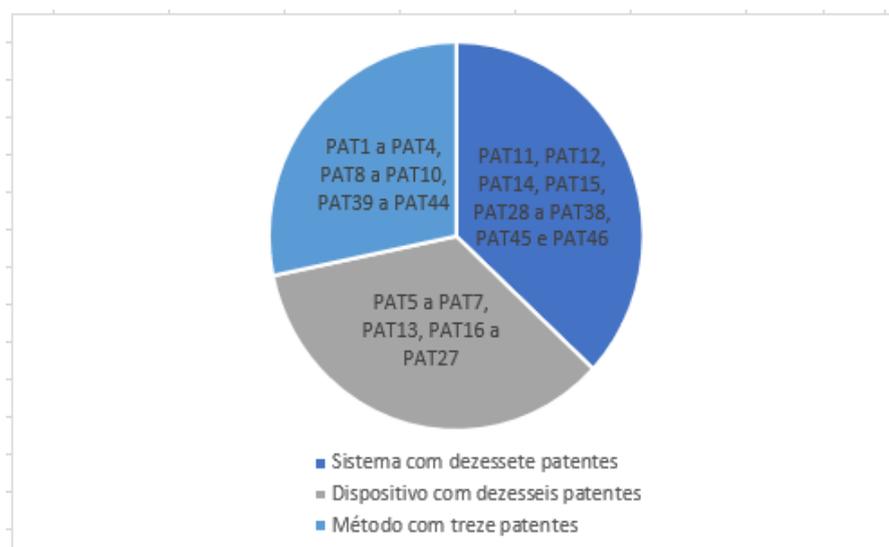


Gráfico 6. Distribuição das patentes selecionadas por tipo de contribuição

Cabe ressaltar que, nesse trabalho, se interpreta um “método” como *um processo intelectual de abordagem de qualquer problema mediante a análise prévia e sistemática de todas as vias possíveis de acesso à solução* [Google 2020]. Já um “dispositivo” pode ser

entendido *com um aparelho que apresenta uma determinada estrutura funcional, a fim de que possa ser utilizado*. Um “sistema” pode ser conceituado como *um conjunto de artefatos que são interdependentes para formar um todo de maneira organizada*.

No Quadro 4 podem ser visualizadas as descrições dos métodos, dispositivos e sistemas associados aos depósitos de patentes analisados.

Quadro 4. Descrições dos métodos, dispositivos e sistemas associados às patentes

Métodos	
Descrição	Patentes
Método para uso de dispositivo móvel que converte uma imagem em texto, documento, página para a leitura dos deficientes visuais e disléxicos.	PAT1 e PAT2
Método para descrição de imagem para uso por leitor de tela para os deficientes visuais.	PAT3 e PAT4
Métodos	
Descrição	Patentes
Método que permite alterar o tamanho do texto e das imagens dos designers de modo a fornecer capacidade de ler e compreender de maneira eficaz, o conteúdo de uma página para os deficientes visuais.	PAT8 a PAT10
Método de visualização de imagem bidimensional para as pessoas cegas assimilarem às imagens, como barco, escada, casa, castelo.	PAT39 a PAT44
Dispositivos	
Descrição	Patentes
Dispositivo que lê uma imagem de texto em braille pelo toque do dedo dos deficientes visuais e reproduz os números da cela em braille de maneira fonética para a melhoria da aprendizagem do braille.	PAT5 a PAT6
Dispositivo que realiza a leitura óptica de caracteres da imagem de um documento convertendo em caracteres braille para auxiliar no entendimento do braille para os deficientes visuais.	PAT7

Óculos multifuncional que facilita a leitura e reproduz as informações capturadas em voz para o usuário cego.	PAT13
Dispositivo composto por uma câmera configurada para capturar as notas musicais e interpretá-las em tempo real de forma tátil para os deficientes visuais facilitando a leitura e o aprendizado dessas notas.	PAT16 a PAT19
Óculos de leitura para cegos que compreende uma imagem fotografada e a transmite por áudio.	PAT20
Dispositivo de visualização portátil para a leitura de imagem de forma eficiente pelos deficientes visuais.	PAT21 a PAT23
Dispositivo de leitura de imagem de revista e jornal para os deficientes visuais ou disléxicos.	PAT24 a PAT27
Sistemas	
Descrição	Patentes
Sistema de leitura de tela utilizado para leitura, de livro ou revista que contenha imagens ou textos para os deficientes visuais.	PAT11 a PAT12
Sistema de leitura de instruções de medicamentos ou cosméticos por digitalização de código QR em embalagem de produto por meio de smartphones, tablets e dispositivos com webcam para cegos.	PAT14 e PAT15
Sistema que permite aos cegos, analfabetos e idosos acessarem facilmente as informações de imagem, sendo convertida em voz.	PAT28 a PAT35
Sistema de leitura portátil para a leitura de etiquetas em latas, embalagens de alimentos, roupas, menus fornecidos por restaurantes, nomes de ruas e edifícios, informações sobre portas de escritórios, tráfego, painéis em aeroportos e terminais de transporte terrestre, instruções de operação e informações sobre eletrodomésticos ou distribuidores automáticos de mercadorias para pessoas cegas.	PAT36 a PAT38
Sistema que possibilita aos deficientes visuais o acesso à leitura e outros recursos, através de	PAT45

sintetizador de voz de imagem capturada e convertida de uma escrita ou um texto.	
Sistema assistivo de leitura por captura de imagens para os deficientes visuais.	PAT46

QPS5: Qual a abrangência da deficiência visual realizada no produto descrito no documento de patente?

A resposta para esta questão foi identificar, o que foi patenteado no campo da deficiência visual possibilitando insights para a criação de produtos direcionados à área de Sistemas de Informação. Nos documentos de patentes analisados, se destacaram em termos da abrangência de deficiência visual, a *não revelada* (refere-se ao grau de deficiência que pode ser baixa, moderada, severa, daltonismo, em que o indivíduo consegue enxergar algum resíduo visual), e a *cegueira*.

Neste contexto, 34 documentos de patente (PAT1 a PAT12, PAT16 a PAT19, PAT21 a PAT27, PAT36 a PAT46) fizeram referência à deficiência visual *não revelada* e doze (PAT13 a PAT15, PAT20, PAT28 a PAT35) se referiram à *cegueira*, como mostra o Gráfico 7. Entretanto, cabe destacar que a categoria não revelada abarca um maior número de situações, o que pode explicar a diferença entre elas.

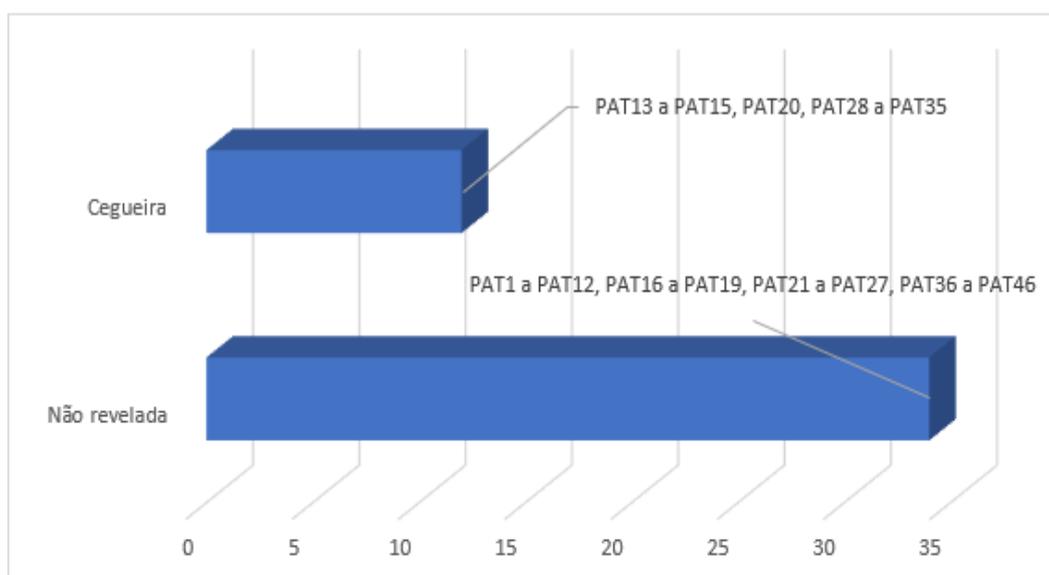


Gráfico 7. Distribuição das patentes selecionadas por abrangência da deficiência visual

QPS6: A patente foi depositada por empresa, pessoa física ou instituição de ensino e pesquisa?

O objetivo desta questão foi verificar como foi realizado o depósito da patente, se foi por pessoa física ou jurídica ou instituição de ensino e pesquisa. Com base no Gráfico 8, observa-se que 23 depósitos (PAT1 a PAT12, PAT21 a PAT23, PAT28 a PAT35) foram realizados por empresas; sete por instituições de ensino e pesquisa (PAT39 a PAT44 e PAT45); e, surpreendentemente, dezesseis depósitos são de pessoa física (PAT13 a PAT20, PAT24 a PAT27, PAT36 a PAT38 e PAT46).

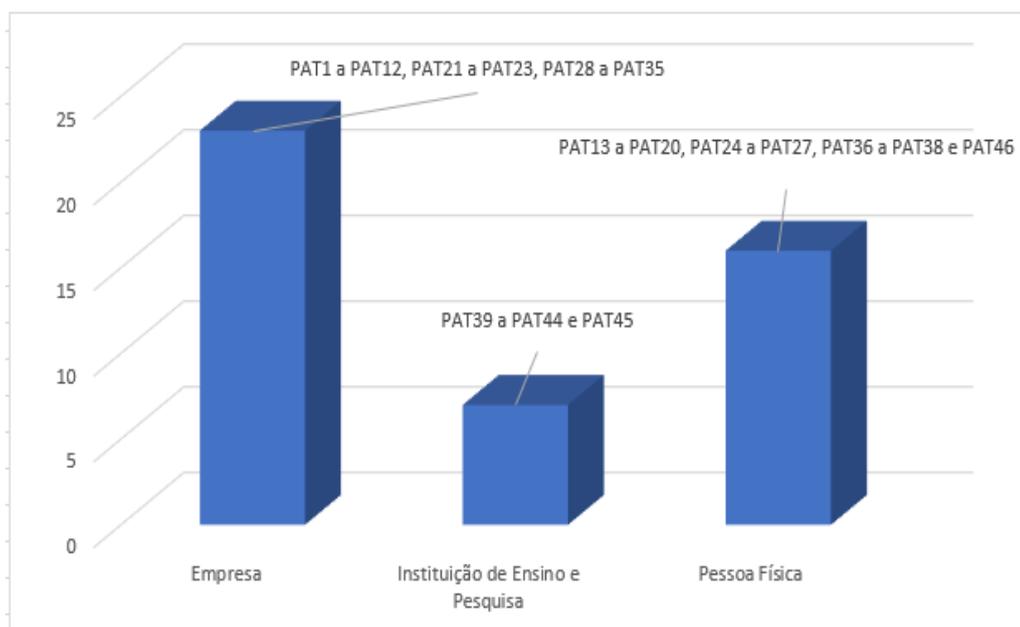


Gráfico 8. Distribuição das patentes selecionadas por empresa, pessoa física ou instituição de ensino e pesquisa

O Quadro 5 apresenta os documentos analisados, divididos por tipo de requerente.

Quadro 5. Relação dos nomes dos requerentes, divididos por tipo

Empresa	
Nome	Patentes
MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC (MICT-C)	PAT1 e PAT2
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (IBMC-C)	PAT3 e PAT4
KUMOH NAT INST TECHNOLOGY IND ACAD COOP (KUMN-C)	PAT5 a PAT7
KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS INC (KYOC-C)	PAT8 a PAT10
BAUM RETEC AG (BAUM-Non-standard)	PAT11 a PAT12
ASH TECHNOLOGIES RES LTD (ASHT-Non-standard)	PAT21 a PAT23
AD INFORMATION & COMMUNICATIONS CO LTD (ADIN-Non-standard)	PAT28 a PAT35
Instituição de Ensino e Pesquisa	

Nome	Patentes
Universidade de Manchester/Reino Unido	PAT39 a PAT44
Universidade de Santa Cruz do Sul/Brasil	PAT45

QPS7: A patente faz citação a literatura não-patentária?

Como 70% da informação tecnológica só está descrita em documento de patentes [OMPI 2016], a elaboração desta questão permitiu identificar nos documentos de patentes o que foi citado na literatura não-patentária pela comunidade científica. Analisando os resultados (Tabela 5) verifica-se que 43 patentes não citam artigos científicos, produtos, programas, relatórios, tutoriais, ou seja, a literatura não-patentária, e que três mencionam.

Tabela 5. Quantidade de patentes que faz menção a literatura não-patentária

Referência a literatura não-patentária	Patentes	Quantitativo de Patentes
Sim	PAT4, PAT18 e PAT25	3
Não	PAT1 a PAT3, PAT5 a PAT17, PAT19 a PAT24, PAT26 a PAT46	43

Dos documentos analisados das patentes que faz citação aos artigos científicos pôde-se extrair nove artigos, como mostra o Quadro 6. Cabe destacar que alguns depósitos (PAT17 e PAT19) faz referência a um produto intitulado por Musitek⁹.

Quadro 6. Distribuição das patentes relacionadas aos artigos científicos

Patente	Artigo Científico
PAT4	<ul style="list-style-type: none"> Casey, Newton. (2016). Facebook begins using artificial intelligence to describe photos to blind users. The Verge. http://www.theverge.com/2016/4/5/11364914/facebook-automatic-alt-tags-blind-visually-impaired, Apr. 5, 2016, 8 pages. Charlton, C. (2005). How to Make Your Blog Accessible to Blind Readers. https://www.dmxzone.com/go/10570/how-to-make-your-blog-accessible-to-blind-readers/. Armand, A. K., Joulin, A., and Fei, L. F. (2014). Deep Fragment Embeddings for Bidirectional Image Sentence Mapping, Neural Information Processing Systems (NIPS '14), Montreal, Canada, Dec. 8-13, 2014, 9 pages. https://papers.nips.cc/paper/5281-deep-fragment-embeddings-for-bidirectional-image-sentence-mapping.pdf.
PAT18	<ul style="list-style-type: none"> Bleicher, Ariel. (2014). Learn New Skills With Superhuman Speed, IEEE Spectrum. Wearable computers could provide the muscle memory to learn

⁹ <http://web.archive.org/web/20100201180414/http://www.musitek.com/>?

	<p>guitar chords or dance steps, 2014. https://spectrum.ieee.org/consumer-electronics/portable-devices/learn-new-skills-with-superhuman-speed.</p>
PAT25	<ul style="list-style-type: none"> • Anthimopoulos, M., Gatos, B., and Pratikakis, I. (2007). Multiresolution Text detecting in video frames, VISAPP 2007: Proceedings of the Second International Conference on Computer Vision Theory and Applications, Barcelona, Spain, Mar. 2007_vol. 2. pp. 161-166. https://www.scitepress.org/Papers/2007/20573/20573.pdf. • Burt, P. and Adelson, E. (1983). The Laplacian Pyramid as a Compact Image Code, IEEE Transactions on Communications (Volume: 31 , Issue: 4 , Apr 1983), Volume 31, Pg 532-540, ISSN: 0090-6778. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1095851/authors#authors. • Kanopoulos N., Vasanthavada, N., and Baker, R. L. (1998). Design of an image edge detection filter using the Sobel operator, IEEE Journal of Solid-State Circuits, April, 1988, Pg 358-367, Volume 2, ISSN: 018-9200. https://ieeexplore.ieee.org/document/996/authors#authors. • Unser, M., Aldroubi, A., and Eden, M. (1993). B-spline signal processing. II. Efficiency design and applications, IEEE Transactions on Signal Processing, 1993, Volume 41, Pg 834-848, ISSN: 1053-587X. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/193221/authors#authors. • Wu, V., Manmatha, R., and Riseman, E. M. (1997). Finding text in images. Proceedings of the second ACM international conference on Digital libraries, 1997. https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/263690.263766.

Outros fatores que podem ser relatados das patentes são: 1. A PAT4 faz referência ao programa Stanford [Stanford 2015]; 2. A PAT18 faz menção ao tutorial [Ryerson 2010], ao relatório [Ryerson 2015] e ao produto [Musitek 2015]; 3. A patente PAT25 referência ao relatório [Report 2009].

QPS8: A patente engloba, além dos deficientes visuais, outros deficientes?

O objetivo desta questão foi identificar quais foram as deficiências mencionadas nos documentos de patente permitindo analisar gaps no desenvolvimento de tecnologias assistivas para o público de deficientes. Na distribuição do Gráfico 9, as patentes associadas aos deficientes visuais foram 32, sendo intituladas por PAT3 a PAT23, PAT36 a PAT46.

Já as patentes PAT28 a PAT35 que foram oito fizeram referência aos analfabetos e idosos. Em relação aos disléxicos houve a ocorrência de 6 patentes (PAT1, PAT2, PAT24 a PAT27).

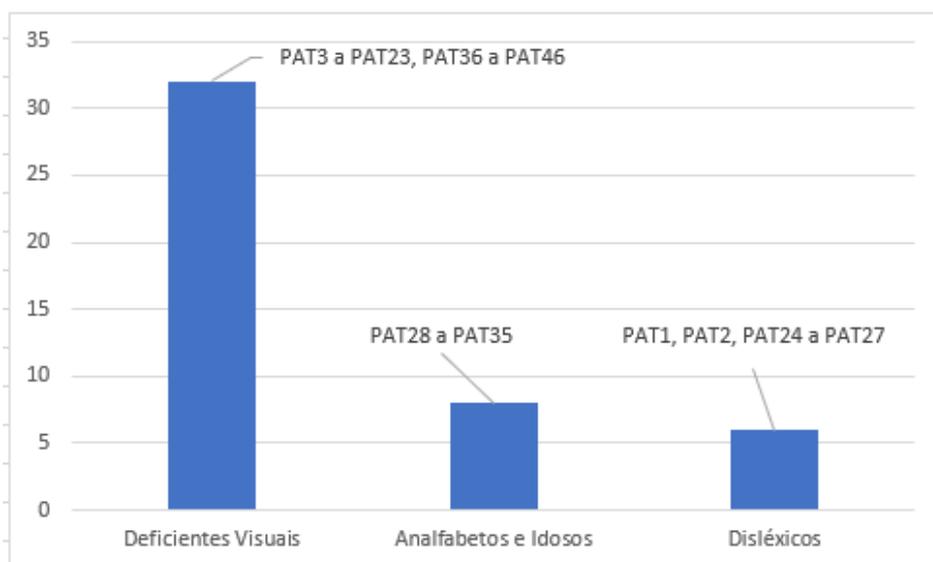


Gráfico 9. Distribuição dos documentos selecionados em relação às deficiências

QPS9: Quais foram as CIPs (Classificação Internacional de Patente) utilizadas para depósitos?

A resposta para esta questão foi detectar quais foram os principais códigos de classificação internacional utilizados nos depósitos de patentes. Nos resultados apurados foram considerados os códigos até a barra para uma melhor visualização dos dados no gráfico. Os três códigos da Classificação Internacional de Patentes que mais se destacaram foram: *G06F-003* contemplando 14 patentes, *G06K-009* abrangendo 12 patentes e *G09B-021* com 8 patentes.

O Gráfico 10 mostra o número de patentes distribuídas pela CIP, onde as descrições dessas CIPs podem ser visualizadas no Anexo 2.

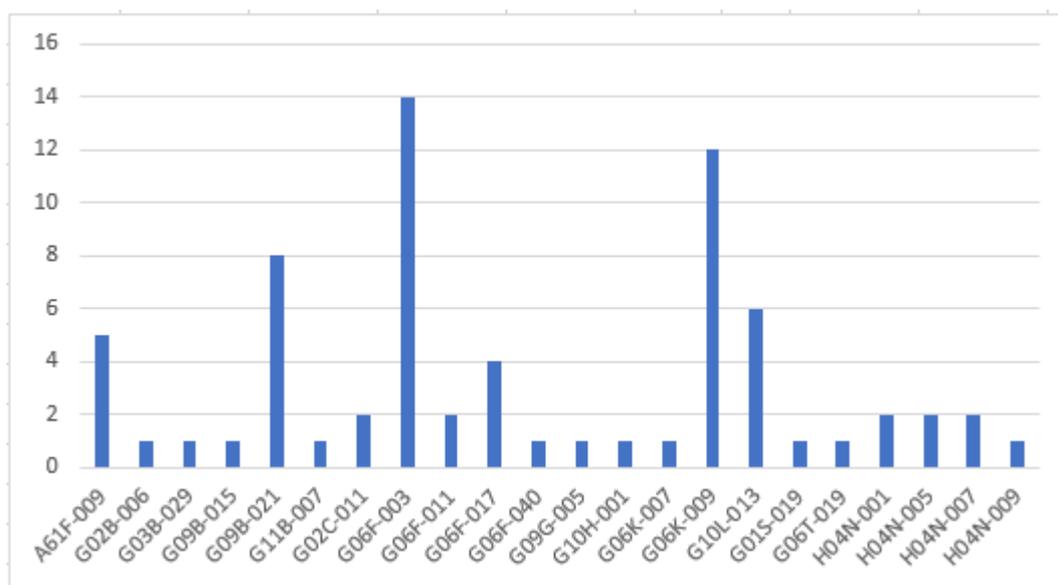


Gráfico 10. Distribuição dos documentos analisados em relação à CIP

5. Discussões

Com base na avaliação dos 46 documentos de patentes relevantes do mapeamento foi possível perceber que há uma preocupação dos inventores em relação ao desenvolvimento de tecnologias assistivas para a leitura de imagens destinadas aos cidadãos deficientes visuais. Neste contexto pode-se destacar em resposta a QPS2 (Qual é o país que recebeu depósito de patentes?) que houve depósitos de patentes em países presentes na maioria dos continentes, exceto o continente Africano.

Da distribuição por tecnologias assistivas abrangendo (sistemas, dispositivos e métodos) da QPS4 (Qual é o tipo de contribuição da patente?) pode-se inferir algumas patentes direcionadas ao aprendizado de notas musicais aos deficientes visuais. Dessa forma podem ser estimuladas a construção de tecnologias para aprendizado de instrumentos musicais para outros grupos de deficientes enfatizando a importância de se patentear tecnologias para garantir o direito autoral do empreendedor e possibilitar que os deficientes possam desfrutar das mesmas sensações, emoções que as pessoas sem deficiência no entendimento dos acordes da música. Pode-se depreender, também dessa questão a ausência de depósitos de patentes referentes as tecnologias assistivas na área de Sistemas de Informação destinados a web.

Da QPS6 (A patente foi depositada por empresa, pessoa física ou instituição de ensino e pesquisa?) pode-se inferir que há um pequeno número de patentes que foram depositadas por Instituições de Ensino e Pesquisa, quando comparadas as empresas. Nesse sentido há de se difundir na academia, Instituições de Pesquisa e Ensino o espírito empreendedor do pesquisador para patentear os produtos de sua pesquisa.

Foram localizados em alguns documentos de patentes referências aos artigos científicos, o que pode-se inferir a influência da ciência no desenvolvimento de novas tecnologias, como por exemplo o artigo [Casey 2016] em resposta a QPS7 (A patente faz citação a literatura não-patentária?) que retratou o uso da inteligência artificial para descrever fotos para usuários cegos na rede social *Facebook*. Neste cenário abre-se uma lacuna para o desenvolvimento de tecnologias, melhoria de recursos, a fim de que outras redes sociais possam patentear suas invenções.

Outro dado importante de ser explanado da QPS7 (A patente faz citação a literatura não-patentária?) é o fato de que 43 patentes não fazem referência à literatura não-patentária, ou seja, muitas invenções nem foram patenteadas em áreas como Sistemas de Informação.

Das Classificações Internacionais de Patentes da QPS9 (Quais foram as CIPs (Classificação Internacional de Patente) utilizadas para depósitos?), observa-se que houve a predominância das CIPs direcionadas a *arranjos de entrada para transferência de dados a serem processados em uma forma capaz de ser manipulada pelo computador entre outros, métodos ou disposições para ler ou reconhecer caracteres impressos ou escritos ou para reconhecer padrões, isto é as impressões digitais de processamento ou análise de rastros de partículas nucleares e ao ensino ou comunicação com cegos, surdos ou mudos (apresentação audível do material a ser estudado)*. Nesse contexto deverão ser construídas e patenteadas tecnologias que possam ser incluídas em outras temáticas das CIPs.

6. Conclusões e recomendações para trabalhos futuros

Na presente pesquisa foi realizado um mapeamento sistemático do estado da técnica por meio de documentos de patentes, sobre o que tem sido desenvolvido para a leitura de imagens para um público de deficientes visuais.

Esse mapeamento contemplou 491 estudos primários que passaram por filtros (critérios de inclusão, exclusão e questões de qualidade de pesquisa), em que pôde-se extrair 46 documentos de patentes relevantes, patentes que algumas faziam menção à família de patentes totalizando 44 patentes oriundas da base em inglês do Derwent¹⁰ e duas do INPI¹¹ considerada como a base em Português.

Analisando esses documentos observa-se que no período de 2009 a 2019 ainda há pouca participação de Instituições de Ensino e Pesquisa, quando comparadas as empresas no que concerne ao depósito de patentes. Dessa forma deve-se fomentar a participação de pesquisadores da comunidade acadêmica em patentear suas invenções possibilitando, o surgimento de empreendedores e permitindo a proteção ao direito autoral dessas inovações.

Dos documentos pôde-se inferir que deve-se avançar em relação as patentes que citam artigos científicos. Dos 46 documentos de patentes avaliados, apenas três fizeram referência a literatura patentária, ou seja, apenas 6% desses documentos podem ser localizados em ferramentas de bases de buscas de periódicos. Dessa forma deve-se estimular que pesquisadores, estudantes de diversos segmentos do ensino disseminem suas inovações para a comunidade científica, através da publicação em anais de periódicos, congressos, simpósios, fóruns temáticos e outros veículos de comunicação.

Como trabalhos futuros pode-se visualizar diversas frentes de pesquisas na perspectiva de Sistemas de Informação, como cidades inteligentes, serviços de Governo Eletrônico para a área de saúde, avanços na área da mobilidade urbana, acessibilidade melhorando a Interação Humano-computador. Esses ativos produzidos na academia ou na indústria podem ser muitas vezes considerados como ativos passíveis de proteção industrial por meio de patentes.

Nesse contexto diversas áreas da sociedade, seja do segmento público ou privado, podem se beneficiar de inovações tecnológicas, como os deficientes visuais e outros deficientes permitindo que tenham a oportunidade de participar de uma vida democrática, inclusiva em uma sociedade.

Referências bibliográficas

- Baranauskas, M. C. C., Souza, C. S., and Pereira, R. (2012). Relatório Técnico. I GranDIHC-BR - Grandes Desafios de Pesquisa em Interação Humano-Computador no Brasil, 06 de novembro de 2012, Cuiabá - MT. http://comissoes.sbc.org.br/ce-ihc/wp-content/uploads/2017/10/rt_grandes_desafios_ihc_2012.pdf.
- Canaltech. (2020). 15 inovações tecnológicas surgidas nos últimos 15 anos. <https://canaltech.com.br/entretenimento/15-inovacoes-tecnologicas-surgidas-nos-ultimos-15-anos-52773/>.

¹⁰ <https://clarivate.com/derwent/solutions/derwent-world-patent-index-dwpi/>

¹¹ <https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>

- CreativeBloq. (2020). As patentes da Apple nos dão uma ideia do futuro. Você ficará surpreso com o que está por vir! <https://www.creativebloq.com/features/apple-patents>.
- EPO. (2020). The European Patent Convention. <https://www.epo.org/law-practice/legal-texts/epc.html>.
- Felizardo, K. R., Nakagawa, E. Y., Fabbri, S. C. P. F., and Ferrari, F. C. (2017). Revisão Sistemática da Literatura em Engenharia de Software - Teoria e Prática. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- Gazeta. (2021). Deficiente visual inventa dispositivo para medir insulina injetável. Gazeta do Povo. <https://www.gazetadopovo.com.br/curitiba/deficiente-visual-inventa-dispositivo-para-medir-insulina-injetavel/>.
- Google. (2020). Dicionário de Filosofia. <https://sites.google.com/view/sbgdicionariodefilosofia/m%C3%A9todo>.
- IBGE. (2010). Censo Demográfico 2010: Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. <https://biblioteca.ibge.gov.br/pt/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=794>.
- INPI. (2020). Patentes. <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/perguntas-frequentes/patentes#tipos>.
- Kitchenham, B. (2004) Procedures for Performing Systematic Reviews, Keele, Reino Unido Keele University 33, 2004.
- Latipat. (2020). Espacenet - Pesquisa de patentes. Um serviço prestado em cooperação com a IEP. Classificação Internacional de Patentes (CIP). https://lp.espacenet.com/help?locale=pt_LP&method=handleHelpTopic&topic=ipc.
- LibreOffice. (2020). The Document Foundation. <https://pt-br.libreoffice.org/>.
- Marques, J. M. S. (2017). Catálogo de Entendimento de Informações Gráficas para Cidadãos Cegos, 2017. f 176. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Informática, 2017, Rio de Janeiro, 2017. <http://ppgi.uniriotec.br/banco-de-dissertacoes-ppgi-unirio/ano-2017/catalogo-de-entendimento-de-informacoes-graficas-para-cidadaos-cegos/view>.
- MCTIC. (2020). Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Tecnologia Assistiva. https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/tecnologia_assistiva/_assistiva/Tecnologia_Assistiva.html.
- Musitek (2015). SmartScore X2, Piano edition description from website: <http://www.musitek.com/smartscore-piano.html>, printout of website page taken, 2015.
- Nunes, M. A. S. N. and Pinheiro, R. M. (2017). Propriedade Intelectual e Busca de Informação Tecnológica na área da Computação In: ARAUJO, R.M. e CHUERI, L.O.V. (orgs) Pesquisa e Inovação: Visões e Interseções . PUBL!T Soluções Editoriais, 2017, 1ª edição. pg 67-92. <http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/Draft-PI-Nunes&Machado.pdf>.
- OMPI. (2016). Organização Mundial da Propriedade Intelectual. WIPO - Internet Domain Name Processes. 2016. <http://www.wipo.int/amc/en/processes/>.

- OMS. (2020). Blindness and vision impairment. Definitions. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.
- OMS. (2020a). Blindness and vision impairment, World Health Organization. https://www.who.int/health-topics/blindness-and-vision-loss#tab=tab_1.
- Report (2009). International Search Report/ Written Opinion received for PCT Patent Application No. PCT/US2008/084584, pp. 11.
- Ryerson, M. K. (2010). Exploring Sensory Substitution Techniques: Crossmodal Audio-Tactile displays Using the skin to hear, Tutorial Proposal for ACHI 2010, The Third International Conference on Advances in Computer-Human Interactions, 2010. <https://www.iaria.org/conferences2010/filesACHI10/T2.pdf>.
- Ryerson, M. K. (2015). Report Office I. P. Combined search and Examination Report under Sections 17 & 18(3), UK, 2015.
- Sidra. (2020). Banco de Tabelas Estatísticas. Censo Demográfico. Tabela 3426 - População residente por tipo de deficiência, segundo o sexo e a cor ou raça - Amostra - Características Gerais da População. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3426#resultado>.
- Silva, I. D., Nunes, M. A. S. N., Rodrigues, R. C., Machado, R. P., and Santos, A. C. (2018). Gibis da área da Ciência da Computação. Metodologia Científica e Tecnológica, série 6. Almanques para a Popularização da Ciência da Computação, Volume 1 - Informação Tecnológica.
- Stanford, U. (2015). Image Descriptions, Stanford Online Accessibility Program, University Stanford. <https://soap.stanford.edu/tips-and-tools/tips/image-descriptions>, Jun. 9, 2015, 3 pages.
- Statista. (2020). Number of smartphone users worldwide from 2016 to 2021. <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>.
- Techtudo. (2020). Celulares e Tablets. O primeiro celular da história. <https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2011/07/o-primeiro-celular-da-historia.html#:~:text=A%20tecnologia%20necess%C3%A1ria%20para%20desenvolver,coisa%20aconteceu%20antes%20desse%20lan%C3%A7amento>.
- Via. (2018). O que são núcleos de inovação tecnológica (NITs)? <https://via.ufsc.br/o-que-sao-nucleos-de-inovacao-tecnologica-nits/>.
- WIPO. (2020). World Intellectual Property Organization - Patents. What is Patent? <https://www.wipo.int/patents/en/>.
- WIPO. (2020a). PCT – The International Patent System. <https://www.wipo.int/pct/en/>

Anexo 1

Patente	Referência
PAT1	THOLFSEN M; WALLER R; RAY P R. Method for immersive reading, particularly for special-purpose machine, such as PC, that converts image of text content into virtual display object for helping user with reading challenges, such as dyslexia,

	involves accessing image. US2020143773-A1, 2018.
PAT2	THOLFSEN M; WALLER R; RAY P R. Method for immersive reading, particularly for special-purpose machine, such as PC, that converts image of text content into virtual display object for helping user with reading challenges, such as dyslexia, involves accessing image. WO2020096822-A1, 2019.
PAT3	ALBOUYEH S E; DELANEY M P; GRANT R H; et al. Method for intelligently integrating descriptions of images into text for screen reader in data processing system, involves inserting natural language image description in close proximity to sentence with highest relatedness score. US2019138598-A1, 2017.
PAT4	ALBOUYEH S E; DELANEY M P; GRANT R H; et al. Method for intelligently integrating descriptions of images into text for screen reader in data processing system, involves inserting natural language image description in close proximity to sentence with highest relatedness score. US10540445-B2, 2017.
PAT5	SU L W; RYAN S; LIM W. Braille learning apparatus for visually impaired person, has processing unit that is provided for converting converted braille numbers into characters of selected language, and output unit that is provided for outputting converted character. KR2019007965-A, 2017.
PAT6	SU L W; RYAN S; LIM W. Braille learning apparatus for visually impaired person, has processing unit that is provided for converting converted braille numbers into characters of selected language, and output unit that is provided for outputting converted character. KR2000715-B1, 2017.
PAT7	MORITA T; TOMIMORI K. Image forming device with document character string to Braille conversion, in which document image is acquired for Braille conversion if original document is read in state Braille display device is connected. JP2019012928-A, 2017.
PAT8	MIRON A. Method for detecting usage of screen reader by visually impaired user, involves receiving webpage including element associated with screen reader functionality, and providing webpage for detecting usage of screen reader. US2019026072-A1, 2017.
PAT9	MIRON A. Method for detecting usage of screen reader by visually impaired user, involves receiving webpage including element associated with screen reader functionality, and providing webpage for detecting usage of screen reader. IL253587-A, 2017.
PAT10	MIRON A. Method for detecting usage of screen reader by visually impaired user, involves receiving webpage including element associated with screen reader functionality, and providing webpage for detecting usage of screen reader. US10761804-B2, 2017.
PAT11	BAUM W. Screen reading device, particularly for the visually impaired, comprises a support table for supporting a reading product, such as a book or a magazine. DE102016201803-A1, 2016.

PAT12	BAUM W. Screen reading device, particularly for the visually impaired, comprises a support table for supporting a reading product, such as a book or a magazine. WO2017133739-A1, 2016.
PAT13	WANG S; SUN H; JIANG L. Multifunctional glasses used for blind people, has leg which is equipped with information processing device and battery, and microprocessor which is communicatively connected with voice player, microphone and function key. CN105842879-A, 2016.
PAT14	FREITAS BARBOSA V; BARBOSA V F. System for reading instructions of medicaments or cosmetics by scanning QR code in packing product using e.g. smartphones, by blind people in laboratory, catalogs instructions/information in website by system manager. BR102014011840-A2, 2014.
PAT15	FREITAS BARBOSA V; BARBOSA V F. System for reading instructions of medicaments or cosmetics by scanning QR code in packing product using e.g. smartphones, by blind people in laboratory, catalogs instructions/information in website by system manager. WO2015173613-A1, 2014.
PAT16	FARBER S M. System for aiding visually impaired musician to learn musical notation, has microprocessor that is configured to signal the transducers to provide tactile sensation to part of body of musician, responsive to musical notation. US2015143975-A1, 2014.
PAT17	FARBER S M. System for aiding visually impaired musician to learn musical notation, has microprocessor that is configured to signal the transducers to provide tactile sensation to part of body of musician, responsive to musical notation. GB2524355-A, 2014.
PAT18	FARBER S M. System for aiding visually impaired musician to learn musical notation, has microprocessor that is configured to signal the transducers to provide tactile sensation to part of body of musician, responsive to musical notation. US9262940-B2, 2014.
PAT19	FARBER S M. System for aiding visually impaired musician to learn musical notation, has microprocessor that is configured to signal the transducers to provide tactile sensation to part of body of musician, responsive to musical notation. GB2524355-B, 2014.
PAT20	KIM D Y. Reading glasses for blind people, comprises photographed image that is provided into an audio file, where camera presses a camera shutter in the center area of a main body and blinds read through a bone conduction apparatus. KR2015012173-A, 2013.
PAT21	JOHNSTON F A. Handheld viewing device for use by visually impaired person during reading, has display unit that displays captured visual images of portions of object. IE85548-B3, 2009.
PAT22	JOHNSTON F A. Handheld viewing device for use by visually impaired person during reading, has display unit that displays captured visual images of portions of object.

	GB2471145-A, 2009.
PAT23	JOHNSTON F A. Handheld viewing device for use by visually impaired person during reading, has display unit that displays captured visual images of portions of object. GB2471145-B, 2009.
PAT24	KALATHIPARAMBIL B; NESTARES O. Image e.g. magazine, reading apparatus for e.g. visually impaired person, has text that is initially identified in resolution level with lowest resolution to identify text of larger font sizes. US2009169131-A1, 2007.
PAT25	KALATHIPARAMBIL B; NESTARES O. Image e.g. magazine, reading apparatus for e.g. visually impaired person, has text that is initially identified in resolution level with lowest resolution to identify text of larger font sizes. US8611661-B2, 2007.
PAT26	KALATHIPARAMBIL B; NESTARES O. Image e.g. magazine, reading apparatus for e.g. visually impaired person, has text that is initially identified in resolution level with lowest resolution to identify text of larger font sizes. WO2009085491-A2, 2008.
PAT27	KALATHIPARAMBIL B; NESTARES O. Image e.g. magazine, reading apparatus for e.g. visually impaired person, has text that is initially identified in resolution level with lowest resolution to identify text of larger font sizes. WO2009085491-A3, 2008.
PAT28	PARK M; PARK M C; PARK M 2. Portable code recognition voice-synthesis outputting device for blind, old and illiterate persons, has player processes that digital code image read from reader and converts processed code image into voice to be output to outside. WO2006090944-A1, 2005.
PAT29	PARK M; PARK M C; PARK M 2. Portable code recognition voice-synthesis outputting device for blind, old and illiterate persons, has player processes that digital code image read from reader and converts processed code image into voice to be output to outside. KR2006094599-A, 2005.
PAT30	PARK M; PARK M C; PARK M 2. Portable code recognition voice-synthesis outputting device for blind, old and illiterate persons, has player processes that digital code image read from reader and converts processed code image into voice to be output to outside. EP1851754-A1, 2005.
PAT31	PARK M; PARK M C; PARK M 2. Portable code recognition voice-synthesis outputting device for blind, old and illiterate persons, has player processes that digital code image read from reader and converts processed code image into voice to be output to outside. KR719776-B1, 2005.
PAT32	PARK M; PARK M C; PARK M 2. Portable code recognition voice-synthesis outputting device for blind, old and illiterate persons, has player processes that digital code image read from reader and converts processed code image into voice to be output to outside. CN101128863-A, 2005.
PAT33	PARK M; PARK M C; PARK M 2. Portable code recognition voice-synthesis outputting device for blind, old and illiterate persons, has player processes that digital code image read from reader and converts processed code image into voice to be output to outside.

	US2010145703-A1, 2005.
PAT34	PARK M; PARK M C; PARK M 2. Portable code recognition voice-synthesis outputting device for blind, old and illiterate persons, has player processes that digital code image read from reader and converts processed code image into voice to be output to outside. CN101128863-B, 2005.
PAT35	PARK M; PARK M C; PARK M 2. Portable code recognition voice-synthesis outputting device for blind, old and illiterate persons, has player processes that digital code image read from reader and converts processed code image into voice to be output to outside. EP1851754-A4, 2005.
PAT36	TRETIAKOFF O B; TRETIAKOFF A B; TRETIAKOFF O. Portable reading device for blind people, has digital camera operated by speech recognition or tactile information to perform image centering for optical recognition of image characters used for speech or Braille conversion. US2003134256-A1, 2003.
PAT37	TRETIAKOFF O B; TRETIAKOFF A B; TRETIAKOFF O. Portable reading device for blind people, has digital camera operated by speech recognition or tactile information to perform image centering for optical recognition of image characters used for speech or Braille conversion. FR2834632-A1, 2002.
PAT38	TRETIAKOFF O B; TRETIAKOFF A B; TRETIAKOFF O. Portable reading device for blind people, has digital camera operated by speech recognition or tactile information to perform image centering for optical recognition of image characters used for speech or Braille conversion. US6948937-B2, 2003.
PAT39	PERSAUD K C; CRONLY-DILLON J R. Two dimensional image visualization method for blind persons. WO9958087-A2, 1999.
PAT40	PERSAUD K C; CRONLY-DILLON J R. Two dimensional image visualization method for blind persons. AU9938399-A, 1999.
PAT41	PERSAUD K C; CRONLY-DILLON J R. Two dimensional image visualization method for blind persons. EP1087737-A2, 1999.
PAT42	PERSAUD K C; CRONLY-DILLON J R. Two dimensional image visualization method for blind persons. JP2002514467-W, 1999.
PAT43	PERSAUD K C; CRONLY-DILLON J R. Two dimensional image visualization method for blind persons. US6963656-B1, 1999.
PAT44	PERSAUD K C; CRONLY-DILLON J R. Two dimensional image visualization method for blind persons. WO9958087-A3, 1999.
PAT45	VALERIO, M., A., P. Sistema e Processo em telefone celular com câmera digital para todos os usuários, incluindo deficientes visuais, em que pela audição tenham acesso a leitura e outros recursos através de sintetizador de voz, de imagem capturada e convertida de uma escrita ou um texto. PI0802386-7-A2, 2010.

PAT46	MOLZ, R., F., RODRIGUES, E., SEHNEM, C., E. Sistema e processo assistivo de leitura por captura de imagem. BR1020120227380-A2, 2014.
-------	--

Anexo 2

Código Internacional de Patente	Descrição
A61F-009	Métodos ou dispositivos para tratamento dos olhos; dispositivos para colocar lentes de contato; dispositivos para corrigir estrabismo; aparelhos para guiar cegos; dispositivos de proteção para os olhos, carregados no corpo ou nas mãos (gorros com meios de proteção dos olhos).
G02B-006	Guias de luz, especialmente adaptado para dispositivos ou sistemas de iluminação (iluminação ou sinalização em veículos usando guias de luz).
G03B-029	Aparelhos ou dispositivos para tirar fotografias ou para projetar ou visualizar; aparelhos ou dispositivos que empregam técnicas analógicas usando ondas que não são ópticas.
G09B-015	Ensino de música.
G09B-021	Ensinar ou comunicar-se com cegos, surdos ou mudos (apresentação audível do material a ser estudado).
G11B-007	Gravar ou reproduzir por meios ópticos e a gravação usando um feixe térmico de radiação óptica, modificando as propriedades ópticas ou a estrutura física, reproduzindo usando um feixe óptico em menor potência, detectando propriedades ópticas.
G02C-011	Adjuntos não ópticos.
G06F-003	Arranjos de entrada para transferência de dados a serem processados em uma forma capaz de ser manipulada pelo computador; disposições de saída para transferência de dados da unidade de processamento para a unidade de saída, por exemplo arranjos de interface.
G06F-011	Deteção de erro; correção de erros; monitoramento (deteção de erros, correção ou monitoramento no armazenamento de informações com base no movimento relativo entre a portadora de registro e o transdutor).
G06F-017	Equipamento ou métodos de computação digital ou processamento de dados, especialmente adaptados para

	funções específicas (recuperação de informação, estruturas de banco de dados ou estruturas de sistema de arquivos para os mesmos).
G06F-040	Tratamento de dados de linguagem natural (análise ou síntese de fala, reconhecimento de fala).
G09G-005	Arranjos ou circuitos de controle para indicadores visuais comuns aos indicadores de tubo de raios catódicos e outros indicadores visuais (processamento ou geração de dados de imagem, em geral).
G10H-001	Detalhes de instrumentos musicais eletrofônicos (teclados aplicáveis também a outros instrumentos musicais).
G06K-007	Métodos ou disposições para detectar portadores de registro, por exemplo, para ler padrões.
G06K-009	Métodos ou disposições para ler ou reconhecer caracteres impressos ou escritos ou para reconhecer padrões, isto é, impressões digitais de processamento ou análise de rastros de partículas nucleares.
G10L-013	Síntese de fala; sistemas de texto para voz.
G01S-019	Sistemas de posicionamento de radiofarol por satélite; determinar a posição, velocidade ou atitude usando sinais transmitidos por tais sistemas.
G06T-019	Manipulação de modelos 3D ou imagens para computação gráfica.
H04N-001	Digitalização, transmissão ou reprodução de documentos ou semelhantes, por exemplo transmissão de fac-símile; detalhes dos mesmos.
H04N-005	Detalhes dos sistemas de televisão (detalhes de varredura ou combinação dos mesmos com geração de tensões de alimentação).
H04N-007	Sistemas de televisão.
H04N-009	Detalhes dos sistemas de televisão em cores.