

Tecnologia Assistiva para Pessoas com Deficiência Visual: uma análise da produção tecnológica no Brasil

Assistive Technology for People with Visual Impairment: an analysis of technological production in Brazil

Aline Darc Piculo dos Santos¹

Fausto Orsi Medola¹

Luis Carlos Paschoarelli¹

Paula da Cruz Landim¹

¹Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, SP, Brasil

Resumo

A ausência da visão influencia a realização de atividades diárias como ler um livro, caminhar pela rua ou navegar pela internet. Para executar tais atividades, as pessoas com deficiência visual utilizam Tecnologias Assistivas (TA), que são produtos, serviços ou ambientes que têm como objetivo a melhoria das capacidades funcionais e a integração de seus usuários. Com o propósito de diagnosticar as tecnologias existentes e a crescente evolução tecnológica nessa área, este estudo realizou uma análise do panorama nacional de inovação de TAs para pessoas com deficiência visual. A metodologia baseou-se em um levantamento dos pedidos de patentes ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), utilizando as palavras-chave “tecnologia assistiva”, “ajuda técnica”, “deficiência visual”, “deficiente visual”, “deficientes visuais”, “cego”, “cegueira” e “baixa visão”, a pesquisa foi realizada durante os meses de julho e agosto de 2017. Os resultados indicam que a produção nacional de propriedade industrial sobre as TA para pessoas com deficiência visual ainda é limitada, com foco principalmente na mobilidade, orientação e inclusão escolar; e com concentração de geração de inovação nas Regiões Sudeste e Sul. Além disso, observou-se, também, que o uso do termo “tecnologia assistiva” ainda não é disseminado no Brasil.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva. Deficiência visual. Patentes.

Abstract

The absence of vision influences the performance of daily activities such as reading a book, walking on the street or surfing the Internet. To execute such activities, people with visual impairment use Assistive Technologies (AT), which are products, services or environments that has as objective the improvement of functional capabilities and the integration of their users. With the purpose of finding the existent technologies and the growing technological evolution in this area, this study carried out an analyses of the national panorama of innovation of AT for visually impaired people,. The methodology was based on a patents requests research at the National Institute of Industrial Property, using the keywords “assistive technologies”, “technical help”, “visual impairment”, “visually impaired”, “blind”, “blindness”, “low vision” (in Portuguese), during the months of July and August of 2017. The results indicate that the national production of industrial property about AT for people with visual impairment is still limited, with focus on, mainly, mobility, orientation and scholar inclusion; and with concentration of production in the Southeast and South regions. Besides that, it was also observed that the use of the term Assistive Technology is not widespread in Brazil yet.

Keywords: Assistive technology. Visual impairment. Patents.

Áreas tecnológicas: Prospecções tecnológica. Tecnologia assistiva. Deficiência visual.



1 Introdução

A deficiência visual é definida, segundo a Classificação Internacional de Doenças (CID-11), como a deficiência na habilidade em executar atividades de vida diária relacionadas à visão, como: leitura, orientação e mobilidade (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2018). Critérios estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) classificam a deficiência visual em: baixa visão (ou visão subnormal), na qual o sujeito conserva resíduos da visão, sendo capaz de ler textos ampliados ou com o uso de recursos; e cegueira, na qual o sujeito pode perceber vultos e luzes (cegueira parcial) ou não possuir nenhuma percepção luminosa (cegueira total) (CONDE, 2015). Segundo a OMS, existem cerca de 285 milhões de pessoas no mundo com deficiência visual (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2018, 2014). Já no Brasil, dados do Censo Demográfico de 2010 apontam que das deficiências presentes na população brasileira, a deficiência visual é a mais frequente com 18,6%, seguido pela deficiência motora com 7%, auditiva com 5,1% e cognitiva com 1,4% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011). Diante desse quadro, Santos *et al.* (2015) ressaltam a importância de políticas públicas que atendam às necessidades desse segmento populacional, possibilitando-lhes o exercício de seus direitos básicos como a educação, saúde e trabalho, favorecendo seu bem-estar pessoal, social e econômico.

Embora a deficiência visual seja a deficiência mais predominante na população brasileira, esses indivíduos enfrentam diversas barreiras e desafios diariamente, por exemplo, realizar atividades diárias, como caminhar, ler, reconhecer objetos ou pessoas (ZITKUS *et al.*, 2016; BRITTO NETO *et al.*, 2015). Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva (TA) configura-se como um auxílio na execução dessas tarefas, ao minimizar os efeitos da deficiência, melhorando as capacidades funcionais dos sujeitos, possibilitando-lhes mais autonomia e inclusão social, resultando, assim, em uma melhor qualidade de vida para seus usuários (BRASIL, 2009).

A TA é uma área do conhecimento interdisciplinar que tem como objetivo promover a participação de pessoas com deficiência e representa, atualmente, uma área em ascensão, impulsionada, principalmente, pelo novo modelo de inclusão social que incentiva a participação de pessoas com deficiência nos diversos ambientes da sociedade (BRASIL, 2009; RODRIGUES; ALVES, 2013). Conforme diretrizes estabelecidas pela Portaria Interministerial n. 362, de 24 de outubro de 2012, a TA pode ser dividida em 12 categorias: auxílios para a vida diária; comunicação aumentativa e/ou alternativa; recursos de acessibilidade ao computador; sistemas de controle do ambiente; projetos arquitetônicos para acessibilidade; órteses e próteses; adequação postural; auxílios de mobilidade; auxílios para pessoas cegas ou com baixa visão; auxílios para pessoas surdas ou com *déficit* auditivo; adaptações em veículos e em ambientes de acesso a veículos; esporte e lazer (BRASIL, 2012). Além dessas categorias, destaca-se que a legislação americana também classifica serviços como TA, caracterizados como aqueles que auxiliam uma pessoa com deficiência a utilizar os recursos aqui definidos (AMERICAN DISABILITIES ACT, 1990).

Para Bersch (2013), a TA é uma área multidisciplinar que transita nas áreas do Design, Arquitetura, Comunicação, Educação, Engenharia e Saúde. Bracciali, Araújo e Rocha (2015) destacam que o uso da TA vem sendo muito citado em estudos da área da Educação e Saúde, ressaltando a sua potencialidade em promover a funcionalidade da pessoa com deficiência e a sua participação nas atividades cotidianas. Sandnes *et al.* (2017) destaca o potencial da colaboração entre as áreas projetuais e de saúde no desenvolvimento de competências para o *design* de novas TAs que melhor atendam às demandas dos usuários.

De fato, as pesquisas na área de TA estão recebendo cada vez mais destaque devido às diretrizes nacionais e globais recentemente estabelecidas para inclusão da pessoa com deficiência. A OMS publicou em 2015 o Plano de Ação 2014–2021 estruturado em torno de três eixos: remover barreiras e aumentar o acesso a serviços de saúde, fortalecer e ampliar a reabilitação e serviços de assistência de TAs e fomentar pesquisas relacionadas à deficiência (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015). No Brasil, a 3ª Conferência Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência aprovou o financiamento para pesquisas e produção nacional de dispositivos de TA e a criação de centros para o acesso e manutenção desses produtos, ressaltando, assim a importância das TAs (BRASIL, 2013).

Apesar das condições favoráveis, como a crescente demanda da área em no País, e a criação de diretrizes, pelo poder público, incentivando o aumento de investimento em pesquisas relacionadas ao tema, observa-se, ainda, que as pesquisas e projetos de TA são limitados. Segundo Rodrigues e Alves (2013), o assunto, na maior parte das vezes, fica restrito às adaptações por profissionais envolvidos com pessoas com deficiência, sem a interação com outras áreas do conhecimento e com pouco investimento na inovação.

Assim, este estudo tem como objetivo verificar o panorama nacional da produção de inovação no campo da TA para pessoas com deficiência visual, visando a diagnosticar as tecnologias existentes por meio de busca de patentes nacionais com o intuito de destacar a necessidade da ampliação de discussões relacionadas ao tema, bem como incentivar a produção tecnológica no País.

2 Metodologia

Este estudo estrutura-se por uma busca no banco de dados de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), para verificar o estado da técnica da produção nacional de TAs para pessoas com deficiência visual. O INPI foi escolhido para esse estudo por ser responsável pela gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual para a indústria, com os serviços de registros e concessões de patentes (SANTOS *et al.*, 2015) A busca foi realizada durante os meses de julho e agosto de 2017.

A estratégia de busca utilizou como palavras-chave os termos “tecnologia assistiva”, “ajuda técnica”, “deficiência visual”, “deficiente visual”, “deficientes visuais”, “cego”, “cegueira” e “baixa visão”.

3 Resultados e Discussão

Foram alcançados 647 resultados, os quais foram analisados em seus resumos e excluídos aqueles que não atendiam aos critérios de inclusão. Pedidos com situação irregular (processo indeferido ou arquivado há período superior ao prazo de recurso); informações insuficientes; não relacionados à deficiência visual; de origem diferente do Brasil ou que não se enquadrassem como TA foram excluídos. Com isso, foram selecionados 54 registros de pedidos de patentes para análise.

Os resultados apontam que a utilização das palavras-chave “tecnologia assistiva” e “ajuda técnica”, como parâmetros para buscas, não retornou resultados relevantes, mostrando que o uso dos termos ainda não é comum pela comunidade brasileira.

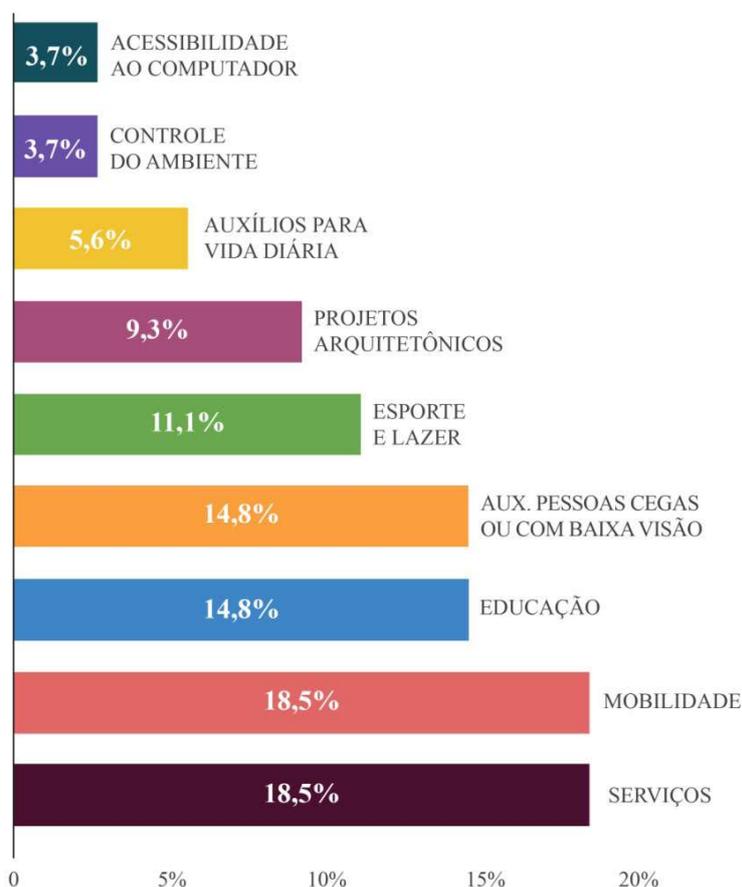
Entre os pedidos de patentes que se enquadravam no tema deste estudo, isto é, aqueles que tratavam de TAs destinadas ao uso de pessoas com deficiência visual e desenvolvidas no Brasil, muitos foram descartados por estarem com o processo irregular por não cumprir com os requisitos do INPI. Apenas quatro pedidos foram concedidos, sendo dois já extintos.

Das demais palavras-chave utilizadas, a busca com o termo “cego” foi a que retornou maior volume de resultados; contudo, nenhum relevante, pois se tratavam de instrumentos para fixação, furação, rebiteamento ou relacionados a veículos; ou seja, o termo não faz referência à deficiência visual, reforçando o estudo de Santos *et al.* (2015).

As buscas com as palavras-chave “deficiência visual”, “deficiente visual” e “deficientes visuais” retornaram os resultados mais expressivos para TA que, e em sua maioria, trata-se de serviços, como sistemas bancários, terminais de atendimento, adaptações em sistemas eletrônicos e sistemas de tráfego; e instrumentos de auxílio para mobilidade, dos quais destacam-se as bengalas inteligentes e sistemas para orientação urbana.

Quanto às demais categorias encontradas, destacam-se as TAs para fins educacionais, auxílios para pessoas com deficiência visual, no qual predominam-se instrumentos para leitura, escrita ou impressão em Braille; aparelhos e sistemas para esporte e lazer e projetos arquitetônicos para acessibilidade, conforme descrito na Figura 1. A categorização das TAs foi baseada na própria classificação do INPI em conjunto com a classificação segundo a Portaria Interministerial nº 362 (BRASIL, 2012).

Figura 1 – Categorias de Tecnologia Assistiva (TA)



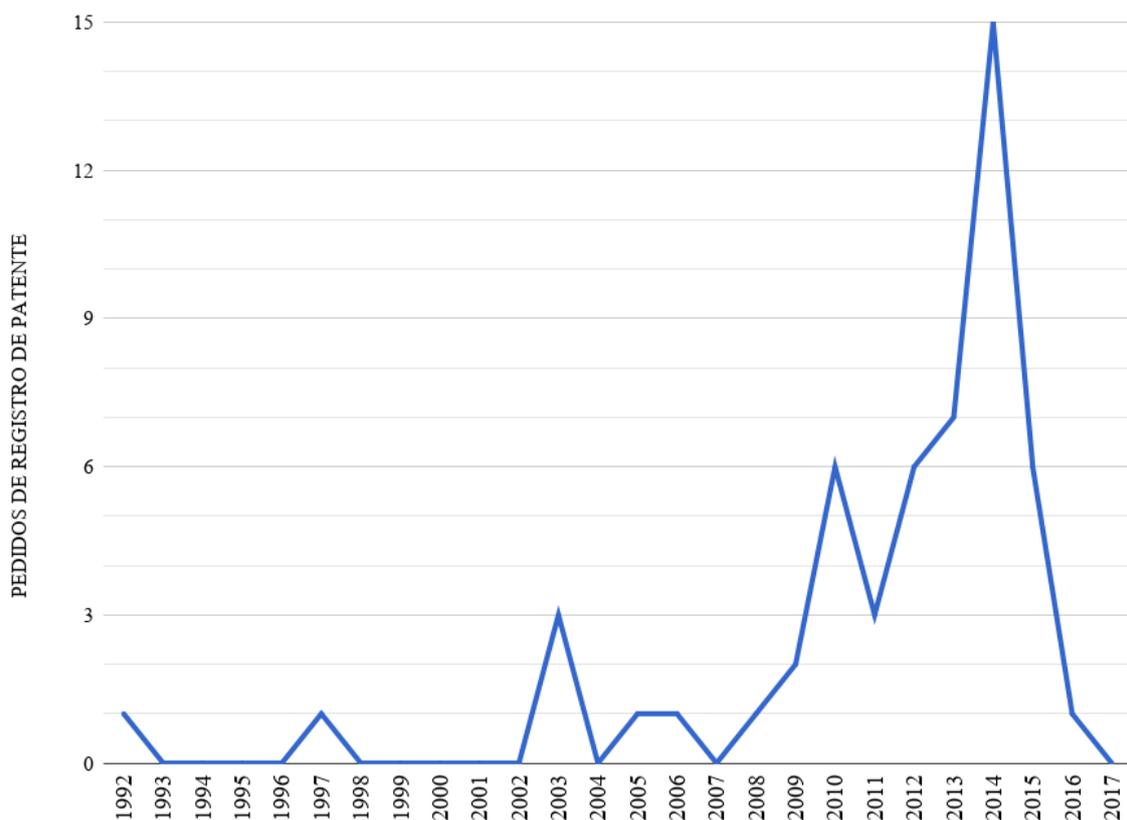
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

Os dispositivos para mobilidade, serviços para orientação urbana, como adaptações em semáforos, e os projetos arquitetônicos possibilitam a locomoção autônoma, independente e com segurança de seus usuários. As TAs educacionais e os instrumentos em Braille possibilitam a inclusão escolar das crianças com deficiência visual e as TAs para esportes favorecem o lazer.

As demais TAs como serviços de sistemas de pagamento, terminais de atendimento, sistemas para controle de ambiente, auxílios para vida diária e recursos para acessibilidade ao computador possibilitam vida autônoma e independente favorecendo a comunicação, trabalho e outras atividades diárias, melhorando a qualidade de vida de seus usuários.

Com relação ao ano de depósito de patente, observa-se, na Figura 2, oscilações a partir do ano de 2002, com aumento gradativo a partir de 2010 e maior frequência registrada em 2014, seguido de forte declínio a partir de então. O amplo volume de depósitos em 2014 pode ser explicado pela realização da 3ª Conferência Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, em 2013, que aprovou o financiamento para produção nacional e pesquisas relacionadas às TAs.

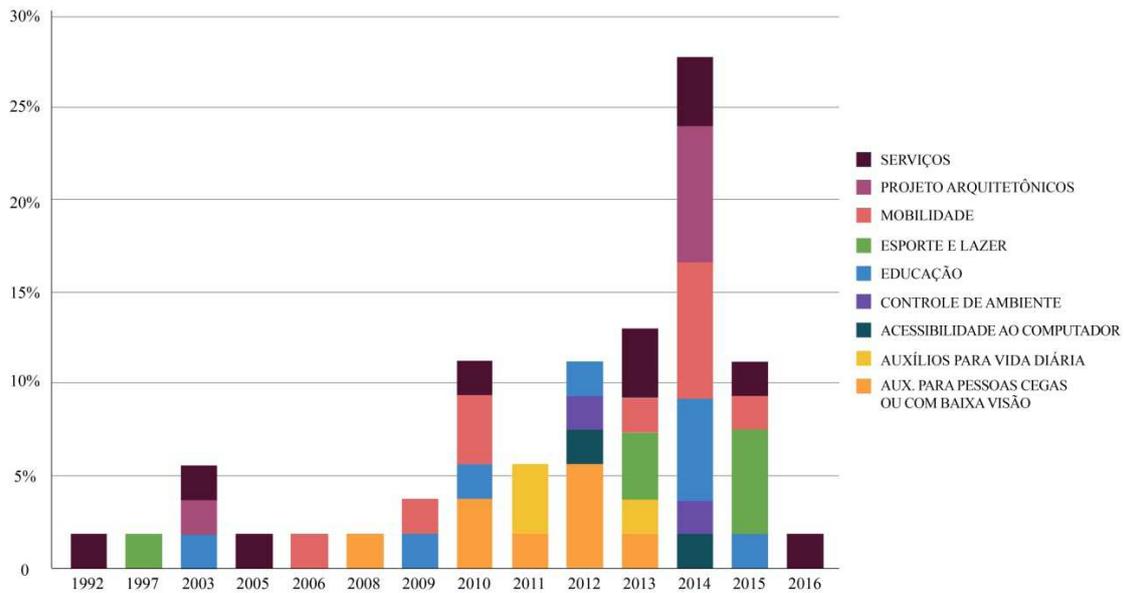
Figura 2 – Relação da quantidade de pedidos de registro de patente por ano de depósito



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

A partir de 2010, verifica-se, também, o aumento da produção de TAs de serviços; mobilidade; projetos arquitetônicos para orientação e sinalização urbana; TAs para inclusão escolar e adaptações de jogos e sistemas de orientação para esportes, conforme descrito na Figura 3, que pode ser explicado pela crescente preocupação em inserir as pessoas com deficiência nos diversos ambientes, garantindo direitos básicos, como locomoção, educação, lazer, comunicação e proporcionando melhorias na qualidade de vida.

Figura 3 – Categorias de Tecnologia Assistiva (TA) por ano de depósito de pedidos de patentes



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

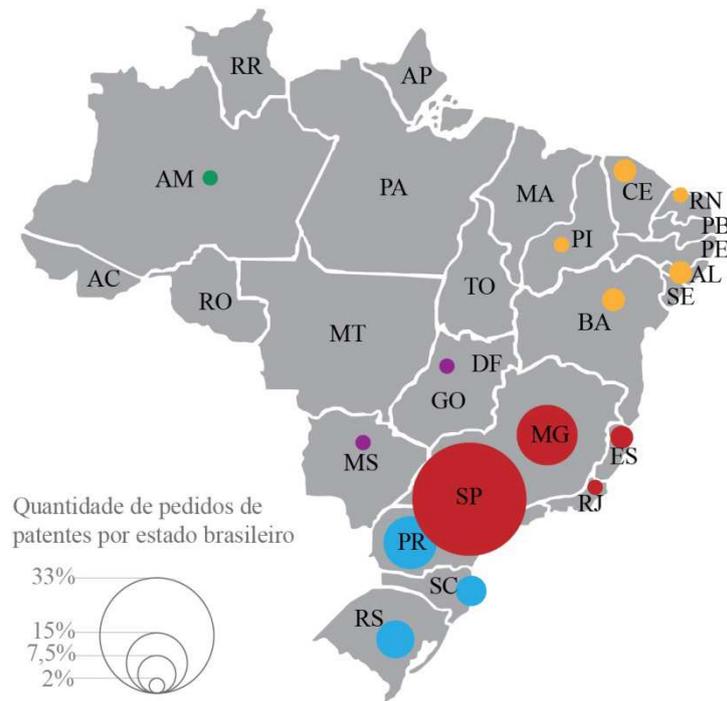
Quando se observa os pedidos de patentes por regiões brasileiras, na Figura 4, verifica-se a concentração da produção tecnológica nas Regiões Sudeste e Sul, que juntas representam aproximadamente 80% dos pedidos nacionais, com destaque para os estado de São Paulo, seguido de Minas Gerais, ambos pertencentes à Região Sudeste, com 33% e 15% da produção nacional respectivamente, conforme descrito na Figura 5. A grande concentração nessas regiões pode ser explicada por serem as regiões mais industrializadas e desenvolvidas economicamente do Brasil (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1999).

Figura 4 – Porcentagem de pedidos de patentes em Tecnologia Assistida (TA) por regiões brasileiras



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

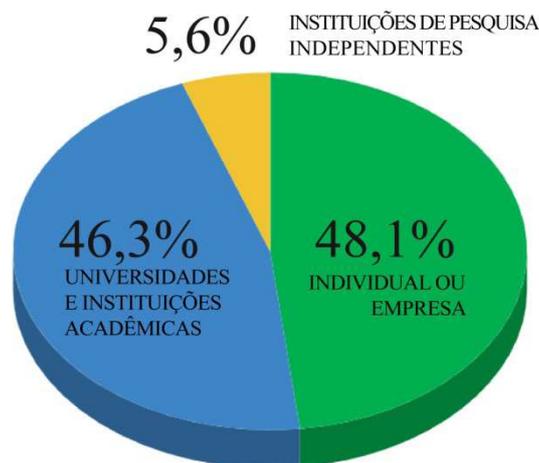
Figura 5 – Porcentagem de pedidos de patentes em Tecnologia Assistida (TA) por estados brasileiros



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

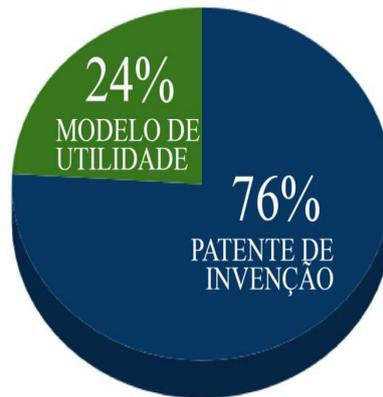
Na Figura 6, é possível observar que a produção acadêmica e particular, seja por inventores individuais ou empresas, são similares, não apresentando nenhuma concentração de grandes empresas ou universidades.

Figura 6 – Categorização quanto ao tipo de inventor



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

Quanto à natureza do tipo de invenção, verifica-se na Figura 7, que a maioria dos pedidos são de Patentes de Invenção, isto é, criações que representam soluções novas e originais, possuindo atividade inventiva. Entretanto, a quantidade de Modelo de Utilidade ainda é significativa, visto que se refere às criações que visam a melhoria no uso de determinados objetos, ou seja, adaptações em objetos já existentes (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2012).

Figura 7 – Categorização quanto ao tipo de patente

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

4 Considerações Finais

A deficiência visual é a deficiência mais predominante na população brasileira, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011), e o uso de TAs possibilita a execução de atividades diárias como leitura, locomoção, comunicação e lazer, melhorando a qualidade de vida e inclusão social de seus usuários. Embora a demanda no Brasil seja grande, observa-se que a produção nacional tecnológica ainda é reduzida.

Os resultados indicam que muitos pedidos de patentes estavam com o processo irregular (processo indeferido ou arquivado), sendo, assim, excluídos do estudo. Os resultados também demonstram que as palavras-chave “tecnologia assistiva” e “ajuda técnica” ainda não são termos amplamente empregados pela comunidade brasileira, e que “cego” não faz referência à deficiência visual, contrariando o esperado, visto que foi majoritariamente empregado na descrição de objetos relacionados à fixação ou veículos.

A análise dos resultados também indicou a predominância de TAs de serviços e mobilidade, refletindo a crescente preocupação na garantia da autonomia e independência dos usuários, principalmente no que se refere à locomoção independente e segura. Além disso, observou-se, também, o predomínio na produção de instrumentos para a inclusão escolar da criança com deficiência visual.

Com relação à produção nacional, verificou-se que as Regiões Sul e Sudeste são responsáveis por, aproximadamente, 80% da produção tecnológica brasileira, sendo o estado de São Paulo o responsável pela maior quantidade de pedidos de patentes. Não foi observada diferença relevante quanto aos pedidos por empresas ou universidades, mostrando que a produção é bem distribuída tanto no âmbito profissional quanto acadêmico.

De maneira geral, embora o investimento em pesquisas relacionadas às TAs esteja aumentando, a produção tecnológica nacional ainda é limitada. O número escasso da produção de inovação no Brasil indica a necessidade de estímulos e iniciativas para o aumento da produção e desenvolvimento de TAs voltadas para pessoas com deficiência visual, pois tais recursos tornam possível a realização de atividades diárias como caminhar na rua, praticar exercícios, ler um livro e, assim, proporcionam a inclusão social e qualidade de vida para seus usuários.

Referências

- AMERICAN DISABILITIES ACT (ADA). **Glossary of ADA Terms**. 1990. Disponível em: <<https://adata.org/glossary-terms>> Acesso em: 18 jan. 2019.
- BRACCIALLI, L. M.; ARAÚJO, R. C. T.; ROCHA, A. N. D. C. Tecnologia assistiva: pesquisas desenvolvidas em programas de pós-graduação e sua relação com a Educação Especial. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 161–172, 2015.
- BRASIL. **Portaria Interministerial n. 362, de 25 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o limite de renda mensal dos tomadores de recursos nas operações de crédito para aquisição de bens e serviços de tecnologia assistiva destinados às pessoas com deficiência e sobre o rol dos bens e serviços. 2012. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_58.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2017.
- BRASIL. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD); Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CONADE). Um olhar através da Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência, da ONU: novas perspectivas e desafios. Relatório Final. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA, Brasília, DF, 2013.
- BRITTO NETO, L. S. *et al.* A Wearable Face Recognition System Built into a Smartwatch and the Blind and Low Vision Users. In: CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 17., **Proceedings...** ICEIS-2015. p. 5–12, Barcelona, Espanha.
- CONDE, A. J. M. **Definindo a cegueira e a visão subnormal**. Instituto Benjamin Constant. 2015. Disponível em: <<http://www.abc.gov.br/?itemid=94>>. Acesso em: 13 jan. 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Características gerais da população, Religião e Pessoas com Deficiência: publicação completa. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- _____. **Pesquisa anual de serviços**. 1999. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/comercioeservico/pas/analise99.shtm>>. Acesso em: 18 ago. 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Base de dados on-line**. 2017. Disponível em: <<https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>>. Acesso em: ago. 2017.
- _____. Diretoria de Patentes (DIRPA). **Diretrizes de exame de patente de modelo de utilidade**. 2012. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/legislacao-arquivo/docs/resolucao_85-13-anexo_diretrizes_mu.pdf> Acesso em: 18 ago. 2017.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)**. 2018. Disponível em: <<http://www.who.int/classifications/icf/en/>>. Acesso em: 14 nov. 2018.
- _____. **Visual impairment and blindness**. Fact Sheet n. 282, 2014. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>> Acesso em: 13 jan. 2016

RODRIGUES, P. R.; ALVES, L. R. G. Tecnologia assistiva: uma revisão do tema, **Holos**, [S.l.], ano 29, v. 6, p. 1–179, 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/4815/481548608014/>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

SANDNES, F. E. *et al.* Solving the Grand Challenges Together: a Brazil-Norway Approach to Teaching Collaborative Design and Prototyping of Assistive Technologies and Products for Independent Living. In: BERG, A. *et al.* (Org.). Building Community: design education for a sustainable future – INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND PRODUCT DESIGN EDUCATION, 1., 7 e 8 set. 2017, Oslo, Noruega: Akershus University College Of Applied Sciences, ed. v. Glasgow: The Design Society; Institution of Engineering Designers, 2017. p. 242–247.

SANTOS, J. C. *et al.* Estudo prospectivo de tecnologias assistivas educacionais para pessoas com deficiência visual . **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n. 1, p. 35–45, jan./mar. 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO global disability action plan 2014–2021: better health for all people with disability**. 2015. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/199544/9789241509619_eng.pdf;jsessionid=A811C2ED3D0BDF722BCEE4882D1F890?sequence=1>. Acesso em: ago. 2017.

_____. **International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)**. 2018. Disponível em: <<http://www.who.int/classifications/icf/en/>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

ZITKUS, E. *et al.* Accessibility and usability of websites intended for people with disabilities: a preliminary study. In: **Design, user experience, and usability: novel user experiences**. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/162229>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes).

Sobre os Autores

Aline Darc Piculo dos Santos

E-mail: alinedarcps@gmail.com

Formação: Mestranda *Design*, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP); graduada em *Design de Produto*, pela UNESP.

Endereço profissional: Av. Eng. Luiz E. C. Coube, 14-01 – Bauru, SP. CEP: 17033-360.

Fausto Orsi Medola

E-mail: fausto.medola@faac.unesp.br

Formação: Doutor em Bioengenharia, pela Universidade de São Paulo (USP).

Endereço profissional: Av. Eng. Luiz E. C. Coube, 14-01 – Bauru, SP. CEP: 17033-360.

Luis Carlos Paschoarelli

E-mail: paschoarelli@faac.unesp.br

Formação: Livre-docente em *Design Ergonômico*, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Endereço profissional: Av. Eng. Luiz E. C. Coube, 14-01 – Bauru, SP. CEP: 17033-360.

Paula da Cruz Landim

E-mail: paula@faac.unesp.br

Formação: Livre-docente em *Design de Produto*, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Endereço profissional: Av. Eng. Luiz E. C. Coube, 14-01 – Bauru, SP. CEP: 17033-360.