



TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: estudo patentométrico

Asa Fujino

 <https://orcid.org/0000-0003-0652-5222>.

✉ asfujino@usp.br.

🏢 Universidade de São Paulo (USP) |

ROR: <https://ror.org/036rp1748> | São Paulo, Brasil.

Adaci Aparecida Oliveira Rosa da Silva

 <https://orcid.org/0000-0002-5015-6084>.

✉ adaci.rs@gmail.com.

🏢 Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES) |

ROR: <https://ror.org/035mpnm25> | Santos, Brasil.

César Antonio Pereira

 <https://orcid.org/0000-0001-7620-7874>.

✉ cesanpereira@gmail.com.

🏢 Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) |

ROR: <https://ror.org/04wffgt70> | Campinas, Brasil.

Marcelo dos Santos

 <https://orcid.org/0000-0001-6926-0896>.

✉ mar.santos@usp.br.

🏢 Universidade de São Paulo (USP) |

ROR: <https://ror.org/036rp1748> | São Paulo, Brasil.

Eixo temático: Ciência, Tecnologia e Inovação

Modalidade: Resumo expandido

DOI: 10.22477/ix.ebbc.352

Resumo: Apresenta panorama de patentes concedidas sobre tecnologias assistivas, disponibilizadas na base *Lens*, apontando tendências temporais, países com concessão, aplicantes dominantes e impacto dessas tecnologias, mensurado pelas citações, com o objetivo de conhecer as tecnologias assistivas disponíveis e compreender os desafios do governo brasileiro para possibilitar acesso às tecnologias por Pessoas com Deficiência. A pesquisa é exploratória e fundamentada em análise patentométrica. Os resultados evidenciam predominância de patentes americanas e ausência do Brasil como jurisdição de patentes concedidas, o que sinaliza para a necessidade de investimentos em P, D&I e estratégias de licenciamento de patentes para produção nacional.

Palavras-Chave: Patentometria. Produção Tecnológica. Análise de Patentes. Análise de Citações. Tecnologias Assistivas.



1 INTRODUÇÃO

A “Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD): pessoas com Deficiência 2022”, divulgada em julho de 2023 (IBGE, 2023), revela que a população com deficiência no Brasil, considerando pessoas de 2 anos ou mais, foi estimada em 18,6 milhões de pessoas, o que corresponde a 8,9% da população dessa faixa etária. Resultados da pesquisa revelam também que a taxa de analfabetismo para pessoas com deficiência (PcD) foi de 19,5%, enquanto para as pessoas sem deficiência foi de 4,1%. Em relação à inserção no mercado de trabalho, 26,6% das pessoas com deficiência encontram espaço no mercado de trabalho, enquanto o nível de ocupação para o resto da população é de 60,7%. Tais dados apontam para os desafios do governo na implementação do Plano Nacional de Tecnologia Assistiva (Brasil, 2021), que visa propiciar melhores condições de inclusão das PcD no ambiente social, educacional e no mundo do trabalho, o que requer investimentos em pesquisa tecnológica para desenvolvimento de Tecnologias Assistivas (TA) que, segundo o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, inclui uma gama de produtos, técnicas, abordagens, práticas e serviços destinados a melhorar a funcionalidade e a participação de indivíduos com deficiências, limitações ou dificuldades de mobilidade no mundo do trabalho, constituindo-se em recurso pedagógico no processo de construção da aprendizagem e promoção da igualdade de direitos e o exercício da cidadania. (Brasil, 2009).

Assim, a pesquisa teve como objetivo traçar um panorama da produção tecnológica sobre TA, substanciada em patentes, com o intuito de verificar as tendências temporais, os países com registro e concessão, os aplicantes dominantes e o impacto dessas tecnologias. Partiu-se do pressuposto que a observação e análise de TAs desenvolvidas e concedidas em variadas jurisdições pode apontar os desafios que o governo brasileiro terá que enfrentar para disponibilizar acesso a tais tecnologias para a parcela significativa da população brasileira de PcD, além de propiciar elementos para o desenvolvimento de tecnologias customizadas, facilitando o acesso à parcela da população brasileira a tais tecnologias.

2 METODOLOGIA

A pesquisa é de caráter exploratório e de abordagem quantitativa. Foram adotados procedimentos patentométricos (Diáz-Pérez; Moya-Anegón, 2008) para coleta, formatação e análise dos dados. O corpus de análise é constituído por registros de patentes concedidas e disponibilizadas na base *Lens*. A base foi escolhida por se tratar de uma das maiores fontes de pesquisa de patentes do mundo e possibilitar recursos avançados de busca e opções de filtragem e classificação. A busca dos registros foi realizada por palavra-chave “tecnologia assistiva”, traduzida para o idioma inglês: “*assistive technology*”. Foi considerado todo o período temporal coberto pela base até 31 de dezembro de 2023. Após definido o corpus de análise, os trabalhos foram coletados em arquivo *jsonl*, codificados, organizados, limpos e analisados em linguagem *Python* para obter indicadores que pudessem subsidiar a construção de um panorama da produção de patentes sobre tecnologias assistivas, a saber: análise de tendência temporal, distribuição por jurisdição de concessão de patente, análise de aplicantes e de citações. Os resultados foram apresentados graficamente com a utilização do programa *Microsoft Excel*.

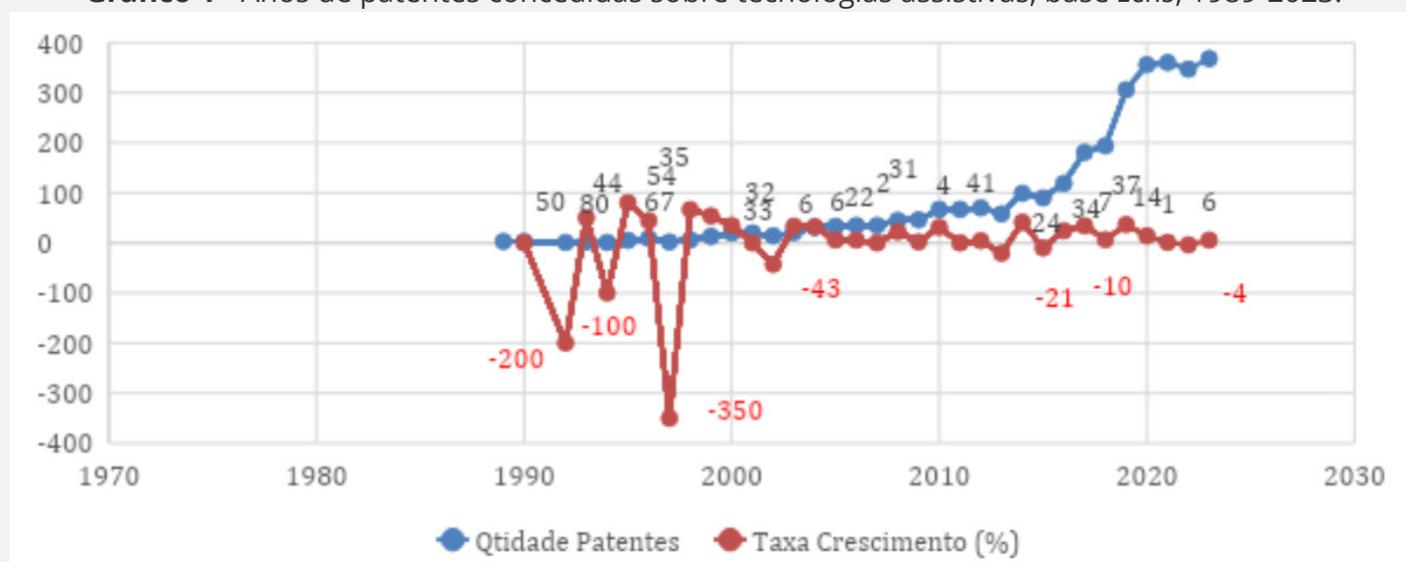
3 RESULTADOS

Foram identificadas 3.027 patentes concedidas e publicadas sobre Tecnologias Assistivas (TA) no cenário internacional. A análise dessas patentes possibilitou obter indicadores de produtividade, distribuição temporal, países com maior registro de patentes, os principais aplicantes e o impacto dessas patentes, mensurado pela quantidade de citações.

3.1 TENDÊNCIA TEMPORAL

A análise temporal compreende 34 anos (1989-2023). A distribuição é marcada por ascensão representativa do número de publicações, com média de 89 documentos de patentes por ano (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Anos de patentes concedidas sobre tecnologias assistivas, base *Lens*, 1989-2023.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O ano de 1989 marca o início das patentes identificadas, com representação de 1,5% do total de documentos e taxa de crescimento oscilante com média negativa, -39% no período compreendido até 1999. Os anos de 2000 e 2009 representam 10% do total com taxa média de crescimento de 9%, período em que se observa o crescimento contínuo das patentes. Sequencialmente, os anos 2010 a 2019, representam outros 41% de publicação no total de anos identificados, com taxa média de crescimento de 15% ao ano. Os últimos anos de 2020 a 2023, representam 47% do total de patentes publicadas e taxa média de crescimento anual de 4%, o que mostra que quase 50% do total de patentes sobre TA está concentrado nos quatro últimos anos do período analisado. Assim, observa-se que se trata de tecnologia ainda em desenvolvimento, sobretudo nos últimos 13 anos (2010 – 2023), com representatividade de 90% do total de patentes concedidas e taxa média anual de crescimento de 12% no período.

3.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA POR JURISDIÇÃO

As 3.027 patentes concedidas estão registradas em 11 jurisdições, distribuídas entre países dos

continentes americano (Estados Unidos e Canadá), europeu (Comissão Européia, Reino Unido, Áustria e Alemanha), asiático (República da Coréia, Rússia, Taiwan, China) e da Oceania (Austrália). Não foram identificadas patentes sobre TA em países da América Latina e continente africano, o que mostra a ausência do Brasil como jurisdição de patentes concedidas.

Gráfico 2 - Patentes concedidas por jurisdições sobre tecnologias assistivas, base *Lens*, 1989-2023



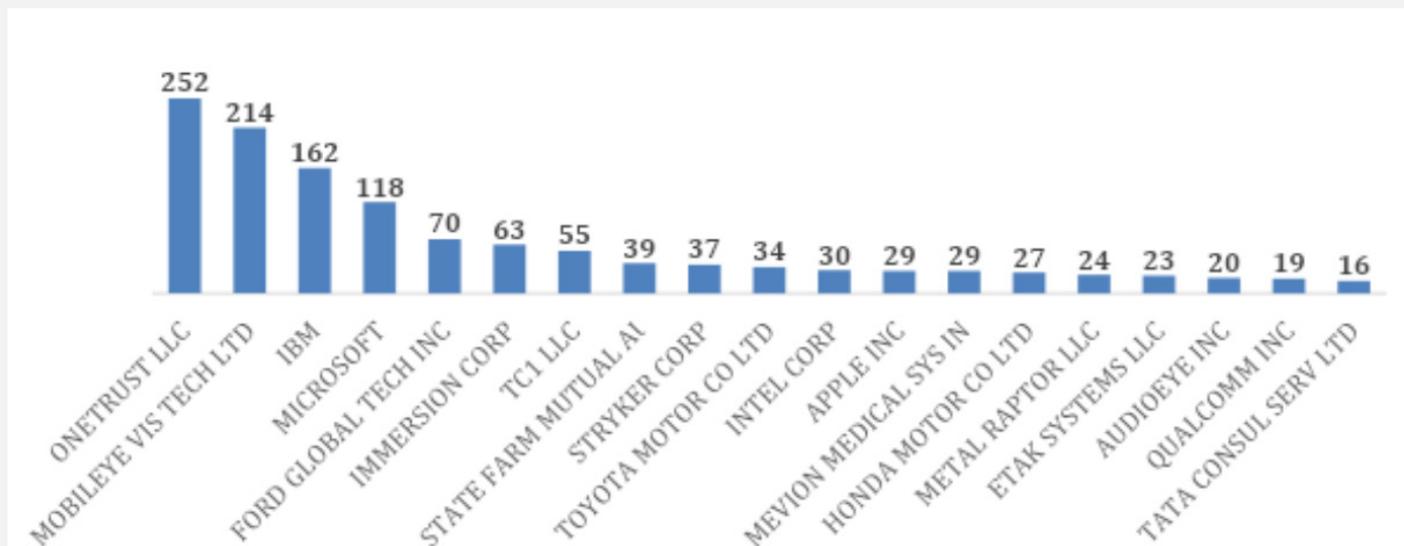
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De modo específico, o Estados Unidos da América (US) é a jurisdição com maior registro quantitativo (n=2.823), 93% do total. A Comissão Europeia (EP) é a segunda jurisdição com maior número de patentes (n=190), 6% do total, seguido por Reino Unido (GB) (n=4), com 99,5% do total de jurisdições com patentes concedidas. Esses resultados ilustram as tendências desses países na alocação de recursos destinados à investigação e ao desenvolvimento experimental (UNESCO, 2016), além de destacar a manutenção dos esforços de desenvolvimento tecnológico sobre uma temática conceitualmente originada no Estados Unidos, conforme destacam Colombo e Alencar (2019). A República da Coréia e Canadá são outras duas jurisdições com mais de um registro de patente sobre a temática (n=2, cada uma), representando menos de 1% do total. As outras dez jurisdições possuem apenas uma patente e estão distribuídas de forma pontual, com baixa representatividade quantitativa.

3.3 DISTRIBUIÇÃO DE APLICANTES DE PATENTES DOMINANTES

Foram identificados 1.764 aplicantes, dos quais 19 possuem, aproximadamente, 30% do total de patentes concedidas, sendo os aplicantes dominantes de tecnologias assistivas (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Aplicantes com maior quantidade de patentes concedidas sobre tecnologias assistivas, base *Lens*, 1989-2023.



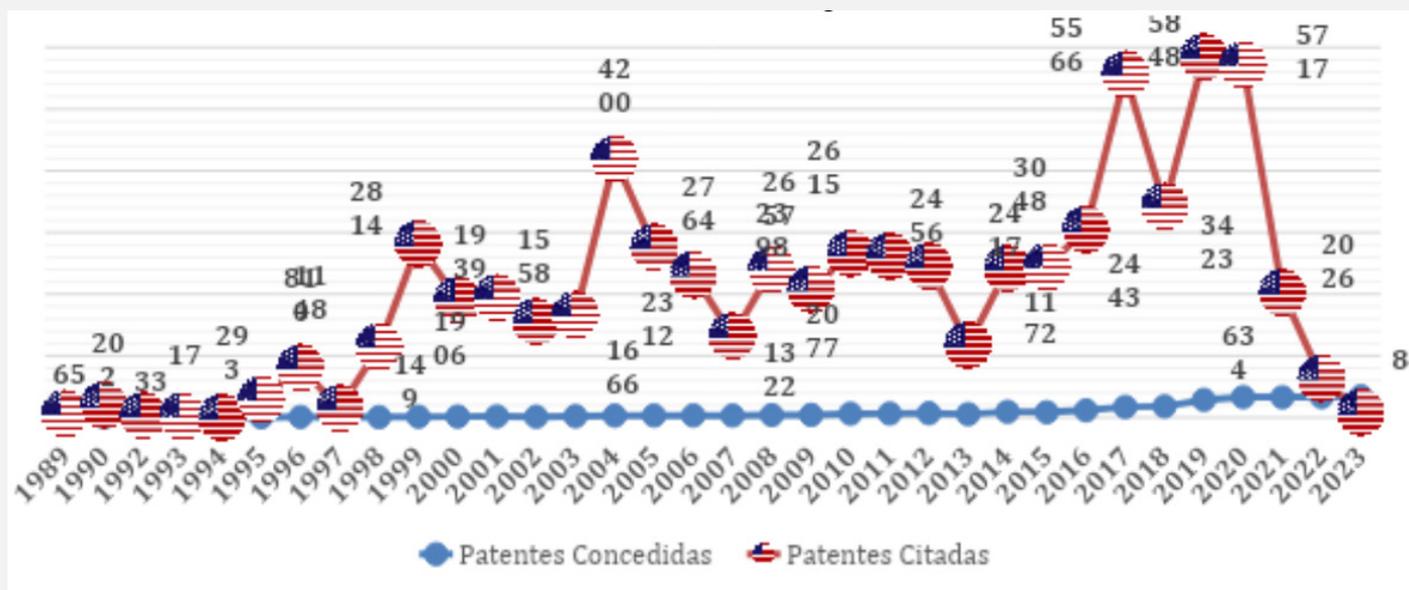
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Com grande destaque, as empresas Onetrust LLC (n=252) e Mobileye Vision Technologies LTD (n=214) ocupam as primeiras posições quanto ao número de patentes. Outras organizações, como IBM e Microsoft também se destacam pela quantidade de patentes, n=162 e n=188, respectivamente. Juntas, as quatro organizações representam 17% do total de patentes. Outras organizações do setor de tecnologia de informação (TI) de grande porte e reconhecidas por suas aplicações em todo o mundo, também foram identificadas como aplicantes, das quais destacam-se: *Intel Corp*, *Apple*, *Qualcomm* e *Tata Consultancy Service*. Os resultados vão ao encontro de estudos anteriores como Youssefi e Ahmed (2023). Segundo os autores, as organizações do setor de TI mantêm esforços significativos para tornar seus produtos acessíveis para pessoas com deficiência, tais como recursos de reconhecimento de voz, leitores de tela, configurações de acessibilidade, “*assistive touch*”, controle por movimentos oculares, entre outros.

3.4 ANÁLISE DE CITAÇÕES

Ao se analisar as citações de todas as patentes sobre tecnologias assistivas, observou-se que apenas as patentes concedidas no Estados Unidos (US) e na Comissão Europeia (EP) foram citadas. Do total de patentes US (n=2.823), 66% (n=1.873) foram citadas, enquanto do total de patentes EP (n=190), 13% (n=25) foram citadas. Assim, do total de citações (n=1.898), 98% são de citações de patentes US, o que evidencia a hegemonia de jurisdição norte americana quanto à concessão e citações de patentes sobre a temática de tecnologia assistiva, sobretudo, se observado os 34 anos de publicação (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Patentes US concedidas e citadas sobre tecnologias assistivas, base *Lens*, 1989-2023.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O final da década de 1990, especificamente os anos de 1998 e 1999 marcam o início do impacto norte americano nas TA, tanto na quantidade de patentes ($n=6$; $n=12$, respectivamente), quanto de citações dessa produção com 1.148 citações no ano de 1998 e 2.814 citações no ano de 1999. Entre os anos de 2000 e 2023, foram concedidas 2.783 patentes com 62.248 citações, média de 2.593 citações por patente no período. O período de 2008 a 2020 é o que apresenta maior número, totalizando 41.837 citações. Entre os fatores que explicam o resultado está o fato de que o USA tem como base uma cultura empreendedora, é uma das maiores economias do mundo, com acesso a mercados internacionais, infraestrutura de pesquisa avançada, apoiada por uma combinação de empresas e universidades, altos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (P, D & I), além de sólido sistema jurídico de proteção à propriedade intelectual (Murphy *et al.*, 2015), o que atrai interesses de inovação de organizações internas e externas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da produção de patentes em TA, aponta vários desafios que o governo brasileiro terá que enfrentar para disponibilizar acesso a tais tecnologias para a parcela significativa da população brasileira de PcD, entre eles: a necessidade de estimular formação de grupos de pesquisa e investir em P, D & I de tecnologias assistivas no contexto nacional, conforme diretrizes relacionadas ao Plano Nacional de Tecnologias Assistivas, seja em parcerias com detentores de patentes ou através de estratégias de licenciamento para produção em território nacional, pois não foram identificadas patentes concedidas no país, e tais tecnologias, por serem projetadas para melhorar a funcionalidade e promover a qualidade de vidas de pessoas com deficiência, com frequência, necessitam ser customizadas e adequadas ao potencial usuário.

Nesse sentido, os resultados mostram soluções que vão desde dispositivos de mobilidade até infraestrutura de hardware e software de comunicação adaptativa. O desenvolvimento de políticas de



inovação para o setor em países que não circulam dentre os observados, como o caso do Brasil, requer, inicialmente, o estudo aprimorado das tecnologias já desenvolvidas, o relacionamento estratégico com os aplicantes dominantes dessas tecnologias, de modo a possibilitar parcerias para trabalhos conjuntos ou estratégias de licenciamento de patentes para facilitar a produção nacional de tais tecnologias e o acesso de TA aos cidadãos brasileiros.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: https://web.archive.org/web/20180419014232id_/http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf. Acesso em: 12 fev. 2024.
- BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania. **Plano Nacional de Tecnologia Assistiva**. Brasília: MDHC, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/pessoa-com-deficiencia/acoes-e-programas/plano-nacional-de-tecnologia-assistiva>. Acesso em: 12 fev.2024.
- COLOMBO, R. M. T.; ALENCAR, M. L. **A tecnologia assistiva e acessibilidade no mundo do trabalho**. Inclusão com acessibilidade no trabalho, Campinas, 2019. Disponível em: https://www.acessibilidadenotrabalho.org/modulos/acessibilidades/tecnologia-assistiva-e-acessibilidade-no-mundo-do-trabalho#_ftn3. Acesso em: 12 fev. 2024.
- DIAZ-PEREZ, M.; MOYA-ANEGON, F. de. El análisis de patentes como estrategia para la toma de decisiones in-novadoras. **El profesional de la información**, [S. l.], n. 3, v. 17, p. 293-302, mayo/jun. 2008. Disponível em: <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2008.may.05>. Acesso em: 12 fev. 2024.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: pessoas com deficiência: 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102013>. Acesso em: 12 fev. 2024.
- MURPHY, A. *et al.* Introduction to Intellectual Property: A U.S. Perspective. **Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine**, [S. l.], v. 5, n. 8, 2015. Disponível em: <http://perspectivesinmedicine.cshlp.org>. Acesso em: 21 mar. 2024.
- UNESCO. **Institute for Statistics. Science, Technology and Innovation**, 2016. Disponível em: <http://www.uis.unesco.org/ScienceTechnology/Pages/default.aspx>. Acesso em: 21 mar. 2024.
- YOUSSEFL, A. R.; AHMED, M. Assistive technology: opportunities for societal inclusion of persons with disabilities and independence of the elderly. **BMC Biomedical Engineering**, v. 5, n. 1, jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42490-023-00072-8>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37394450>. Acesso em: 21 mar. 2024.