

Tendências Tecnológicas 2021 da OMPI
Resumo executivo

Tecnologia Assistiva



O relatório Tendências Tecnológicas 2021 da OMPI: Tecnologia Assistiva analisa as tendências em matéria de patenteação e tecnologia no setor da tecnologia assistiva identificando as tecnologias proeminentes, os principais atores e os mercados para a proteção de patente em sete áreas – mobilidade, cognição, comunicação, audição, ambiente construído, autocuidado e visão. O objetivo é oferecer às partes interessadas um entendimento mais completo das rápidas mudanças nesta tecnologia e instruir a tomada de decisões. Consulte o relatório e os dados na íntegra em www.wipo.int/tech_trends/en/assistive_technology.

Este relatório utiliza dados sobre patentes e outros elementos para fornecer provas factuais sólidas sobre a inovação no campo da tecnologia assistiva mundial, criando assim uma base de conhecimentos para instruir e apoiar diretores de empresas, pesquisadores e elaboradores de políticas públicas na tomada de decisões.

Diretor Geral da OMPI, Daren Tang

Resumo executivo

Atualmente, mais de um bilhão de usuários necessitam de tecnologia assistiva. Estima-se que este número chegue aos dois bilhões até 2050, com o envelhecimento da população e a convergência entre as indústrias dos eletrônicos de consumo e dos produtos assistivos. O mercado não é determinado apenas por fatores demográficos e pela demanda por eletrônicos de consumo, ou pelo investimento que tal demanda atrai, mas também por legislações e políticas públicas. A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (CDPD) reconhece o acesso à tecnologia como um direito humano, o que traz consigo obrigações governamentais e expectativas de influência no mercado.

Os dados mostram que os produtos assistivos emergentes geralmente não substituem os produtos assistivos convencionais, mas os complementam.

Este é o primeiro estudo que investiga de maneira sistemática as tendências em termos de patenteação e tecnologia no setor da tecnologia assistiva em larga escala, a partir da análise de dados sobre os depósitos de patentes realizados entre 1998 e 2019. A singular taxonomia da tecnologia assistiva distingue a tecnologia assistiva convencional da tecnologia assistiva emergente, e identifica nove tecnologias “capacitadoras” que permitem o desenvolvimento de produtos assistivos.¹ O estudo também explora o nível de maturidade tecnológica (NMT) dos produtos assistivos emergentes identificados para os quais se depositou um pedido de patente, a fim de observar quão próximos estão da comercialização.²

Tendências gerais

As nossas conclusões mostram que a atividade de patenteação na área da tecnologia convencional é quase oito vezes superior à da tecnologia assistiva emergente, com 117.209 depósitos de patentes, contra 15.592. Contudo, os depósitos relativos à tecnologia emergente estão a crescer a um ritmo três vezes mais elevado do que a tecnologia convencional, com uma taxa de crescimento médio anual (TCMA) de 17%, contra 6%. A maioria dos depósitos de patentes para tecnologia assistiva convencional tem como objeto a mobilidade. Em seguida, vêm o ambiente construído, a audição e a visão. O número de depósitos anuais na área da mobilidade é superior à soma de todos os depósitos nas outras seis áreas.

No que diz respeito à tecnologia assistiva emergente, a área de maior atividade no período em estudo é a audição,

seguida de mobilidade, visão e comunicação. No entanto, em 2014, a mobilidade assumiu a liderança também nos depósitos de tecnologia emergente. Com efeito, as áreas de crescimento mais rápido em matéria de depósitos de patentes estão relacionadas com a mobilidade e o meio ambiente, tanto para a tecnologia assistiva convencional (TCMA de 9% e 7% respectivamente no período 2013-2017), como para a emergente (TCMA de 24% e 42% respectivamente).

Convergência da tecnologia assistiva com outras tecnologias, disciplinas e mercados

Tradicionalmente, a tecnologia assistiva é considerada como sendo externa ao corpo humano e não invasiva. Esta área converge atualmente com as tecnologias médicas. Vários produtos assistivos emergentes incluem implantes e outros produtos que seriam classificados como dispositivos médicos, muitos dos quais extrapolam a assistência aproximando-se do aumento ou da recuperação de funções humanas em falta.

A nossa análise revela que todos os produtos assistivos emergentes identificados utilizam uma ou várias tecnologias capacitadoras, tais como a inteligência artificial (IA), a Internet das Coisas, a interface cérebro-computador e os sensores avançados. Elas permitem o desenvolvimento de produtos assistivos mais inteligentes e conectados, que aprendem com o comportamento do usuário e o ambiente, otimizam e personalizam as suas funções, e apoiam a vida e o deslocamento independentes, a telemedicina e a enfermagem inteligente.

As principais disciplinas em intersecção nas tecnologias assistivas emergentes são a tecnologia da informação, a ciência dos dados, a ciência dos materiais e a neurociência, enquanto as intersecções com o mercado de bens

eletrônicos de consumo são observadas principalmente nas áreas da comunicação, navegação e *gaming*. A convergência entre disciplinas, áreas e mercados amplia o alcance da funcionalidade dos produtos para usuários de diferentes perfis e intensifica o ritmo da inovação na tecnologia assistiva emergente.

Os dados mostram que os produtos assistivos emergentes geralmente não substituem os produtos assistivos convencionais, mas os complementam. O resultado disto é a coexistência de mercados de produtos paralelos que atendem às diferentes necessidades, preferências e parâmetros de diferentes usuários.

Tendências geográficas da inovação na tecnologia assistiva

A proteção de patente para tecnologia assistiva é solicitada sobretudo em cinco mercados: China, EUA, Europa (conforme refletem os pedidos de Patente Europeia), Japão e República da Coreia. O domínio anterior dos EUA e do Japão vem caindo nos últimos anos, com o aumento dos depósitos na China e na República da Coreia. A busca por proteção de patente é maior na área das tecnologias assistivas para a mobilidade. A proteção para outras áreas, quer para as tecnologias assistivas convencionais quer para as emergentes, está fortemente concentrada nos cinco principais mercados-alvo.

Os mesmos cinco territórios abrigam as principais origens de invenções. À semelhança da evolução nos mercados para proteção, o perfil geográfico dos maiores atores na tecnologia assistiva também está a mudar: os tradicionais atores europeus, japoneses e estadunidenses enfrentam agora a crescente concorrência dos atores chineses e coreanos.

Perfis de requerentes e portfólios de patentes

Observamos que o desenvolvimento de tecnologia assistiva é liderado por grandes atores corporativos (com 48% da tecnologia assistiva convencional e 60% da emergente), dominando nas áreas de audição, visão e, até certa medida, comunicação. A situação em outras áreas é fragmentada, com um grande número de requerentes de patentes, os maiores dos quais possuem pequenos portfólios de patentes. Os principais atores adotam estratégias holísticas para proteger as suas inovações, recorrendo não só a patentes e modelos de utilidade, como também a desenhos industriais para proteger os aspectos ornamentais dos produtos assistivos.

Os requerentes corporativos são empresas especializadas em tecnologia assistiva, empresas de bens de consumo eletrônicos ou empresas da indústria de automóveis. As empresas de bens de consumo eletrônicos detêm um portfólio de patentes diversificado, que abrange várias áreas. Este já não é o caso das empresas especializadas na tecnologia assistiva nem das empresas da indústria de automóveis, que depositam patentes principalmente nas áreas da mobilidade e, em menor escala, do ambiente. Isto é o reflexo dos interesses de comercialização diversificados neste grupo, bem como do impacto e das aplicações de tecnologias capacitadoras e da tecnologia da informação e da comunicação (TIC), em geral, no setor da tecnologia assistiva.

Os maiores requerentes corporativos são fabricantes de aparelhos auditivos e de órteses e próteses, o que se reflete no volume dos conjuntos de dados sobre audição e mobilidade e no domínio por empresas de maior porte e grandes empresas ópticas e oftalmológicas.

As universidades e organizações de pesquisa públicas sobressaem mais no conjunto de dados relativos à

Os requerentes corporativos são empresas especializadas em tecnologia assistiva, empresas de bens de consumo eletrônicos ou empresas da indústria de automóveis.

tecnologia assistiva emergente (23% de requerentes de patentes, contra 11%). Inventores independentes, dos quais mais de um terço estão situados na China, dominam nas áreas de tecnologias mais simples (40% dos requerentes de patentes na tecnologia assistiva convencional contra 18% na emergente), como reflete muitas vezes o número de depósitos de modelos de utilidade (que representam 25% dos depósitos referentes à tecnologia assistiva convencional e 13% dos depósitos referentes à tecnologia assistiva emergente).

Tendências em áreas específicas

Em relação às áreas específicas da tecnologia assistiva, as tendências não são homogêneas. Os resultados que obtivemos são próprios a cada uma delas.

_____ Mobilidade

Os perfis dos requerentes de patentes para tecnologia convencional são amplamente variados. No topo, estão especialistas europeus em mobilidade, conglomerados japoneses e fabricantes estadunidenses de dispositivos médicos, com uma marcante parcela de contribuição por

parte de inventores independentes. Contudo, em matéria de tecnologia assistiva emergente para a mobilidade e todas as suas categorias funcionais, são as instituições acadêmicas que lideram.

Produtos e dispositivos emergentes introduzem versões avançadas de produtos assistivos convencionais, a saber: auxiliares de caminhada avançados (aparelhos de equilíbrio e bengalas inteligentes), próteses avançadas (neuropróteses, próteses inteligentes e próteses de impressão 3D), cadeiras de rodas avançadas (incluindo cadeiras de rodas com direção autônoma e controle de cadeiras de rodas) e exoesqueletos (exoesqueletos energizados de corpo inteiro, exoesqueletos de membros superiores e de membros inferiores e os respectivos controles). Os depósitos para cadeiras de rodas avançadas apresentam uma taxa de crescimento de 34%; já a TCMA de próteses e exoesqueletos avançados é de 24%, enquanto as próteses e órteses de impressão 3D têm TCMA de 89%, a mais elevada.

_____ **Cognição**

É nesta área que se encontra o menor conjunto de dados em matéria de tecnologia assistiva convencional, o que reflete o reconhecimento recente da importância da tecnologia assistiva para o acompanhamento do declínio cognitivo. Nesta área, estão incluídos aparelhos de auxílio à memória, dispositivos para a administração de medicamentos e temporizadores. A tecnologia assistiva mais avançada pode ser encontrada nas áreas da tecnologia assistiva emergente para o autocuidado e o ambiente, incluindo funcionalidades de robôs assistivos.

_____ **Comunicação**

As empresas de tecnologia têm impulsionado desenvolvimentos de tecnologia assistiva baseada em

software na área da comunicação. Dois terços dos depósitos na área de tecnologia assistiva emergente para a comunicação estão relacionados com os assistentes inteligentes. As áreas de desenvolvimento recente com grande potencial são: controle de dispositivos baseado em interfaces cérebro-computador e tecnologia de substituição sensorial, com TCMA de 71% e 21% respectivamente.

_____ **Audição**

As tecnologias na área da audição são dominadas por empresas localizadas na Europa, e os cinco primeiros atores são responsáveis por um quarto dos depósitos. Os produtos assistivos emergentes incluem aparelhos auditivos controladores do ambiente e controlados mentalmente, entre os quais os implantes cocleares representam quase metade dos depósitos emergentes. As subáreas de maior crescimento na área da audição são a condução óssea não invasiva (TCMA de 31%) e a conversão de gestos em voz e texto (TCMA de 24%).

_____ **Ambiente**

Os produtos assistivos convencionais para o ambiente construído abrangem uma vasta gama de tecnologias de apoio à vida independente em casa e no trabalho. Incluem elementos estruturais de construção, móveis, produtos assistivos para a prática de desportos e o lazer, e alarmes. Este vasto e fragmentado mercado avança rumo a um futuro inteligente robótico e conectado, envolvendo casas inteligentes (incluindo eletrodomésticos inteligentes e vasos sanitários inteligentes), cidades inteligentes (calçadas inteligentes e auxílios ao deslocamento em espaços públicos) e robôs assistivos (robôs de companhia e animais de estimação robóticos). Todas essas subáreas têm vindo a crescer em ritmo acelerado com as respectivas TCMA em 40%, 44% e 54% no período 2013-2017.

_____ Autocuidado

Os produtos assistivos convencionais na área do autocuidado incluem roupas adaptáveis, produtos para incontinência e dispositivos de alimentação adaptáveis. Estas mesmas tecnologias constituem a base dos produtos avançados, tais como fraldas inteligentes e robôs de alimentação assistida. Entre os pedidos de patentes para produtos assistivos convencionais, 59% deles foram depositados por inventores independentes e um terço inclui modelos de utilidade, reflexo das tecnologias mais simples envolvidas.

Os dispositivos vestíveis e não vestíveis de monitoramento da saúde e do estado emocional (pulseiras, roupas e palmilhas inteligentes, espelhos e tapetes inteligentes) representam mais da metade dos depósitos relativos ao setor de tecnologia assistiva emergente para o autocuidado, e têm TCMA de 24%, o que reflete uma tendência geral nas subáreas da saúde digital e dos produtos vestíveis. Estes produtos propiciam a vida independente, o envelhecimento ativo e a telemedicina ou a enfermagem inteligente. A administração e gestão inteligentes de medicamentos e as fraldas inteligentes são duas pequenas áreas em rápido crescimento (TCMA de 52% e 68% respectivamente).

_____ Visão

Enquanto muitos depósitos no setor da visão convencional estão relacionados com óculos e dispositivos táteis, como as telas táteis, certos pequenos portfólios estão em rápido crescimento, como por exemplo, leitores de telas e telefones em Braille (TCMA de 50% e 51% respectivamente).

No âmbito da tecnologia assistiva emergente para a visão, a maioria dos depósitos está relacionada com lentes

Novas tecnologias trazem novos desafios em termos de dados, privacidade e propriedade intelectual.

intraoculares (LIO) com vários sensores e funcionalidades. Os depósitos relacionados com a retina artificial de silicone (RAS), os óculos inteligentes e os dispositivos de realidade aumentada (RA) apresentam TCMA de 38% e 35%, respectivamente.

Os principais atores nesta área são grandes fabricantes de ópticas estadunidenses e europeus, bem como alguns atores da Federação Russa e de Israel, enquanto as empresas de eletrônicos começam agora a entrar no setor da tecnologia assistiva para a visão.

Comercialização

Uma série de fatores pode influenciar a comercialização, especialmente em países de rendimento médio e baixo. Regulamentações e normas garantem qualidade e segurança, mas podem levar a atrasos ou a obstáculos na comercialização, sobretudo no caso de dispositivos classificados como dispositivos médicos. A fabricação, o treinamento e a manutenção comportam implicações em matéria de recursos ao mesmo tempo que apresentam oportunidades significativas, como a impressão 3D para o desenvolvimento de próteses.

Alguns desses fatores são especialmente desafiantes para empresas menores e inventores individuais, e o seu efeito é proeminente em várias áreas da tecnologia assistiva.

É necessário um ecossistema favorável, no qual muitos atores da cadeia da inovação, desde os desenvolvedores e acadêmicos até aos investidores, incluindo de risco, se sintam incentivados a levar a tecnologia assistiva ao mercado.

O reconhecimento do acesso à tecnologia assistiva como um direito humano, inscrito na CDPD, no âmbito dos objetivos de desenvolvimento social e econômico relativos às pessoas com deficiência, pode oferecer um ímpeto suplementar para a elaboração de políticas públicas que apoiem a disponibilidade da tecnologia assistiva. Além disso, estratégias para influenciar o mercado em diferentes iniciativas e parcerias envolvendo múltiplos interessados também podem contribuir para uma maior disponibilidade.

O futuro da tecnologia assistiva

A mudança demográfica do mercado da tecnologia assistiva, que inclui o envelhecimento da população, apresenta oportunidades para inventores e uma possível mudança de paradigma na repartição do mercado, com um número maior de usuários finais e uma maior variedade de necessidades em matéria de tecnologia assistiva.

À medida que certos produtos assistivos emergentes forem testados, aprovados e aceitados pelos usuários finais, determinados tipos de tecnologias podem se tornar generalizadas ao invés de serem especializadas, principalmente se os desenvolvedores de tecnologia generalizada empregarem os princípios do desenho inclusivo. Contudo, tais possíveis desenvolvimentos precisam ser discutidos da mesma forma que as considerações éticas sobre exclusão social e coleta de e acesso a dados e privacidade, bem como as questões relacionadas com a propriedade intelectual (PI), especialmente no caso de desenvolvimentos acelerados,

como os produtos baseados em inteligência artificial ou em interfaces cérebro-computador.

Atualmente, os produtos emergentes totalmente comercializados não parecem estar a substituir os produtos convencionais, e existem muitas outras tecnologias assistivas em alguma fase de desenvolvimento entre o protótipo e a comercialização. Os produtos assistivos convencionais e emergentes parecem estar a ser desenvolvidos paralelamente, a fim de atender a diferentes usuários finais. Isto pode mudar no futuro, à medida que os produtos emergentes tiverem maior aceitação pelos usuários finais.

Um maior envolvimento do usuário final (co-desenho de produtos assistivos) e políticas de apoio são necessários para o desenvolvimento da tecnologia assistiva; já as iniciativas de escala mundial são importantes para garantir uma abordagem sensível à inovação, que leve em conta as necessidades dos usuários. A compreensão desses desenvolvimentos ajudará a apoiar o investimento contínuo e a utilização da tecnologia assistiva, através da identificação de novas oportunidades para a indústria, de orientações para desenvolvedores e partes interessadas, bem como a dar confiança aos usuários na adoção das novas tecnologias assistivas.

As novas tecnologias trazem novos desafios em termos de dados, privacidade e propriedade intelectual (PI). É o que acontece com a tecnologia assistiva, uma vez que o desenvolvimento de produtos assistivos emergentes se baseia, em grande medida, na utilização de tecnologias capacitadoras. Em especial, a IA exige um debate sobre os requisitos de patenteabilidade e a inventividade. À medida que outras tecnologias capacitadoras forem se desenvolvendo, poderão surgir outras questões, semelhantes ou novas, relacionadas com a PI. A coleta e a utilização de dados numa escala sem precedentes e

os conhecimentos conexos derivados dessas atividades são essenciais para a tecnologia capacitadora, mas também apresentam desafios: as questões de dados e privacidade são mais acentuadas na área da tecnologia assistiva, devido ao envolvimento de populações mais vulneráveis. As tendências dos dispositivos vestíveis e dos softwares de diagnóstico médico podem acrescentar novas preocupações relacionadas com a PI.

A prática de licenciamento deverá evoluir à mesma velocidade que essas inovações, para poder assimilar todas as implicações da tecnologia capacitadora em relação à criação de nova PI. O mesmo vale para os conceitos de propriedade e acesso aos conjuntos de dados, assim como a utilização de dados para fins de treinamento. A reatividade do sistema de PI a esses debates pode, por sua vez, influenciar o ritmo do desenvolvimento e comercialização da tecnologia assistiva.

Notas

1 As categorizações utilizadas no relatório estão ilustradas nas pp. 28-30.

2 Estes dados podem ser analisados por meio de uma ferramenta on-line: www.wipo.int/tech_trends/en/assistive_technology

O Relatório Tendências Tecnológicas 2021 da OMPI: A Tecnologia Assistiva é o primeiro panorama analítico em larga escala das tendências em matéria de patentes e tecnologia no setor da tecnologia assistiva.

O conjunto de informações apresentadas – atividade de patenteação e tendências das tecnologias assistivas emergentes, bem como o estágio em que se encontram estas últimas na cadeia da inovação e do desenvolvimento de produtos – é complementado com informações referentes ao ecossistema mais vasto, incluindo regulamentações, políticas e normas. O relatório é enriquecido por comentários e contribuições de 72 peritos em objeto de proteção, e inclui estudos de caso que ilustram a inovação nas tecnologias assistivas.

Este relatório pioneiro será uma referência essencial para toda a comunidade das tecnologias assistivas: inovadores, pesquisadores, diretores de empresas e elaboradores de políticas públicas que desejem entender as rápidas mudanças neste setor tecnológico e basear as suas decisões em dados empíricos.

Organização Mundial
da Propriedade Intelectual
Caixa postal 18
CH-1211 Genebra 20
Suíça

Telefone: +41 22 338 91 11
Telecópia: +41 22 733 54 28

Para obter informações sobre a forma de
contatar os Escritórios Exteriores da OMPI,
visite:

www.wipo.int/about-wipo/en/offices

© OMPI, 2021



Atribuição 3.0 IGO
(CC BY 3.0 IGO)

A licença CC não se aplica aos
conteúdos nesta publicação que não
são da OMPI.

Montagem da capa criada com
imagem de © Ociacia / Getty Images

Impresso na Suíça