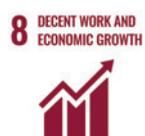


Mapeando as inovações

As patentes e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável







Mapeando as inovações

As patentes e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Sumário

Prefácio	4
Agradecimentos	5
Resumo executivo	6
O estado atual do desenvolvimento tecnológico no que tange aos ODS	8
Análise da difusão de tecnologias relacionadas aos ODS	16
Relevância sustentável nos setores tecnológicos	16
Relevância sustentável nas áreas tecnológicas	19
Associação dos ODS a áreas tecnológicas	21
Considerações e tendências mundiais relacionadas a patentes que contribuem para os ODS	23
Quem são os requerentes de patentes que estão impulsionando inovações sustentáveis?	26
Estados Unidos	26
Europa	30
China	33
Japão	36
República da Coreia	39
O papel das universidades e das instituições de pesquisa no fomento a inovações que contribuem para os ODS	42
Apêndices	47
A.1 Fonte dos dados	47
A.2 Metodologia de mapeamento de patentes que contribuem para os ODS	48
A.3 Famílias de patentes multijurisdicionais (famílias de patentes internacionais)	50
A.4 Matriz de maturidade da inovação	51
A.5 Desenvolvimento relativo das áreas tecnológicas	52
A.6 Seleção de regiões geográficas para análise	54

Prefácio

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU encontram-se em um momento crítico. A meio caminho da implementação da Agenda 2030, apenas 15% dos objetivos estão sendo cumpridos no prazo. Por trás desse número estão os indivíduos mais vulneráveis do planeta. Precisamos fazer mais, precisamos fazê-lo juntos e precisamos fazê-lo agora para criar as condições necessárias para que os países cumpram os ODS.

Para tanto, precisamos mobilizar o potencial inovador e criativo da humanidade – e a propriedade intelectual (PI) é fundamental para tornar isso possível. A PI incentiva a inovação, recompensa a criatividade e leva para o mercado novas tecnologias, ideias e conceitos. E são justamente esses atributos da PI que podem nos ajudar a enfrentar desafios mundiais comuns, como as mudanças climáticas ou uma próxima pandemia. É por essa razão que, em 2024, o tema do Dia Mundial da Propriedade Intelectual é “PI e os ODS: construir nosso futuro comum com inovação e criatividade”.

No entanto, compreender os caminhos da inovação envolve a superação de um obstáculo. Quase 70% dos dados relativos a tecnologias estão presentes nos dados de patentes, a maior parte dos quais encontra-se publicamente disponível, mas é de difícil entendimento.

Esse desafio é uma oportunidade de utilizar a análise de patentes para transformar os dados patentários em conhecimentos práticos que, além de lançar luz sobre a trajetória dos avanços tecnológicos, permitam mensurar e acompanhar o progresso tecnológico nas áreas de interesse. A análise de patentes também aguça a nossa visão dos pontos de estrangulamento que exigem um maior volume de recursos para pesquisa, desenvolvimento e transformação.

O intuito é que, ao apresentar uma extensiva análise de patentes alinhadas aos ODS, o presente relatório sirva como guia, iluminando o caminho para avançar em um mundo em que inovação e sustentabilidade caminham de mãos dadas. Espera-se que esses dados e análises também atuem como catalisadores, inspirando indivíduos em todos os setores da atividade econômica, governos e instituições acadêmicas a usar a propriedade intelectual para fazer uma diferença positiva e efetivamente não deixar ninguém para trás.

Daren Tang

Diretor-geral da Organização Mundial da Propriedade Intelectual

Agradecimentos

Esta publicação foi elaborada sob a supervisão de Marco Alemán (diretor-geral adjunto do Setor de PI e Ecossistemas de inovação) e sob a direção de Alejandro Roca Campaña (diretor sênior do Departamento de PI para Inovadores) e de Andrew Czajkowski (diretor da Divisão de Apoio à Tecnologia e à Inovação), tendo sido coordenada por Christopher Harrison (gerente de análise de patentes da Seção de Análise de PI, Divisão de Apoio à Tecnologia e à Inovação).

O relatório foi elaborado por uma equipe de projeto coordenada por Christopher Harrison e composta por Marco Richter, William Mansfield e Dirk Caspary (todos da LexisNexis Intellectual Property Solutions), além de Hong Kan (analista de patentes da Seção de Análise de PI, Divisão de Apoio à Tecnologia e à Inovação) e Lakshmi Supriya (analista de patentes da Seção de Análise de PI, Divisão de Apoio à Tecnologia e à Inovação). Agradecimentos adicionais são estendidos a Catherine Jewell (ex-analista sênior da Divisão de Informações e Comunicação Digital), Manuela Ramos Cacciatore (Centro de Conhecimentos da OMPI) e Aleksandr Belianov (ex-Jovem Especialista da Divisão de Apoio à Tecnologia e à Inovação) por suas contribuições.

Estendemos nossos agradecimentos também a Matthew Bryan (diretor da Divisão Jurídica do PCT) e Intan Hamdan-Livramento (economista sênior da Seção de Economia da Inovação) por terem revisado o relatório e oferecido contribuições valiosas. Por fim, nossos agradecimentos à equipe de editoração e design gráfico da OMPI, sob a liderança de Charlotte Beauchamp (chefe da Seção de Publicações e Design Gráfico).

Resumo executivo

Este relatório abrangente apresenta uma análise sistemática de patentes associadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Estabelecidos em 2015 pela Assembleia Geral das Nações Unidas,¹ os ODS consistem em 17 objetivos globais, subdivididos em 169 metas específicas,² que abordam questões sociais, econômicas e ambientais e oferecem um plano de ação para promover a paz e a prosperidade no mundo até 2030.

A metodologia de mapeamento de patentes³ implementada por especialistas da LexisNexis Intellectual Property Solutions identificou 100 categorias tecnológicas alinhadas aos ODS, abrangendo áreas como agricultura, dispositivos médicos, energias renováveis e transporte. As buscas de patentes foram especificamente adaptadas a cada tecnologia, com a adoção de diversas estratégias, para que o escopo delineado fosse abarcado de forma exaustiva. Os resultados oferecem dados valiosíssimos sobre o volume das atividades de patenteamento e as tendências no desenvolvimento de propriedade intelectual em áreas alinhadas com os ODS.

Praticamente uma em cada três famílias de patentes ativas no mundo (31,4%) tem relação com os ODS. A análise de tendências de patenteamento revela que alguns ODS, como o ODS 9 – **Indústria, inovação e infraestrutura** e o ODS 13 – **Ação contra a mudança global do clima**, mostram um alto grau de alinhamento com patentes, evidenciando significativa atividade inovadora. No entanto, no caso de alguns dos ODS essencialmente centrados em aspectos socioeconômicos, a conexão com patentes é limitada.

O relatório retrata o estado do desenvolvimento tecnológico nas áreas de cada ODS e destaca as tendências de crescimento em atividades de patenteamento alinhadas a esses objetivos. O ODS 9 – **Indústria, inovação e infraestrutura** é o que apresenta o maior número de patentes, indicando a presença de panoramas tecnológicos diversificados nessa área. As tendências também apontam para uma aceleração na expansão das atividades de patenteamento relacionadas ao ODS 13 – **Ação contra a mudança global do clima** e ao ODS 7 – **Energia acessível e limpa**, refletindo a preocupação crescente com alternativas mais limpas aos combustíveis fósseis.

Uma análise mais aprofundada, com o uso da tabela de concordância de tecnologia da OMPI, realça o alinhamento de áreas tecnológicas específicas com os ODS. A tecnologia ambiental, por exemplo, está particularmente alinhada ao ODS 6 – **Água potável** e saneamento e ao ODS 12 – **Consumo e produção responsáveis**.

1 Ver <https://sdgs.un.org/goals>.

2 Ver, por exemplo, https://sdgs.un.org/goals/goal3#targets_and_indicators para metas específicas do ODS 3 (Saúde e bem-estar).

3 Ver www.lexisnexisip.com/solutions/ip-analytics-and-intelligence/patentsight/sdg.

O relatório examina ainda as tendências mundiais de patenteamento, abordando o significado das patentes multijurisdicionais e o impacto do crescimento nos depósitos de patentes na China. A análise retrata as diferentes vias adotadas por inventores do mundo inteiro para solicitar proteção de patente para suas invenções, chamando a atenção para a busca de proteção internacional de patente por meio do Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT), administrado pela OMPI, sobretudo no caso de patentes que contribuem para os ODS.

Ao identificar os locais do planeta que concentram inventores, o relatório revela tendências na origem geográfica das invenções e nas estratégias de proteção adotadas, lançando luz sobre variações na procedência das invenções e nas abordagens adotadas na proteção de patente em cada região mundial. Na conclusão, enfatiza-se o papel decisivo desempenhado pelos titulares e requerentes de patentes no fomento à inovação sustentável em todos os setores da atividade econômica, com uma análise detalhada dos titulares baseada na localização de suas sedes em cinco regiões principais.

Em termos gerais, o relatório realça a interseção dos ODS da ONU com a atividade mundial de patenteamento, oferecendo uma análise extremamente relevante sobre a importância da propriedade intelectual na promoção dos esforços mundiais de sustentabilidade. O objetivo é apresentar uma medida quantificável do capital intelectual que está sendo investido em cada ODS e um testemunho tangível do compromisso com o desenvolvimento sustentável no panorama da inovação mundial.

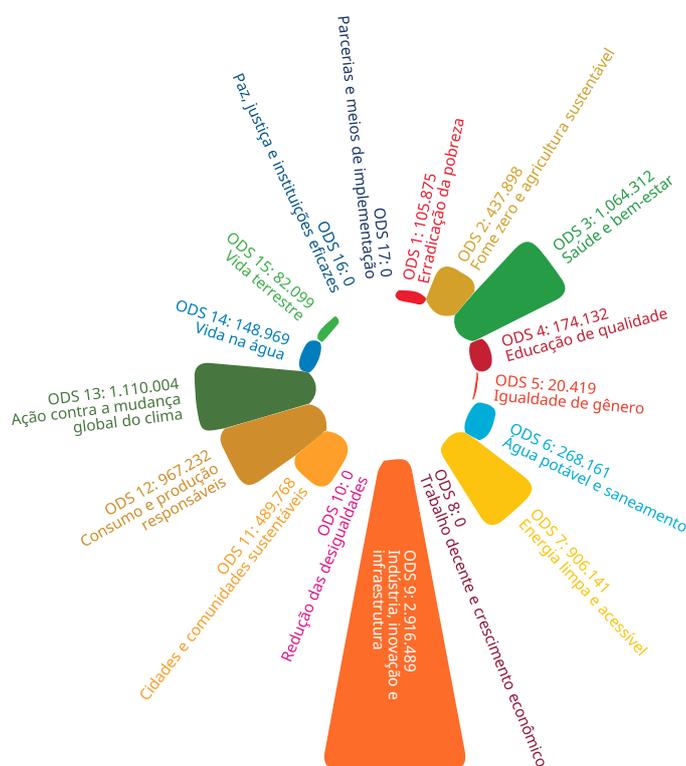
Ao evidenciar a complexa interação entre avanço tecnológico e sustentabilidade mundial, o mapeamento de patentes que contribuem para os ODS funciona como um farol, apontando o caminho para a adoção de uma abordagem mais esclarecida e estratégica em relação à inovação. Dessa forma, o relatório auxilia decisores, formuladores de políticas públicas e inovadores a fazer escolhas fundamentadas em dados, alocar recursos com eficiência e incentivar a colaboração nas áreas em que as contribuições inventivas se fazem mais necessárias.

O estado atual do desenvolvimento tecnológico no que tange aos ODS

No mundo inteiro, há mais de 15,2 milhões de famílias de patentes ativas,⁴ mais de 4,7 milhões (31,4%) das quais relacionadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. A figura 1 mostra o número atual de famílias de patentes ativas que envolvem tecnologias alinhadas com cada um dos 17 ODS. As famílias de patentes são coleções de patentes que, embora depositadas em diferentes regiões geográficas, dizem respeito à mesma invenção. Isso evita a contagem duplicada de uma mesma invenção.

Figura 1 Número de famílias de patentes associadas a cada um dos 17 ODS

Trze dos 17 ODS referem-se a áreas tecnológicas em que se observa atividade de patenteamento, com o ODS 9 – Indústria, inovação e infraestrutura concentrando o maior número de patentes.



Nota: Os ODS 8, 10, 16 e 17 não apresentam associação com patentes por se referirem essencialmente a objetivos socioeconômicos, e não tecnológicos.

Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

4 Uma família de patentes ativas é formada por ao menos um pedido de patente publicado, mas ainda em tramitação, ou por uma patente já concedida cujo prazo não tenha expirado e que tampouco tenha sido retirada, anulada ou rejeitada na data em questão.

Por que as patentes são um instrumento ideal para se mensurar a sustentabilidade empresarial?

Para que uma patente seja concedida, o requerente é obrigado a divulgar a tecnologia para a qual busca proteção. Além disso, os pedidos de patente costumam ser publicados muitos anos antes de os produtos criados com essas tecnologias chegarem ao mercado. Desse modo, os dados de patentes abrem uma janela que nos permite ver as iniciativas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e os futuros produtos das empresas, conferindo às métricas baseadas em dados de patentes objetividade e potencial de prognóstico. Ademais, os dados de patentes oferecem uma visão extremamente valiosa das tendências mundiais da inovação, ao passo que as patentes em si mostram como as empresas estão investindo em invenções relacionadas aos ODS.

O ODS 9 – **Indústria, inovação e infraestrutura** é o que concentra o maior número de patentes, evidenciando o escopo expansivo dos ODS e o diversificado panorama tecnológico dessa área em particular. O ODS 9 engloba o segmento de equipamentos eletrônicos, o setor industrial e o de materiais. Trata-se de três áreas tecnológicas abrangentes, que se caracterizam por um alto grau de patenteamento e, conseqüentemente, ocupam lugar de destaque na análise.

O ODS 13 – **Ação contra a mudança global do clima** é predominantemente impulsionado por tecnologias destinadas a reduzir as emissões de gases de efeito estufa, ao passo que o ODS 7 – **Energia limpa e acessível** se beneficia de avanços na área de energia renovável, como a solar e a eólica. O ODS 12 – **Consumo e produção responsáveis** depende de inovações em produtos e métodos de produção sustentáveis. O ODS 3 – **Saúde e bem-estar** também é favorecido por muitas inovações médicas fortemente associadas aos ODS da ONU. A despeito desse alinhamento, no entanto, a contribuição das inovações para o ODS 3 é relativamente menor, não em virtude de sua relevância para os ODS, mas por conta do menor número de patentes depositadas relativas a inovações médicas, em comparação com áreas como a de equipamentos eletrônicos.⁵

Cabe ressaltar que quatro dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável – ODS 8 (**Trabalho decente e crescimento econômico**), ODS 10 (**Redução das desigualdades**), ODS 16 (**Paz, justiça e instituições eficazes**) e ODS 17 (**Parcerias e meios de implementação**) – não apresentam alinhamento significativo com os dados de patentes, uma vez que dizem respeito essencialmente a avanços de natureza socioeconômica, e não tecnológica.

Em algumas áreas, o alinhamento com os dados de patentes é bastante limitado. No âmbito do ODS 1 – **Erradicação da pobreza**, por exemplo, as inovações são fundamentalmente impulsionadas pela adoção da tecnologia blockchain. Com efeito, essa tecnologia vem sendo adotada em áreas associadas a diversos ODS, como apontado em uma nota informativa da ONU,⁶ que sintetiza o impacto da blockchain nos ODS em geral e em alguns desses objetivos em particular. O documento da ONU também chama a atenção para o impacto positivo que essa tecnologia pode vir a ter na “facilitação do comércio internacional e no acesso a cadeias globais de valor – sobretudo para pequenas empresas de economias em desenvolvimento ou transição –, assim como na prestação de serviços governamentais efetivos, que promovam um progresso econômico e social mais inclusivo”.

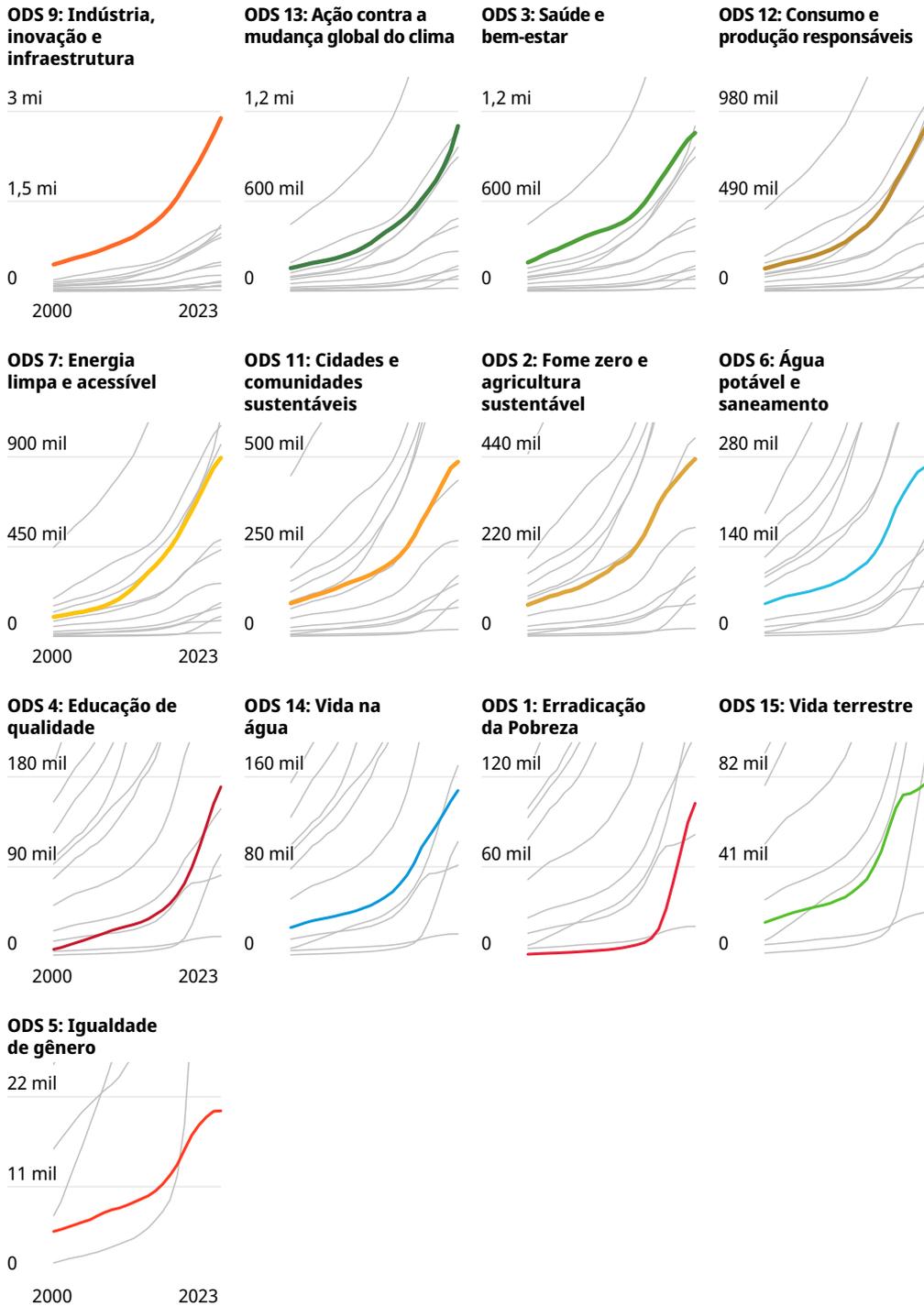
A blockchain ocupa posição de destaque entre algumas tecnologias alinhadas a mais de um ODS, contribuindo significativamente para as interseções observadas entre os objetivos. Essa sobreposição faz com que a soma do total de famílias de patentes associadas a cada ODS seja superior ao número de famílias de patentes efetivamente alinhadas aos ODS como um todo.

5 Para mais detalhes sobre as variações observadas entre as diferentes áreas tecnológicas na propensão ao patenteamento, ver o Apêndice A.5.

6 Ver ONU (2018). Briefing note on Blockchain for the United Nations Social Development Goals. Nações Unidas, Conselho Econômico e Social. Disponível em: https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/cf_plenary/2018_plenary/ECE_TRADE_C_CEFAC_2018_25E.pdf.

Figura 2 Número de famílias de patentes globais ativas relacionadas aos ODS (do maior para o menor), 2000-2023

Em todos os casos, o número de patentes associadas a cada ODS vem crescendo de forma significativa ao longo das duas últimas décadas.



Nota: Os ODS 8, 10, 16 e 17 não apresentam associação com patentes por se referirem essencialmente a objetivos socioeconômicos, e não tecnológicos.

Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

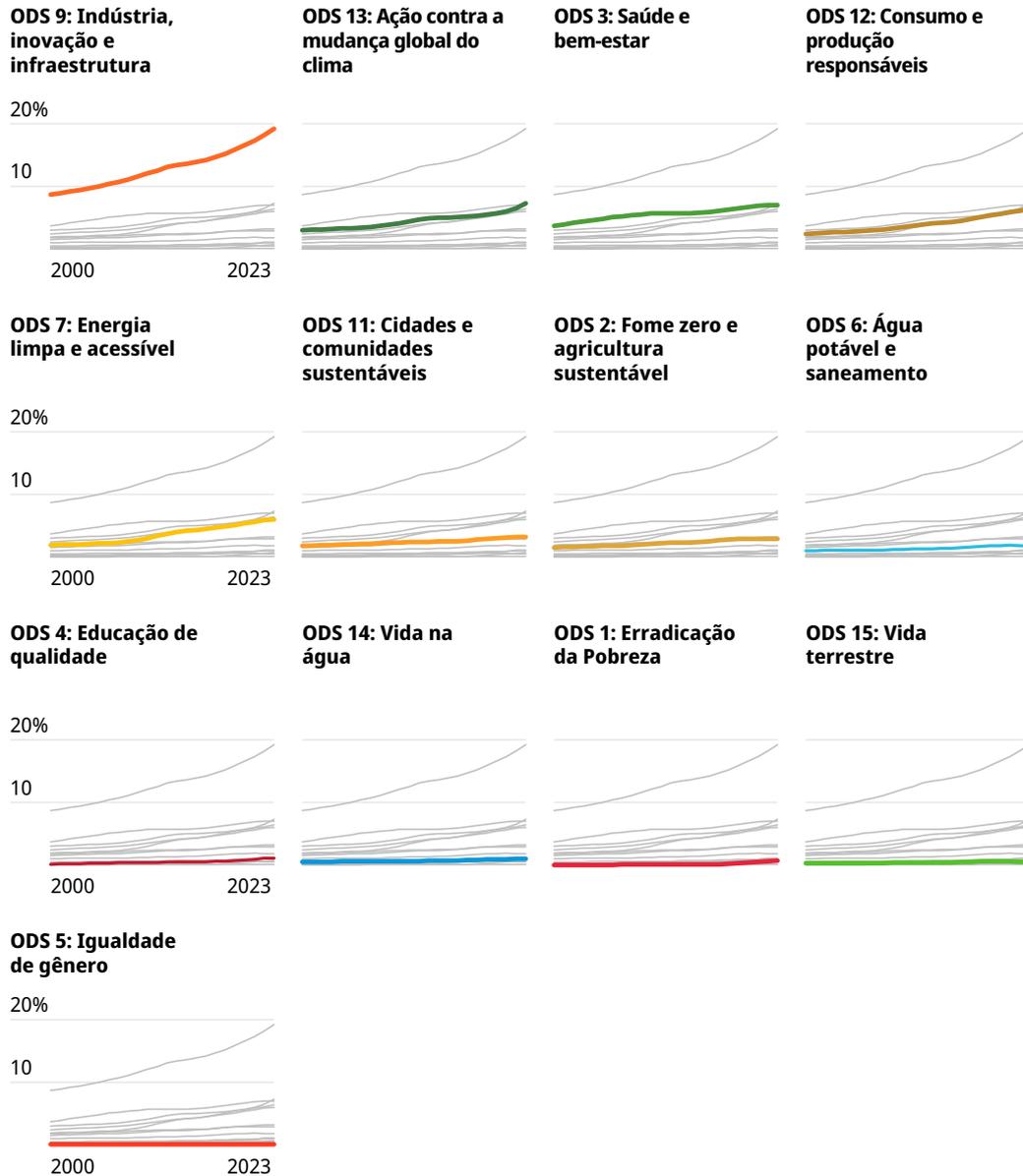
A figura 2 mostra o crescimento das famílias de patentes relacionadas aos ODS entre 2000 e 2023. Em cada gráfico, a linha colorida representa a evolução do número de patentes associadas ao respectivo ODS, ao passo que as linhas cinza retratam a evolução do número de patentes relacionadas aos demais ODS. A justaposição da linha colorida com as linhas cinza ajuda a comparar a atividade de patenteamento no âmbito do ODS em questão com a observada em relação aos demais ODS.

A quantidade de patentes associadas aos ODS reflete a escala da inovação em curso nessas áreas. No entanto, a inovação diz respeito a mudanças, e os ODS funcionam como balizas orientando a mudança em áreas específicas. É por isso que determinar o ritmo de inovação na área de cada ODS é tão importante.

A figura 3 mostra o percentual de patentes globais ativas atribuídas a cada ODS ao longo das duas últimas décadas. Observa-se no âmbito de vários ODS uma significativa tendência de alta na atividade de patenteamento, indicando não apenas um crescimento no número das respectivas patentes, mas também uma participação cada vez maior em relação ao total de patentes – o que, em muitos casos, significa que a atividade de patenteamento relacionada aos ODS está superando o crescimento da atividade de patenteamento como um todo.

Figura 3 Percentual de famílias de patentes globais ativas atribuída a cada ODS (do maior para o menor), 2000-2023

Além de concentrar a maioria das patentes, o ODS 9 – Indústria, inovação e infraestrutura registrou crescimento substancial na atividade de patenteamento nos últimos 20 anos, passando de uma fatia inferior a 10% para cerca de 20% de todas as patentes ativas mundialmente. No âmbito do ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima e do ODS 7 – Energia acessível e limpa, também se observa forte tendência de alta na atividade de patenteamento em comparação com o registrado em relação à maioria dos outros ODS.



Nota: Os ODS 8, 10, 16 e 17 não apresentam associação com patentes por se referirem essencialmente a objetivos socioeconômicos, e não tecnológicos. Em cada gráfico, a linha colorida representa a evolução do número de patentes associadas ao respectivo ODS; as linhas cinza retratam a evolução do número de patentes associadas aos demais ODS.

Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

O ODS 9 – **Indústria, inovação e infraestrutura** é claramente o que atrai a parcela mais substancial das atividades de patenteamento. As patentes associadas a esse ODS tiveram um crescimento expressivo nos últimos 20 anos, passando de menos de 10% para cerca de 20% de todas as patentes ativas mundialmente. Trata-se de uma área tecnológica em que são desenvolvidos materiais e métodos avançados de produção industrial, conhecidos por seu potencial de revolucionar diversos segmentos, com forte impacto positivo para a inovação e as atividades de patenteamento.

No caso do ODS 13 – **Ação contra a mudança global do clima**, centrado na redução das emissões de gases de efeito estufa, e do ODS 7 – **Energia acessível e limpa**, focado em energias renováveis, a atividade de patenteamento registra uma tendência de alta ligeiramente mais consistente do que a observada na maior parte dos outros ODS, refletindo a preocupação crescente dos consumidores com esse tema e sua preferência cada vez maior por alternativas energéticas mais limpas.⁷ Cabe observar que, embora as chamadas “tecnologias verdes” sejam um componente essencial dos ODS, o foco desses objetivos não se restringe a elas, abrangendo também outras áreas críticas como saúde, pobreza e igualdade.

A maturidade tecnológica relativa no contexto de cada ODS, vista de uma perspectiva das patentes, pode ser avaliada por meio da matriz de maturidade da inovação, que classifica todas as famílias de patentes associadas aos ODS segundo o seu respectivo ODS e sua respectiva recenticidade, isto é, uma medida que considera há quanto tempo foram depositados os pedidos de patentes em questão.⁸

A figura 4 mostra a matriz de maturidade da inovação para patentes associadas aos ODS que foram depositadas entre 2000 e 2023. Refletindo tendências já identificadas nas figuras 2 e 3, a matriz de maturidade da inovação mostra como o ODS 9 – **Indústria, inovação e infraestrutura**, o ODS 13 – **Ação contra a mudança global do clima**, o ODS 7 – **Energia acessível e limpa** e o ODS 12 – **Consumo e produção responsáveis** dizem respeito a temas candentes da atualidade, razão pela qual concentram grande número de patentes e vêm registrando forte expansão na atividade de patenteamento nos últimos anos.

Por sua vez, em que pese o menor número de famílias de patentes associadas ao ODS 1 – **Erradicação da pobreza**, ao ODS 4 – **Educação de qualidade**, ao ODS 6 – **Água potável e saneamento**, ao ODS 14 – **Vida na água** e ao ODS 15 – **Vida terrestre**, o crescimento recente na atividade de patenteamento relacionada a esses cinco ODS aponta para um interesse emergente. Esse desdobramento, que não se detecta com facilidade na figura 3, fica mais claramente visível na matriz de maturidade da inovação.

7 Ver McKinsey & Company (2023). Consumers care about sustainability – and back it up with their wallets. Online, 6 de fevereiro. Disponível em: www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/consumers-care-about-sustainability-and-back-it-up-with-their-wallets.

8 Para informações detalhadas sobre o uso da metodologia, ver o Apêndice A.4.

mais limpos e ecológicos.⁹ Documentos publicados por organismos da ONU lançam luz sobre as tecnologias englobadas por esse objetivo, que vão da impressão 3D à redução das emissões de gases de efeito estufa em processos industriais.¹⁰

Figura 5 Distribuição das 100 tecnologias associadas aos ODS

Cada ODS envolve uma variedade de tecnologias que têm por objetivo a realização do respectivo objetivo, embora existam sobreposições, como a que se observa com a “Redução nas emissões de gases de efeito estufa”, presente tanto no ODS 9 – Indústria, inovação e infraestrutura como no ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima.



Nota: O tamanho dos círculos é proporcional ao número de famílias de patentes ativas. Os ODS 8, 10, 16 e 17 não apresentam associação com patentes por se referirem essencialmente a objetivos socioeconômicos, e não tecnológicos.
Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

⁹ Ver meta 9.4 do ODS 9, disponível em: https://sdgs.un.org/goals/goal9#targets_and_indicators.

¹⁰ UNIDO (2017). Industry 4.0: Opportunities Behind the Challenge. Documento de base, 17ª Conferência Geral da UNIDO, 27 de novembro a 1º de dezembro de 2017. Viena: Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial. Disponível em: www.unido.org/sites/default/files/files/2020-06/UNIDO%20Background%20Paper%20on%20Industry%204.0_FINAL_TII.pdf.

Análise da difusão de tecnologias relacionadas aos ODS

A OMPI elaborou uma exaustiva tabela de concordância de tecnologias que é fundamental para análises aprofundadas. Foram incluídas estruturas regionais e comparações internacionais para a identificação de áreas de especialização. Essa tabela de concordância de tecnologias¹¹ baseia-se no sistema de Classificação Internacional de Patentes (CIP), sistema altamente detalhado de classificação de tecnologias aplicado a quase todas as patentes registradas por institutos de propriedade intelectual (PI) do mundo inteiro. O sistema PCT, administrado pela OMPI, é composto por 35 áreas tecnológicas, agrupadas em cinco grandes setores tecnológicos, a saber: **engenharia elétrica, instrumentos, química, engenharia mecânica e outros setores.**

Relevância sustentável nos setores tecnológicos

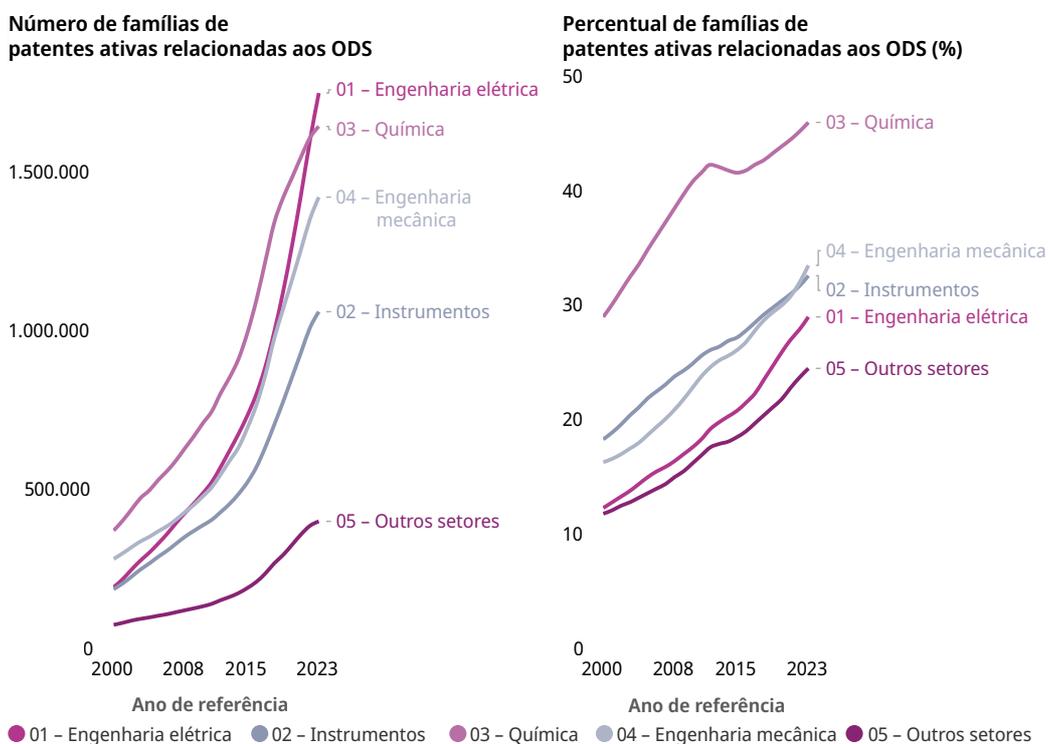
A figura 6 mostra o desenvolvimento ao longo do tempo de patentes associadas aos ODS nos cinco grandes setores tecnológicos. A tendência apontada aqui corresponde ao que se observa, com detalhamento por ODS, nas figuras 2 e 3. Isso ocorre porque ambas as análises usam os mesmos dados, embora organizados de forma diferente: por ODS ou por setor tecnológico, segundo a tabela de concordância da OMPI. Como observado na seção anterior, o expressivo aumento relativo apontado oculta um crescimento substancial no número de patentes como um todo, que as patentes associadas aos ODS ainda estão conseguindo superar de maneira significativa.

Em termos percentuais, as patentes que contribuem para os ODS se concentram sobretudo no setor de **química**, englobando fármacos e inovações que aprimoram processos essenciais para áreas como a de redução de emissões de gases de efeito estufa. Os setores de **engenharia mecânica** e **instrumentos**, incluindo dispositivos médicos, exibem tendência similar. E tendências comparáveis também se observam em **engenharia elétrica** e **outros setores**, ainda que a partir de um patamar inicial inferior. Por outro lado, o setor de **engenharia elétrica** registrou nos últimos anos um ritmo de crescimento mais acelerado que os demais.

11 Ver CIP – Concordância de tecnologias, disponível para download em: www.wipo.int/ipstats/en/docs/ipc_technology.xlsx; para a metodologia, ver Schmoch, U. (2008). Concept of a Technology Classification for Country Comparisons: Final Report to the World Intellectual Property Organisation (WIPO). OMPI, disponível em: www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/docs/wipo_ipc_technology.pdf.

Figura 6 Número e percentual de famílias de patentes ativas associadas aos ODS em cada um dos cinco grandes setores tecnológicos da tabela de concordância da OMPI, 2000-2023

O setor de química concentra o maior percentual de patentes que contribuem para os ODS. O setor de engenharia elétrica vem crescendo a um ritmo mais acelerado que os demais.

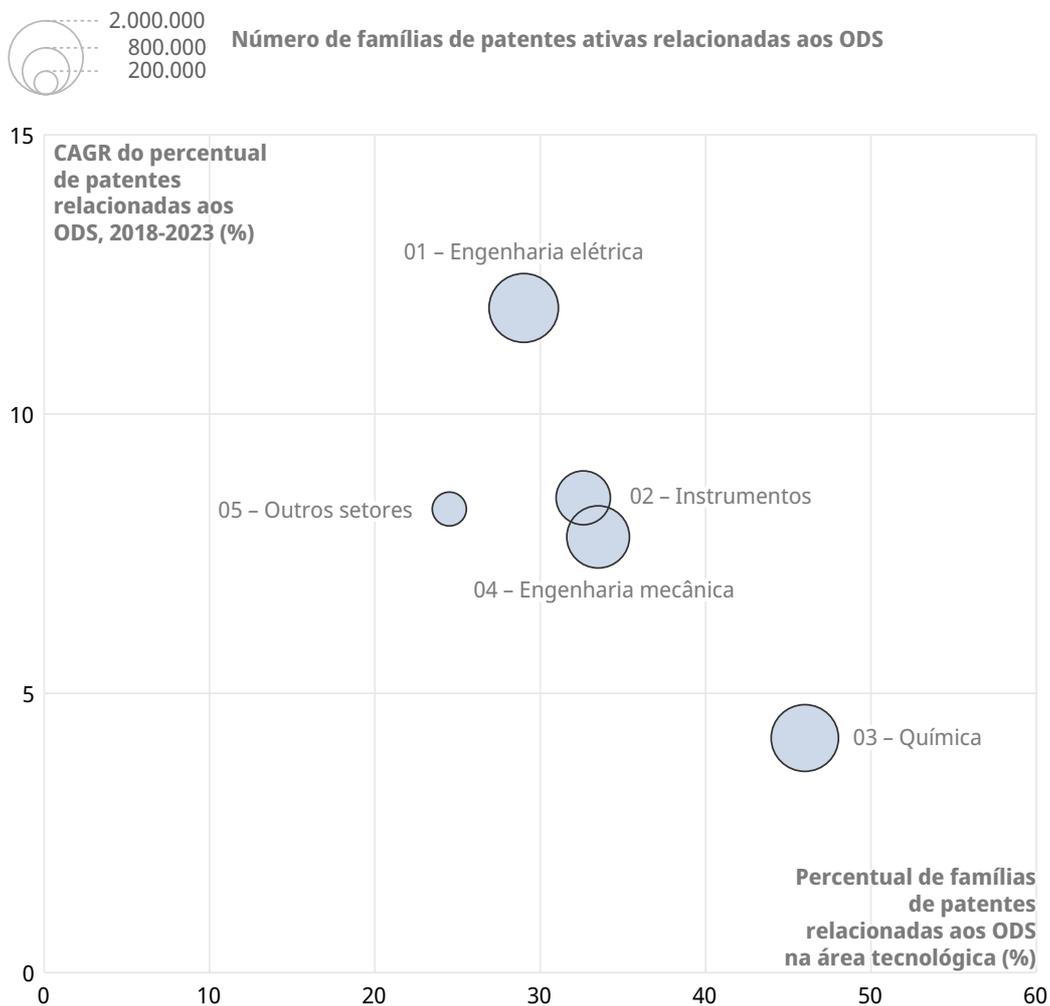


Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

A figura 7 exibe o percentual de patentes associadas aos ODS em cada grande setor tecnológico (eixo horizontal), alinhado com a taxa de crescimento anual composta (CAGR) do percentual de patentes relacionadas aos ODS entre 2018 e 2023 (eixo vertical). Adota-se a CAGR porque essa medida considera que a taxa de crescimento se repete (ou seja, é “composta”) a cada ano, diferentemente do que ocorre com a tradicional taxa de crescimento anual. Trata-se de um indicador mais adequado para a análise de patentes, pois neutraliza a natureza volátil das taxas de crescimento anual.

Figura 7 Comparação do percentual de famílias de patentes ativas associadas aos ODS em cada um dos grandes setores tecnológicos da tabela de concordância da OMPI por taxa de crescimento anual composta (CAGR), 2018-2023

O setor de engenharia elétrica se destaca por registrar um crescimento expressivo recentemente, com uma CAGR de cerca de 12%, frente a aproximadamente 8% para a maioria dos outros setores. Com uma CAGR ligeiramente acima de 4%, o setor de química apresenta desaceleração nos últimos anos, mas essa queda se deve a uma base maior, que limita o potencial de crescimento.



Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

O setor de **engenharia elétrica** se destaca por exibir um crescimento expressivo recentemente, com uma CAGR de cerca de 12%, frente a aproximadamente 8% para a maioria dos outros setores. Com uma CAGR ligeiramente acima de 4%, o setor de **química** apresenta desaceleração nos últimos tempos. Percentuais mais elevados de patentes associados aos ODS tendem a resultar em uma CAGR mais baixa, visto que o espaço para crescimento é menor.

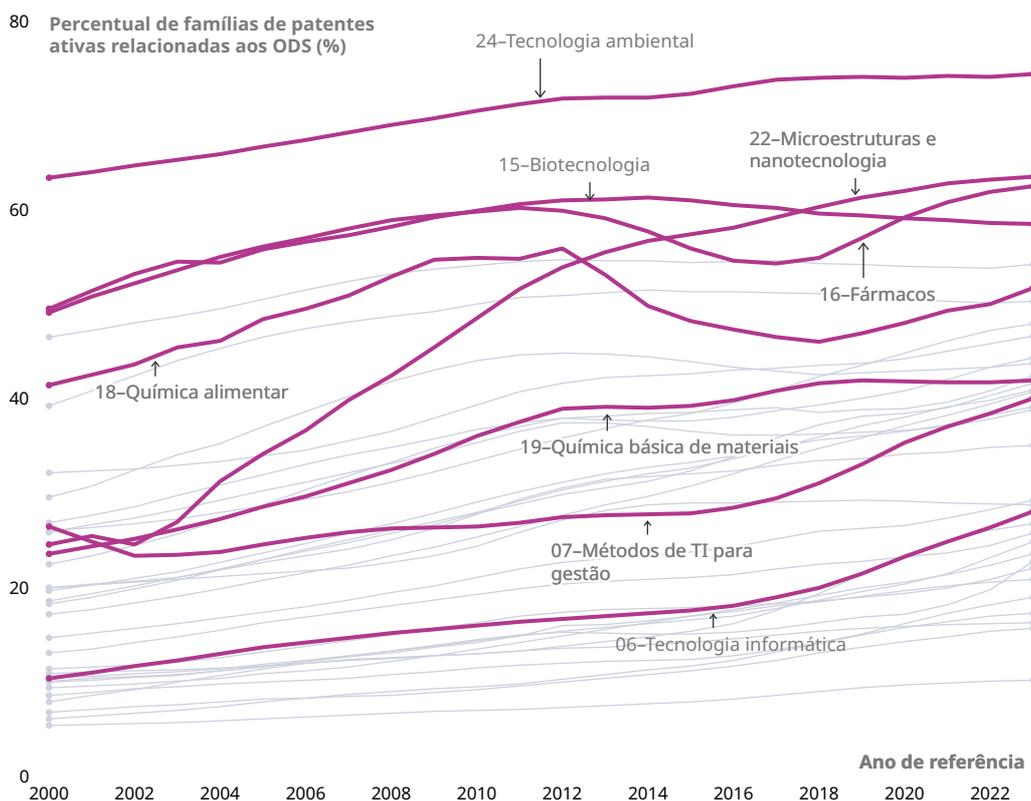
Os setores tecnológicos da tabela de concordância da OMPI apresentam tamanhos razoavelmente similares, o que corresponde a um dos requisitos adotados em sua elaboração. Esse equilíbrio reforça o significado das diferenças percentuais, reduzindo assim a possibilidade de valores aberrantes (como percentuais excessivamente altos ou baixos) no caso de áreas de tamanho mais reduzido.

Relevância sustentável nas áreas tecnológicas

Por serem subdivisões dos grandes setores tecnológicos abordados acima, as 35 áreas tecnológicas da tabela de concordância da OMPI proporcionam maior nível de detalhamento. Sua classificação é a seguinte: as áreas 1-8 correspondem ao setor de **engenharia elétrica**; 9-13 ao setor de **instrumentos**; 14-24 ao setor de **química**; 25-32 ao setor de **engenharia mecânica**; e 33-35 a **outros setores**.

Figura 8 Percentual de famílias de patentes ativas associadas aos ODS nas áreas tecnológicas da tabela de concordância da OMPI, 2000-2023

A área de tecnologia ambiental concentra o maior percentual de patentes associadas aos ODS, com cerca de 75%. As áreas de biotecnologia e fármacos disputaram por muitos anos a segunda e a terceira colocações, mas foram superadas em 2018 pela área de microestruturas e nanotecnologia, que vem crescendo de forma expressiva.



Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

A figura 8 apresenta a evolução ao longo do tempo das famílias de patentes ativas associadas aos ODS, segmentadas pelas 35 áreas tecnológicas, realçando áreas de interesse específicas. A área de **tecnologia ambiental** se encaixa nessa descrição e concentra o maior percentual de patentes que contribuem para os ODS, com cerca de 75%. Embora esse percentual tenha se estabilizado recentemente, trata-se de um comportamento esperado quando percentuais muito elevados são atingidos.

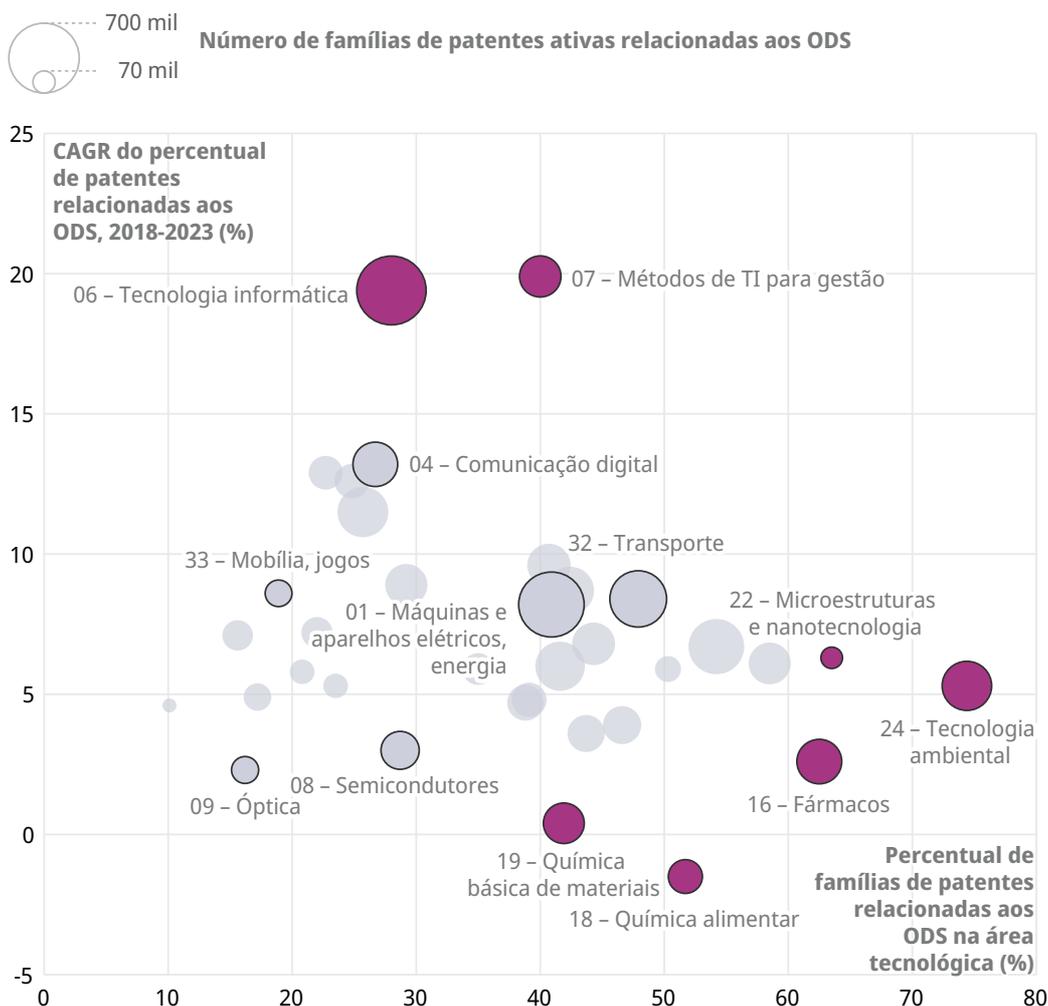
Por muitos anos, as áreas de **biotecnologia** e **fármacos** disputaram entre si a segunda e a terceira colocações, com consistentes taxas de crescimento anual. No entanto, ambas foram superadas em 2018 pela área de **microestruturas e nanotecnologia**, que vem apresentando crescimento substancial, tendo passado de cerca de 25% em 2000 para quase 65% em 2023. Essa tendência é semelhante à de certas tecnologias associadas aos ODS, especialmente no que tange à modernização de processos industriais.

Depois de uma queda recente, a área de **química alimentar** retomou a trajetória de alta. A área de **química de materiais básicos** estancou seu crescimento, estabilizando-se em cerca de 40% após uma alta que se estendeu até aproximadamente 2017. Por fim, embora exibam percentuais mais baixos, as áreas de **métodos de TI para gestão** e **tecnologia informática** vêm apresentando aceleração em suas taxas de crescimento.

A figura 9 reproduz a lógica adotada na figura 7, com destaque para as altas taxas de crescimento das áreas de **métodos de TI para gestão** e **tecnologia informática**, na faixa superior do gráfico, e para o crescimento negativo ou estático das áreas de **química alimentar** e **química de materiais básicos**, na extremidade inferior.

Figura 9 Comparação do percentual de famílias de patentes ativas associadas aos ODS em cada um das áreas tecnológicas da tabela de concordância da OMPI por taxa de crescimento anual composta (CAGR), 2018-2023

As áreas de métodos de TI para gestão e tecnologia informática registram taxas de crescimento mais elevadas, enquanto as de química alimentar e química de materiais básicos mostram crescimento negativo ou estagnado. As áreas de tecnologia ambiental, microestruturas e nanotecnologia e fármacos apresentam taxas de crescimento mais baixas porque estão avançando rumo a 100%.



Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Graças aos parâmetros mais detalhados, no caso das áreas tecnológicas a correlação parcial entre percentuais e CAGR torna-se mais visível do que quando a análise é feita por setores tecnológicos. Os percentuais mais baixos exibem mais facilmente uma CAGR elevada, ao passo que os mais altos em geral têm uma CAGR mais baixa. Portanto, as taxas de crescimento menos aceleradas registradas pelas áreas de **tecnologia ambiental, microestruturas e nanotecnologia e fármacos** não devem ser percebidas de forma negativa; pelo contrário, seu crescimento positivo, avançando rumo a 100%, é realmente impressionante.

Associação dos ODS a áreas tecnológicas

Aprofundando a análise, a figura 10 indica o percentual detido por cada setor tecnológico da tabela de concordância da OMPI que tem associação com ODS específicos.

No nível dos setores tecnológicos, observa-se correlação de 12,3% entre as patentes do setor de **instrumentos** e o ODS 3 – **Saúde e bem-estar**. Esse setor inclui dispositivos médicos, de modo que é de se esperar uma sobreposição maior entre ele e o ODS 3. O mesmo se aplica ao setor de **química**, que inclui a área de **fármacos**, em que se observa sobreposição maior com os ODS pertinentes. Os ODS de maior amplitude, como o ODS 9 – **Indústria, inovação e infraestrutura**, são prontamente visíveis devido à sua dimensão mais ampla, concentrando um percentual mais substancial de patentes.

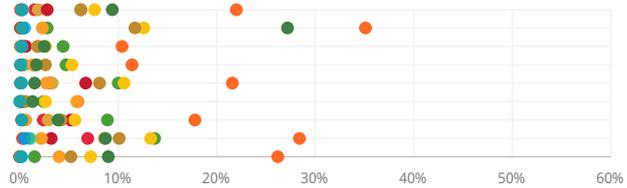
Passando ao nível das áreas tecnológicas para reforçar o detalhamento, observa-se que os ODS mais abrangentes, como o ODS 9 – **Indústria, inovação e infraestrutura** e o ODS 3 – **Saúde e bem-estar**, ganham particular destaque. A ligação entre o ODS 3 e a área de **fármacos** e outras áreas biológicas e médicas torna-se mais evidente, graças ao maior grau de detalhe oferecido pelas áreas tecnológicas da tabela de concordância da OMPI. Da mesma forma, o ODS 2 – **Fome zero e agricultura sustentável** se alinha significativamente com a área de **química alimentar**, o ODS 6 – **Água potável e saneamento** e o ODS 12 – **Consumo e produção responsáveis**, com a área de **tecnologia ambiental**, e o ODS 11 – **Cidades e comunidades sustentáveis**, com a área de **engenharia civil**.

Figura 10 Comparação do percentual de famílias de patentes ativas associadas aos ODS como proporção do total de cada área tecnológica da tabela de concordância da OMPI

Os setores de instrumentos e química apresentam grande sobreposição com o ODS 3 – Saúde e bem-estar. O setor de química alimentar tem forte correlação com o ODS 2 – Fome zero e agricultura sustentável, ao passo que o setor de tecnologia ambiental se alinha significativamente ao ODS 6 – Água potável e saneamento e ao ODS 12 – Consumo e produção responsáveis. O mesmo acontece entre o setor de engenharia civil e o ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis.

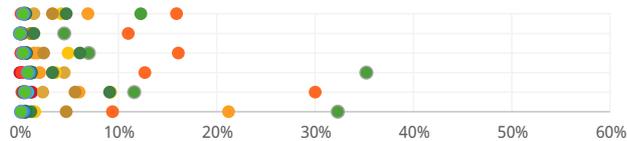
Engenharia elétrica

- Setor de engenharia elétrica como um todo
- 01 – Máquinas e aparelhos elétricos, energia
- 02 – Tecnologia audiovisual
- 03 – Telecomunicações
- 04 – Comunicação digital
- 05 – Processos básicos de comunicação
- 06 – Tecnologia informática
- 07 – Métodos de TI para gestão
- 08 – Semicondutores



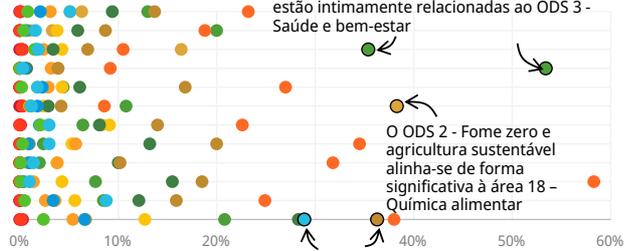
Instrumentos

- Setor de instrumentos como um todo
- 09 – Óptica
- 10 – Medição
- 11 – Análise de materiais biológicos
- 12 – Controle
- 13 – Tecnologia médica



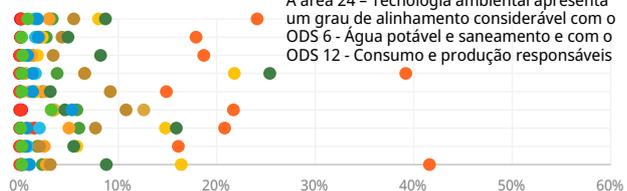
Química

- Setor de química como um todo
- 14 – Química fina orgânica
- 15 – Biotecnologia
- 16 – Fármacos
- 17 – Química macromolecular, polímeros
- 18 – Química alimentar
- 19 – Química básica de materiais
- 20 – Materiais, metalurgia
- 21 – Tecnologia de superfície, revestimentos
- 22 – Microestruturas e nanotecnologia
- 23 – Engenharia química
- 24 – Tecnologia ambiental



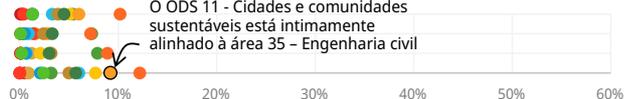
Engenharia mecânica

- Setor de engenharia mecânica como um todo
- 26 – Máquinas-ferramentas
- 27 – Motores, bombas, turbinas
- 28 – Máquinas têxteis e de papel
- 29 – Outras máquinas especiais
- 30 – Processos e aparelhos térmicos
- 31 – Elementos mecânicos
- 32 – Transporte



Outros setores

- Outros setores como um todo
- 33 – Móveis, jogos
- 34 – Outros bens de consumo
- 35 – Engenharia civil



- ODS 1: Erradicação da Pobreza
- ODS 2: Fome zero e agricultura sustentável
- ODS 3: Saúde e bem-estar
- ODS 4: Educação de qualidade
- ODS 5: Igualdade de gênero
- ODS 6: Água potável e saneamento
- ODS 7: Energia limpa e acessível
- ODS 9: Indústria, inovação e infraestrutura
- ODS 11: Cidades e comunidades sustentáveis
- ODS 12: Consumo e produção responsáveis
- ODS 13: Ação contra a mudança global do clima
- ODS 14: Vida na água
- ODS 15: Vida terrestre

Nota: Os ODS 8, 10, 16 e 17 não apresentam associação com patentes por se referirem essencialmente a objetivos socioeconômicos, e não tecnológicos.

Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Considerações e tendências mundiais relacionadas a patentes que contribuem para os ODS

Como observado anteriormente, 31,4% de todas as famílias de patentes ativas no mundo estão relacionadas aos ODS da ONU. No caso das patentes depositadas nos termos do Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT), administrado pela OMPI, esse percentual sobe para 35,4%, indicando que entre as patentes que contribuem para os ODS o PCT é uma via mais popular. Da mesma forma, também entre as patentes depositadas no Instituto Europeu de Patentes (IEP), aumenta o percentual de associação com os ODS, que chega a 42,4% das patentes europeias ativas. Já no caso das patentes resultantes de pedidos depositados diretamente em institutos nacionais de propriedade intelectual, os percentuais de associação com os ODS são mais modestos: 34,3% na República da Coreia, 33,7% na China, 32,8% nos Estados Unidos e 25,9% no Japão, sugerindo que a busca de proteção para tecnologias que contribuem para os ODS parece ocorrer preferencialmente por vias de caráter internacional e regional (multijurisdicional).

Em seções anteriores deste relatório, enfatizou-se o número substancial e crescente de patentes relacionadas aos ODS. Pesquisas acadêmicas demonstram amplamente a existência de uma distribuição bastante assimétrica no valor das patentes,¹² com um número reduzido delas concentrando grande parte do valor total nas mãos de seus titulares. Nas próximas seções, a análise faz uma distinção entre as famílias de patentes multijurisdicionais – também conhecidas como famílias de patentes internacionais¹³ – e aquelas cuja proteção tem âmbito puramente local.

Como dizem respeito a invenções para as quais os requerentes buscam uma proteção que vá além da jurisdição do instituto de PI local/nacional, as famílias de patentes internacionais constituem um indicador neutro e confiável de atividade inventiva. Há considerável grau de certeza sobre a qualidade e o valor das invenções em questão, uma vez que os requerentes não solicitariam proteção internacional para elas se não as julgassem minimamente valiosas. Cria-se, assim, uma população de famílias de patentes com homogeneidade suficiente para que possam ser comparadas diretamente entre si, reduzindo as distorções nacionais que costumam ocorrer quando se comparam pedidos de patentes depositados em diferentes institutos nacionais de PI.

Nas seções anteriores, a análise não foi segmentada por famílias de patentes internacionais porque os resultados não seriam significativamente impactados. Não é o que ocorre quando se trata da distribuição de patentes que contribuem para os ODS por regiões geográficas e por titulares. Nesses dois casos, como se verá nas próximas seções, a segmentação por famílias de patentes internacionais tem forte impacto nos resultados.

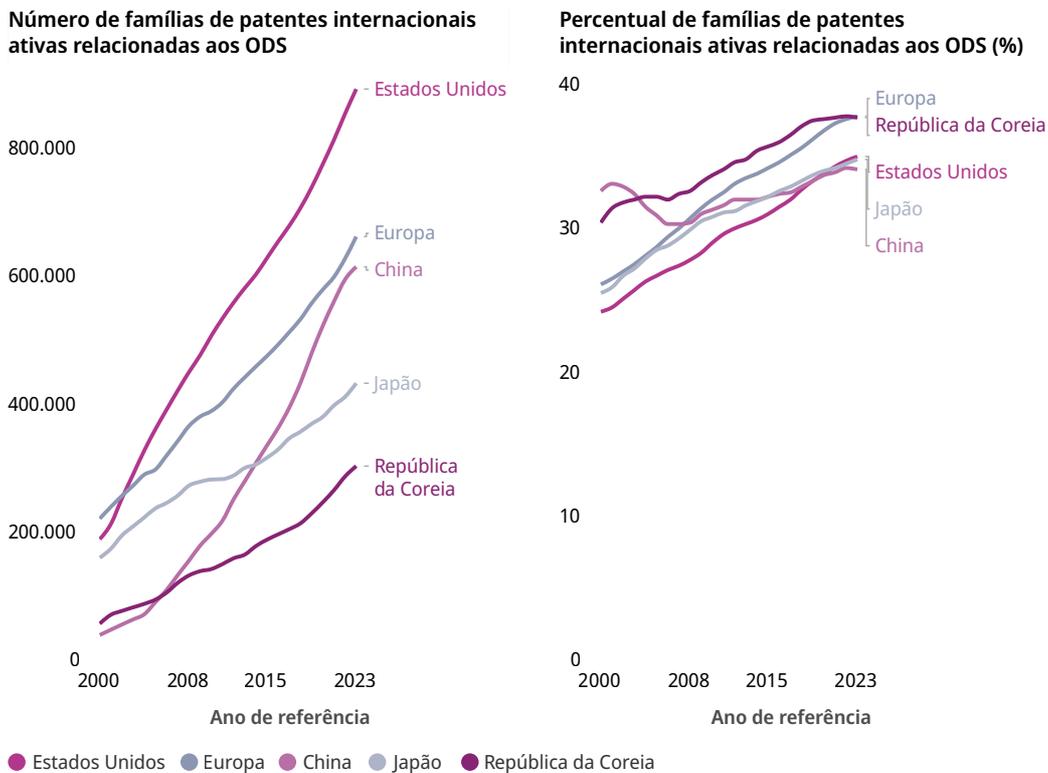
12 Gambardella, A., D. Harhoff and B. Verspagen (2008). The value of European patents. *European Management Review*, 5, 69–84. DOI: <https://doi.org/10.1057/emr.2008.10>.

13 Dechezleprêtre, A., Ménière, Y. and Mohnen, M. (2017). International patent families: From application strategies to statistical indicators. *Scientometrics*, 111, 793–828. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2311-4>.

A figura 11 mostra o crescimento geográfico das famílias de patentes internacionais associadas aos ODS em relação à jurisdição (autoridade ativa) em que as patentes se encontram protegidas. No caso da Europa, embora tenham sido considerados os pedidos depositados tanto no IEP como nos institutos nacionais de patentes, a duplicação foi evitada computando-se apenas um registro por família internacional de patente. Chama a atenção o aumento exponencial das patentes que contribuem para os ODS na China, que em 2000 era a última colocada entre os cinco países/regiões considerados e em 2023 já ameaçava a segunda posição da Europa. O aumento no número de patentes associadas aos ODS é generalizado, com o Japão apresentando uma expansão modesta e os Estados Unidos registrando um ritmo de crescimento quase comparável ao da China.

Figura 11 Comparação dos números absolutos e dos percentuais de famílias de patentes internacionais ativas associadas aos ODS por abrangência geográfica das patentes (autoridade depositária ativa), 2000-2023

Na China, houve um crescimento exponencial no número de patentes que contribuem para os ODS. A taxa de crescimento registrada nos Estados Unidos foi quase tão elevada quanto a da China, enquanto no Japão o crescimento foi apenas modesto.



Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

O percentual de patentes relacionadas aos ODS é bastante similar nas cinco regiões, variando entre 34% e 38% em 2023. A Europa apresenta a taxa de crescimento mais acelerada, ao passo que a expansão na China permanece abaixo da média das demais regiões. O país asiático chegou a registrar queda entre 2001 e 2005, embora esse movimento se deva essencialmente ao fato de que o percentual foi calculado a partir de um número menor de patentes, anterior ao crescimento acelerado no total de pedidos de patente depositados de 2011 em diante. Mantidas essas tendências, a distribuição entre as cinco regiões poderá mudar no futuro.

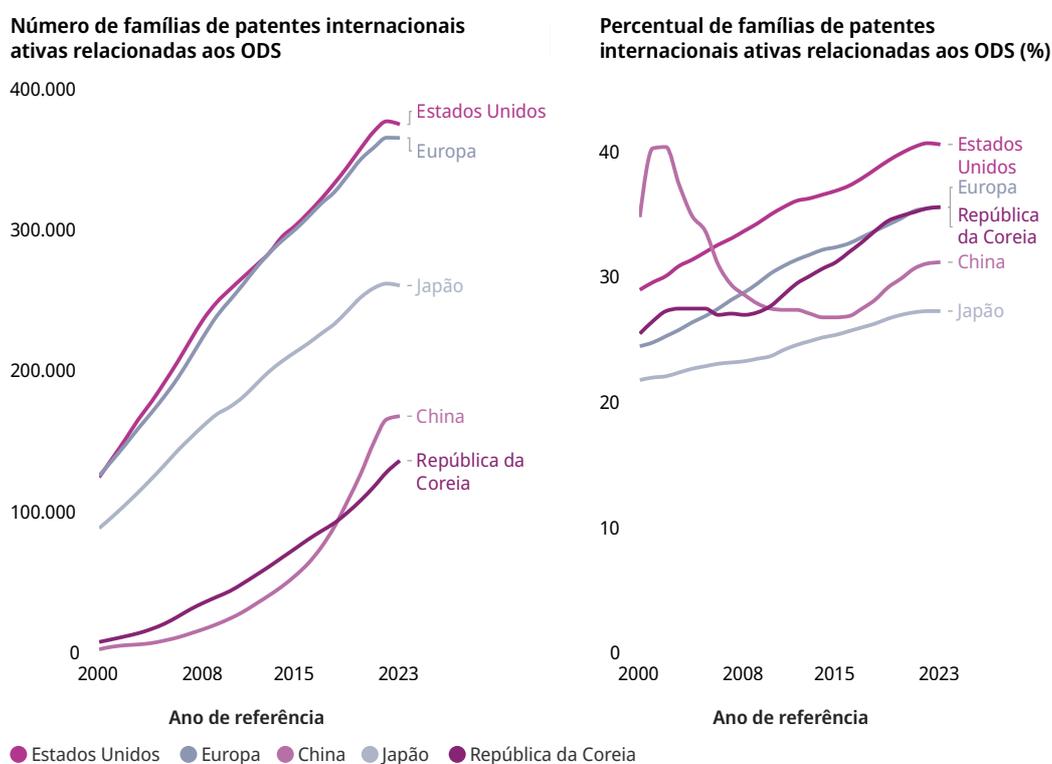
A localização dos inventores é um fator tão importante quanto os mercados em que eles buscam proteção para suas invenções. A figura 12 retrata tendências baseadas na localização dos inventores. Europa, Japão e Estados Unidos apresentam tendências similares em termos da origem das invenções, embora os Estados Unidos se encontrem em patamar mais elevado. O número de invenções desenvolvidas por inventores domiciliados na China é inferior ao daquelas para as quais se busca proteção nesse país, fenômeno explicado essencialmente pela limitada

internacionalização das patentes com origem na China. Não obstante, a nação asiática vem crescendo de forma robusta nos últimos anos, contrastando com a estabilização observada na maioria das outras regiões.

Quando se analisa o percentual de patentes associadas aos ODS, a tendência de queda na China é mais pronunciada, com apenas um aumento recente, enquanto as outras regiões seguem tendências semelhantes entre si. No caso do Japão, o percentual de patentes associadas aos ODS vem crescendo mais vagarosamente, o que deve levar a uma curva divergente com o passar do tempo.

Figura 12 Comparação dos números absolutos e dos percentuais de famílias de patentes internacionais ativas associadas aos ODS por localização do inventor, 2000-2023

Europa, Japão e Estados Unidos apresentam tendências similares em termos da origem das invenções, com os Estados Unidos em um patamar mais elevado. O número de famílias de patentes internacionais originadas de inventores domiciliados na China é relativamente pequeno, mas apresentou forte tendência de alta nos últimos anos.



Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Quem são os requerentes de patentes que estão impulsionando inovações sustentáveis?

O desenvolvimento de tecnologias, sua proteção, a identificação de mercados-alvo e as principais regiões de pesquisa e desenvolvimento são todos fatores essenciais para promover inovações baseadas em patentes. Os verdadeiros motores da inovação, porém, são os requerentes e os titulares de patentes. Como há um número bastante expressivo de organizações, nos mais variados segmentos da atividade econômica, que promovem inovações sustentáveis, sua representação exaustiva excede o escopo deste estudo. Para oferecer um retrato completo, a próxima seção classifica os titulares de patentes de acordo com a sua localização nas cinco regiões abordadas anteriormente, a saber: Estados Unidos, Europa, China, Japão e República da Coreia. Essas jurisdições específicas foram selecionadas por apresentarem a maior concentração de inventores, além de serem os mercados com a maior atividade de patenteamento e abrigarem 96 dos 100 principais titulares de patentes do mundo em termos do número de famílias de patentes internacionais associadas aos ODS.

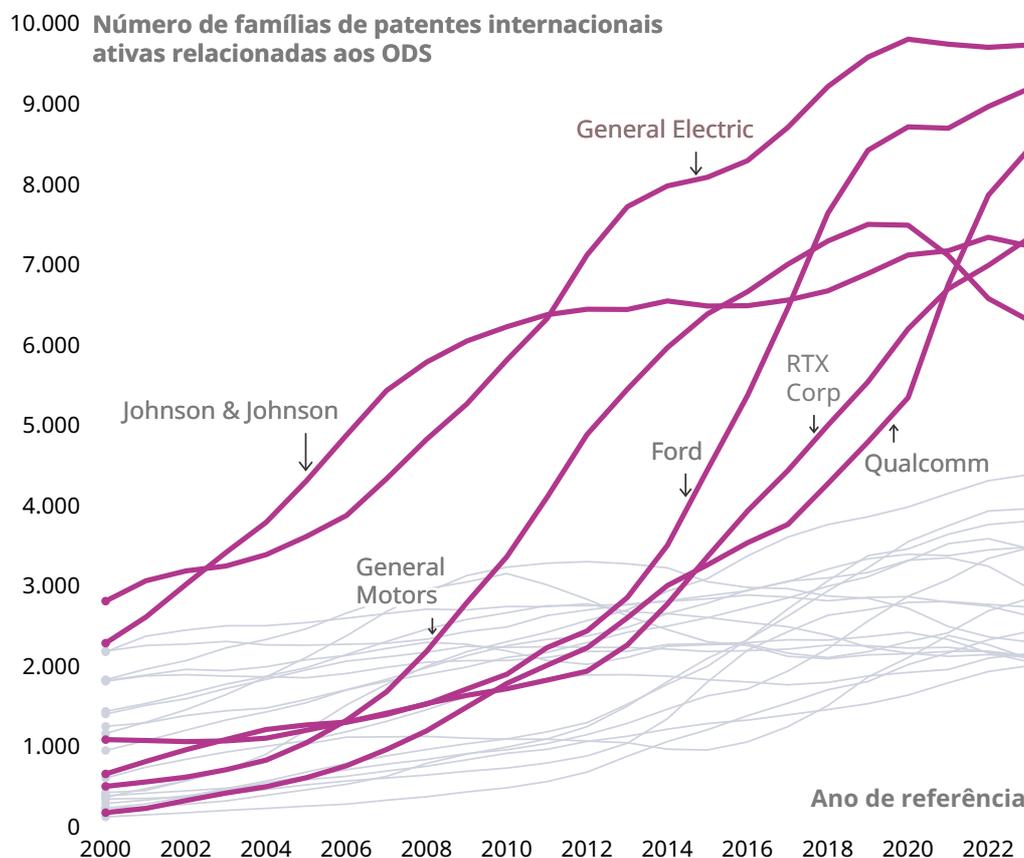
A análise nesta seção oferece um panorama dos 25 principais titulares de patentes em cada região com base no número de famílias de patentes associadas aos ODS detidas por eles, bem como uma comparação dos percentuais de patentes associadas aos ODS por eles detidas e de suas respectivas CAGRs.

Estados Unidos

Os mais proeminentes titulares de patentes associadas aos ODS nos Estados Unidos são General Electric, Ford, Qualcomm, RTX Corp, Johnson & Johnson e General Motors (figura 13). Mesmo tendo visto seu portfólio de patentes associadas aos ODS crescer significativamente ao longo das duas últimas décadas, a maioria dessas empresas vem mostrando nos últimos tempos uma desaceleração nessa tendência de alta, com a General Motors chegando a sofrer recentemente um declínio. A Qualcomm se destaca como a única entre as detentoras dos maiores portfólios a não ter registrado acomodação em sua atividade de patenteamento, tendo iniciado há apenas pouco tempo uma trajetória ascendente. No entanto, em comparação com os demais integrantes do grupo dos 25 titulares de maior destaque nos Estados Unidos, essas seis empresas detêm um número significativamente mais elevado de patentes associadas aos ODS.

Figura 13 25 principais titulares de patentes nos Estados Unidos, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas associadas aos ODS, 2000-2023

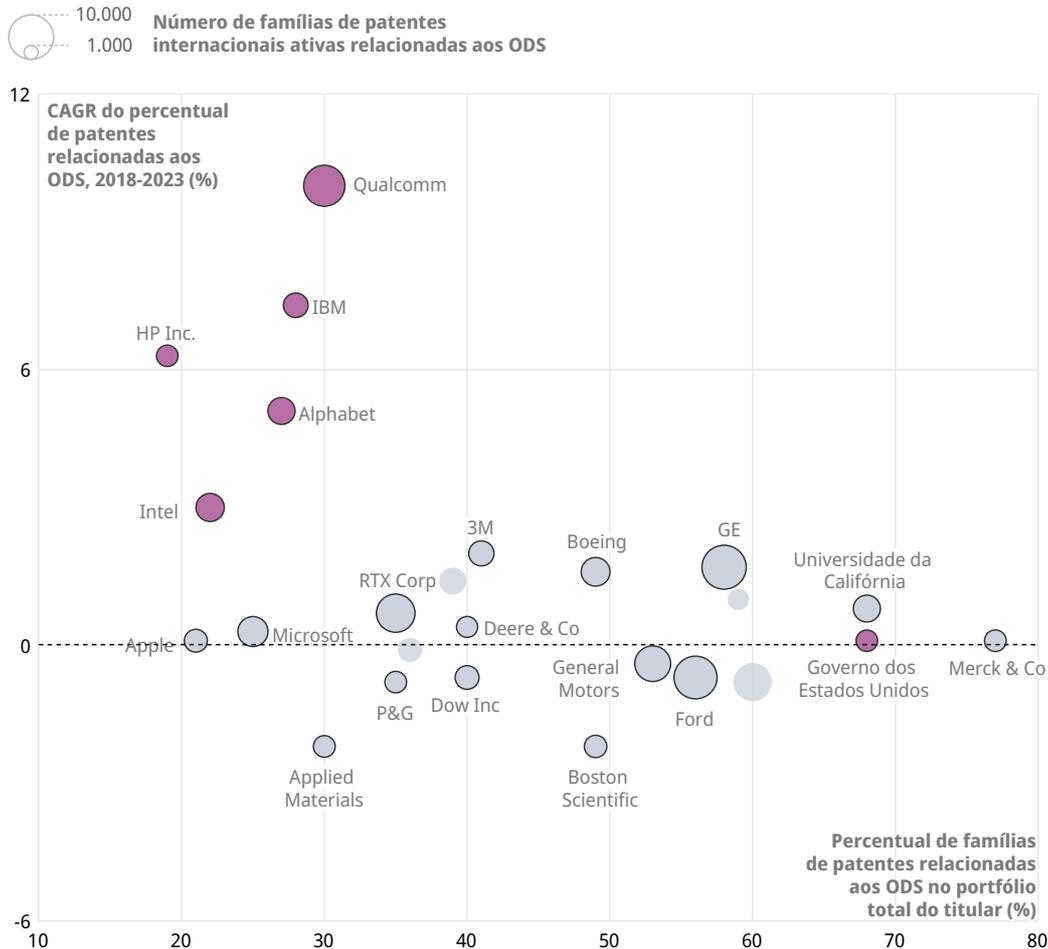
Os principais titulares de patentes associadas aos ODS nos Estados Unidos registraram crescimento significativo em seus portfólios nas duas últimas décadas, mas para a maioria essa tendência de alta agora está desacelerando.



Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Figura 14 Comparação dos 25 principais titulares de patentes nos Estados Unidos por percentual de patentes associadas aos ODS e taxa de crescimento anual composta (CAGR), 2018-2023

Entre os principais titulares de patentes nos Estados Unidos, a Qualcomm apresenta a taxa de crescimento mais elevada, com aproximadamente 10%. Cerca de 70% do portfólio de patentes do governo norte-americano está alinhado aos ODS, percentual semelhante ao do portfólio de patentes da Universidade da Califórnia.



Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

A Qualcomm chama a atenção por apresentar um aumento de cerca de 10%, superando a maioria das outras empresas que detêm expressivos portfólios de patentes associadas aos ODS, cujas taxas de crescimento giram em torno de 2% (figura 14). Outras gigantes tecnológicas, como IBM, HP, Alphabet (Google) e Intel, registram taxas de crescimento similares, ainda que em patamar ligeiramente inferior. Embora não seja seu foco principal, essas empresas exploram várias tecnologias alinhadas com os ODS, como componentes de veículos autônomos, blockchain e saúde digital, que contribuem para robustecer seus portfólios de patentes.

O governo dos Estados Unidos figura entre os 25 principais titulares de patentes do país, detendo patentes sobretudo nas áreas de saúde, materiais e processamento, relativas a inovações desenvolvidas, no primeiro caso, pelo Departamento de Saúde e, nos dois últimos, por Marinha, Exército e Força Aérea. Cerca de 70% desse portfólio governamental está alinhado aos ODS – percentual similar ao do portfólio da Universidade da Califórnia. Por sua vez, a Merck & Co detém o maior percentual de patentes associadas aos ODS nos Estados Unidos, graças a suas inovações na área de medicina.

Apesar do alinhamento das inovações médicas e farmacêuticas com os ODS, há poucos laboratórios e fabricantes de medicamentos entre os 25 principais titulares nos Estados Unidos, o que se deve, em grande medida, ao fato de que a seleção para este estudo se baseou em números absolutos de patentes associadas aos ODS (tabela 1). Em áreas como a de fármacos, a quantidade de pedidos de patente que as empresas depositam para proteger suas inovações é relativamente menor do que a observada em segmentos como o de equipamentos eletrônicos e na indústria automotiva, por exemplo.¹⁴

Tabela 1 25 principais titulares de patentes nos Estados Unidos, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas associadas aos ODS, 2000-2023

Titular das patentes	Famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS	Percentual de famílias de patentes relacionadas aos ODS no portfólio total do titular (%)	CAGR do percentual de patentes relacionadas aos ODS, 2018-2023 (%)
General Electric	9.723	58	1,7
Ford	9.177	56	-0,7
Qualcomm	8.422	30	10,0
RTX Corp	7.314	35	0,7
Johnson & Johnson	7.222	60	-0,8
General Motors	6.297	53	-0,4
Microsoft	4.374	25	0,3
Boeing	3.950	49	1,6
Intel	3.797	22	3,0
Honeywell	3.473	39	1,4
Alphabet	3.463	27	5,1
Universidade da Califórnia	3.456	68	0,8
3M	2.966	41	2,0
IBM	2.832	28	7,4
Halliburton	2.727	36	-0,1
Dow Inc	2.620	40	-0,7
Apple	2.421	21	0,1
Boston Scientific	2.294	49	-2,2
Applied Materials	2.147	30	-2,2
Merck & Co	2.118	77	0,1
P&G	2.106	35	-0,8
Governo dos Estados Unidos	2.093	68	0,1
HP Inc.	2.090	19	6,3
Exxon Mobil	2.047	59	1,0
Deere & Co	1.995	40	0,4

Nota: A sigla CAGR significa taxa de crescimento anual composta.

Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

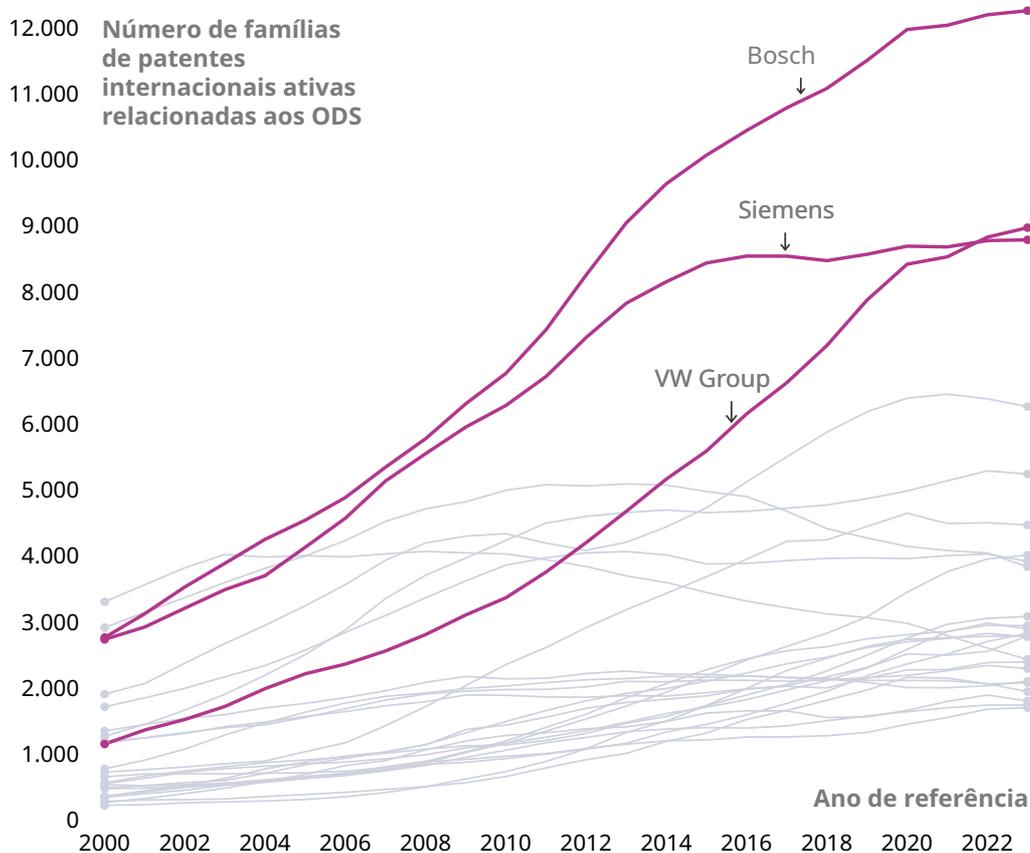
14 Para mais detalhes sobre as variações observadas entre as diferentes áreas tecnológicas na propensão ao patenteamento, ver o Apêndice A.5.

Europa

Na Europa, Bosch e VW Group ocupam a liderança, com um impulso inovador sólido e consistente (figura 15). Embora apareça com destaque na análise, a Siemens passou a registrar um crescimento limitado por volta de 2012, tendo sido recentemente superada pelo VW Group. Por outro lado, a empresa mantém uma taxa de crescimento positiva em termos do seu percentual de patentes associadas aos ODG, que está acima de 50%, colocando-a entre as organizações mais bem posicionadas no conjunto dos 25 principais titulares de patentes do continente. A Siemens Energy, que surgiu recentemente do desmembramento da divisão de energia eólica da Siemens e tornou-se uma empresa independente, também exibe crescimento formidável e detém percentual significativo de patentes relacionadas aos ODS entre os principais titulares europeus (figura 16).

Figura 15 25 principais titulares de patentes na Europa, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas associadas aos ODS, 2000-2023

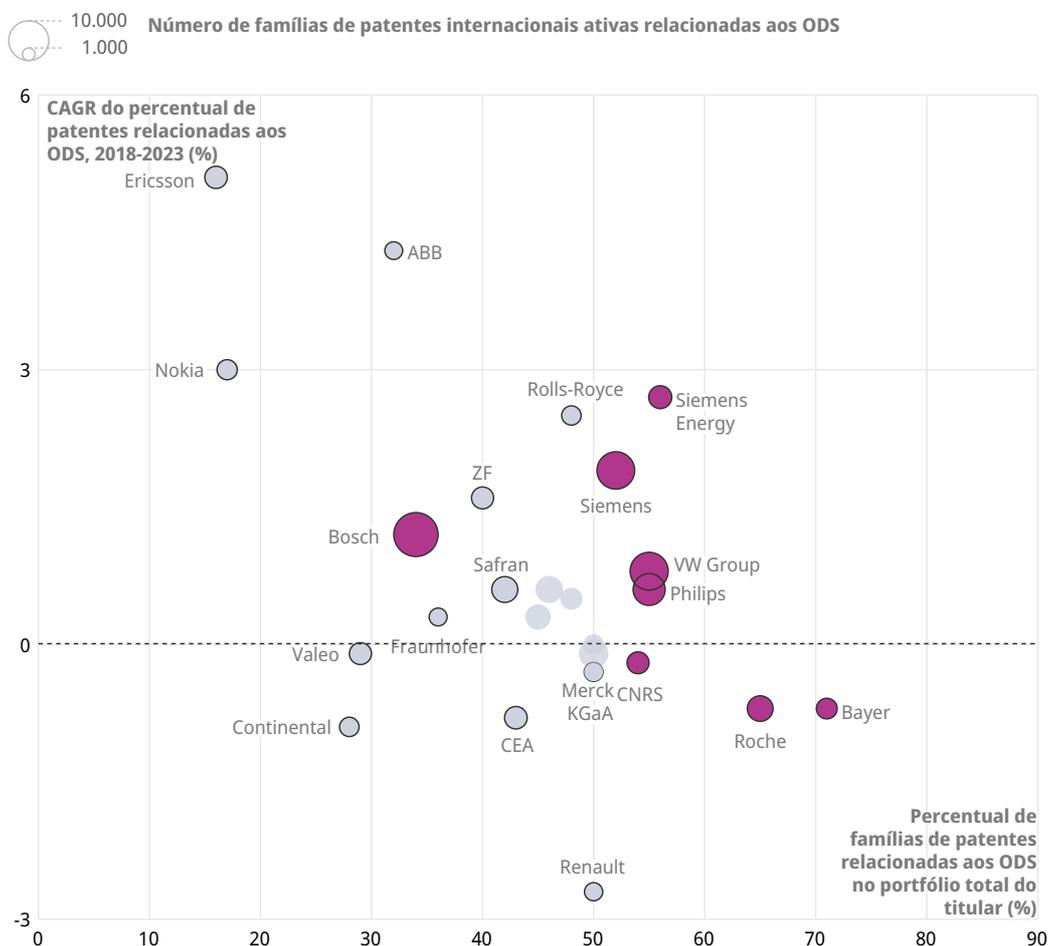
Na Europa, Bosch e VW Group ocupam a liderança, com sólida e consistente atividade inovadora em áreas relacionadas aos ODS. A Siemens, por sua vez, estancou seu crescimento nos últimos anos.



Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Figura 16 Comparação dos 25 principais titulares de patentes na Europa por percentual de patentes associadas aos ODS e taxa de crescimento anual composta (CAGR), 2018-2023

Entre os principais titulares europeus de patentes associadas aos ODS, observa-se disparidade expressiva nos percentuais dessas patentes em seus portfólios totais, com uma variação que vai de 16% a 71%. A Bayer detém o percentual mais elevado, seguida pela Roche.



Nota: CEA é a sigla da Comissão Francesa de Energia Atômica e Energias Alternativas; CNRS é a sigla do Centro Nacional de Pesquisa Científica, outro órgão francês.

Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Entre os principais titulares europeus de patentes associadas aos ODS, observa-se disparidade expressiva nos percentuais dessas patentes no conjunto de seus portfólios, com uma variação que vai de 16% a 71%. A Bayer, empresa alemã da área de fármacos e biotecnologia, detém o percentual mais elevado, seguida pela Roche, que, além de operar uma divisão farmacêutica, também conta com uma unidade de diagnósticos médicos. Outros titulares com percentuais elevados de patentes associadas aos ODS são Siemens Energy, Philips, VW Group e CNRS (Centro Nacional de Pesquisa Científica).

A tabela 2 apresenta uma classificação dos 25 principais titulares de patentes com base no total de famílias de patentes associadas aos ODS. A Bosch aparece na primeira colocação, com mais de 12 mil famílias de patentes, seguida de perto pelo VW Group e pela Siemens, com mais de 8 mil cada. Embora seja dominada por empresas do setor automotivo, a lista também inclui representantes de setores como engenharia, energia, telecomunicações e equipamentos eletrônicos.

Tabela 2 25 principais titulares de patentes na Europa, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas associadas aos ODS, 2000-2023

Titular das patentes	Localização da sede	Famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS	Percentual de famílias de patentes relacionadas aos ODS no portfólio total do titular (%)	CAGR do percentual de patentes relacionadas aos ODS, 2018-2023 (%)
Bosch	Alemanha	12.246	34	1,2
VW Group	Alemanha	8.959	55	0,8
Siemens	Alemanha	8.775	52	1,9
Philips	Países Baixos	6.250	55	0,6
Medtronic	Irlanda	5.228	50	-0,1
Airbus Group	Países Baixos	4.457	46	0,6
Safran	França	4.000	42	0,6
Roche	Suíça	3.907	65	-0,7
BASF	Alemanha	3.823	45	0,3
Siemens Energy	Alemanha	3.070	56	2,7
CEA	França	2.931	43	-0,8
Ericsson	Suécia	2.882	16	5,1
BMW	Alemanha	2.815	48	0,5
ZF	Alemanha	2.776	40	1,6
Valeo	França	2.774	29	-0,1
CNRS	França	2.764	54	-0,2
Bayer	Alemanha	2.421	71	-0,7
Stellantis	Países Baixos	2.383	50	0,0
Nokia	Finlândia	2.282	17	3,0
Continental	Alemanha	2.091	28	-0,9
Rolls-Royce	Reino Unido	2.068	48	2,5
Merck KGaA	Alemanha	1.932	50	-0,3
Renault	França	1.791	50	-2,7
Fraunhofer	Alemanha	1.729	36	0,3
ABB	Suíça	1.689	32	4,3

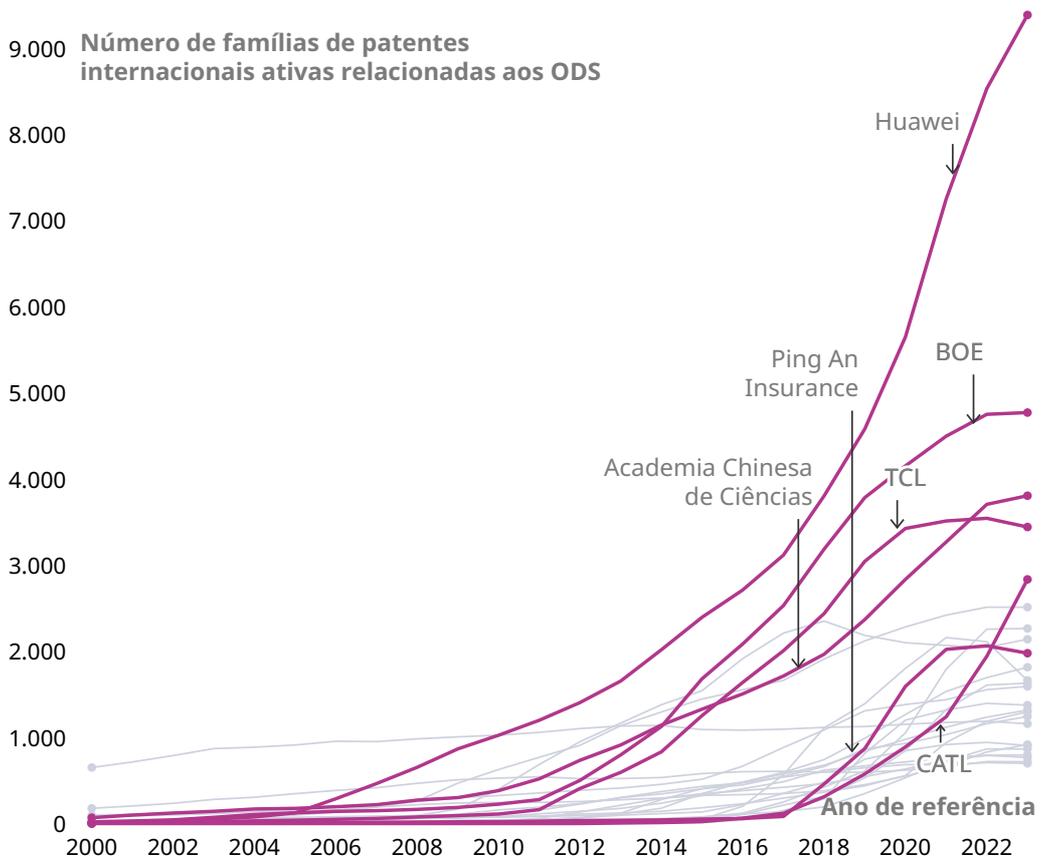
Nota: A sigla CAGR significa taxa de crescimento anual composta.

Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Na China, as primeiras colocações são ocupadas por organizações bastante conhecidas, com a Huawei encabeçando a lista, seguida por BOE (conhecida pela fabricação de telas e monitores), Academia Chinesa de Ciências e TCL (figura 17). Todas essas organizações mostram desempenho positivo, em particular nos últimos 5 a 10 anos, em consonância com a tendência geral observada entre os 25 principais titulares de patentes associadas aos ODS na China.

Figura 17 25 principais titulares de patentes na China, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas associadas aos ODS, 2000-2023

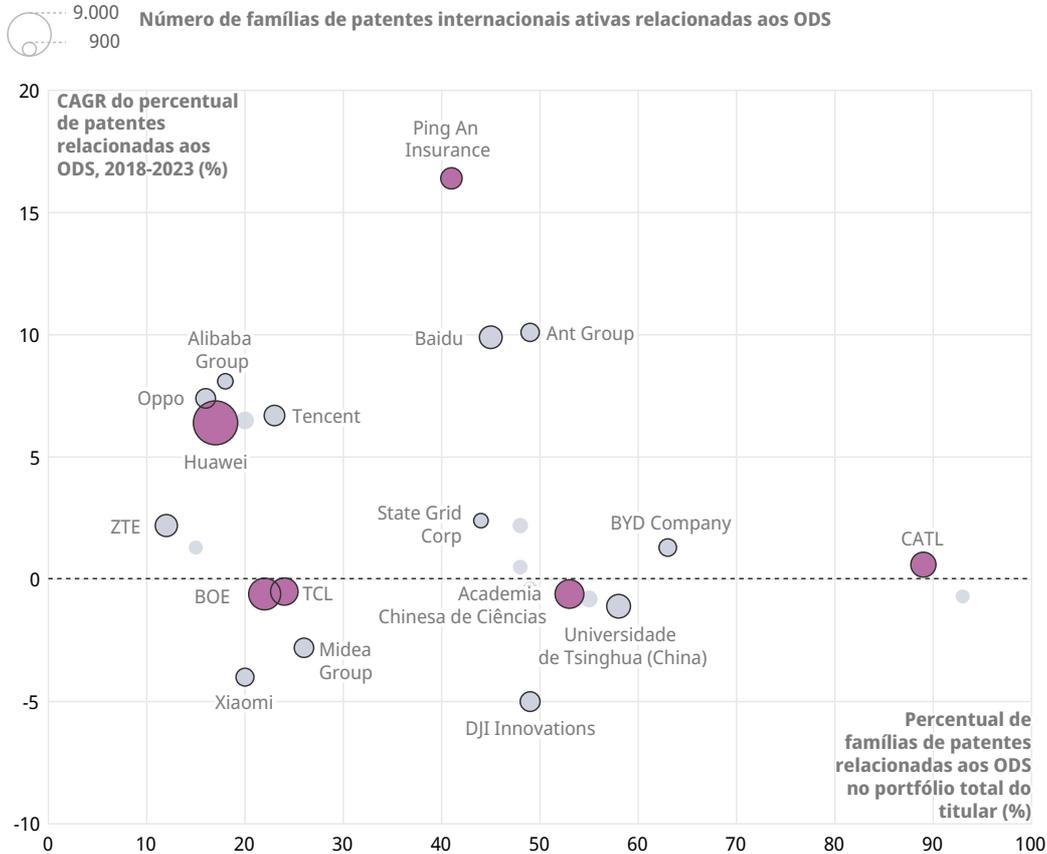
Nos últimos 5 a 10 anos, todos os 25 principais titulares de patentes associadas aos ODS na China registraram crescimento positivo. Entre eles, os desempenhos de maior destaque foram os da Huawei, do BOE Technology Group, da Academia Chinesa de Ciências e da TCL.



Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Figura 18 Comparação dos 25 principais titulares de patentes na China por percentual de patentes associadas aos ODS e taxa de crescimento anual composta (CAGR), 2018-2023

Os principais titulares de patentes na China apresentam dimensões diversas. O portfólio da Huawei é o maior, mas menos de 20% de suas patentes têm relação com os ODS. A Ping An Insurance, por sua vez, registra a taxa de crescimento mais acelerada.



Fonte: OMPI, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Na China, os 25 principais titulares de patentes têm dimensões diversas. Em termos absolutos, o portfólio da Huawei é o maior, porém menos de 20% de suas patentes têm relevância para os ODS, fazendo com que a empresa ocupe uma posição inferior entre os 25 principais titulares (figura 18). Já a Ping An Insurance chama a atenção com a taxa de crescimento mais acelerada, atribuível, em grande medida, às contribuições da instituição para o desenvolvimento da tecnologia blockchain.

A CATL (Contemporary Ampere Technology), grande fabricante de baterias de íon-lítio que apoia a descarbonização, detém o segundo maior percentual de patentes associadas aos ODS entre os 25 principais titulares desse tipo de patentes na China. A tabela 3 detalha as principais métricas relativas a essas organizações, destacando a posição de liderança ocupada pela Huawei, com mais de 9 mil famílias de patentes em seu portfólio de patentes que contribuem para os ODS, seguida por BOE, Academia Chinesa de Ciências e TCL. Além disso, a Ping An Insurance registra a CAGR mais elevada do grupo.

Tabela 3 25 principais titulares de patentes na China, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas associadas aos ODS, 2000–2023

Titular das patentes	Famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS	Percentual de famílias de patentes relacionadas aos ODS no portfólio total do titular (%)	CAGR do percentual de patentes relacionadas aos ODS, 2018-2023 (%)
Huawei	9.385	17	6,4
BOE	4.770	22	-0,6
Academia Chinesa de Ciências	3.805	53	-0,6
TCL	3.442	24	-0,5
CATL	2.834	89	0,6
Universidade de Tsinghua (China)	2.511	58	-1,1
Baidu	2.264	45	9,9
ZTE	2.139	12	2,2
Ping An Insurance	1.977	41	16,4
Tencent	1.814	23	6,7
DJI Innovations	1.662	49	-5,0
Oppo	1.629	16	7,4
Midea Group	1.592	26	-2,8
Ant Group	1.374	49	10,1
Xiaomi	1.317	20	-4,0
Haier	1.297	20	6,5
BYD Company	1.242	63	1,3
Sinochem Holdings	1.158	55	-0,8
Zhejiang Geely	917	48	2,2
Alibaba Group	906	18	8,1
Universidade de Zhejiang	865	49	-0,4
SMIC	796	48	0,5
State Grid Corp	767	44	2,4
Lenovo	717	15	1,3
Envision Energy	698	93	-0,7

Nota: A sigla CAGR significa taxa de crescimento anual composta. CATL é a sigla da fabricante chinesa de baterias Contemporary Amperex Technology; SMIC é a sigla da fabricante chinesa de semicondutores Semiconductor Manufacturing International Corporation.

Fonte: OMPi, baseado em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

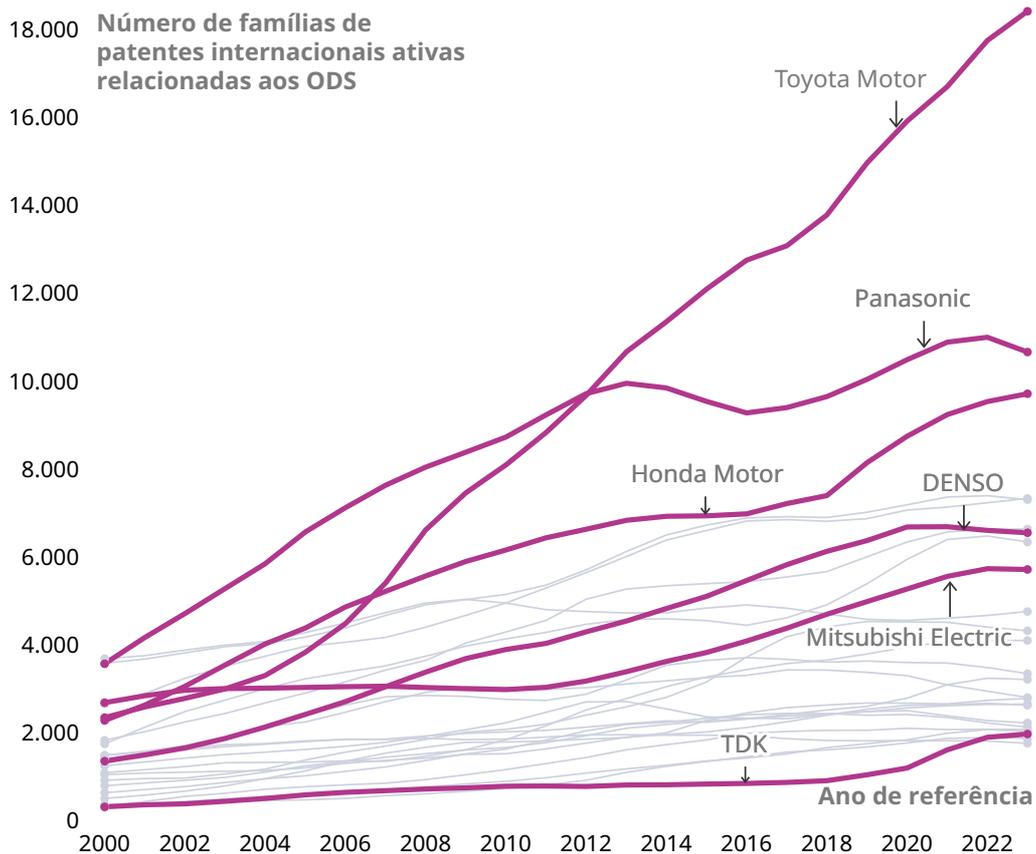
Japão

Os 25 maiores titulares de patentes sediados no Japão apresentam tendências variadas em sua evolução. A Toyota Motor, que ultrapassou a Panasonic em 2013, destaca-se pela continuidade da trajetória de alta no número de famílias de patentes ativas relacionadas aos ODS. Com efeito, houve uma queda no ritmo de crescimento do número de patentes da Panasonic ao longo da última década. Outros desenvolvimentos notáveis vêm da Honda Motor, da DENSO e da Mitsubishi Electric, que, como se vê na figura 19, mostram uma tendência ascendente significativa.

Na extremidade inferior do gráfico, a TDK mostrou recentemente um desempenho notável, tendo dobrado a taxa de crescimento que apresentava desde cerca de 2020. Essa evolução pode ser claramente observada na figura 20. O aumento do crescimento da TDK em patentes relacionadas aos ODS, com uma CAGR superior a 10%, pode ser atribuído ao seu portfólio inicialmente limitado em termos de alinhamento com os ODS e a uma expansão recente significativa.

Figura 19 25 principais titulares de patentes no Japão, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS, 2000-2023

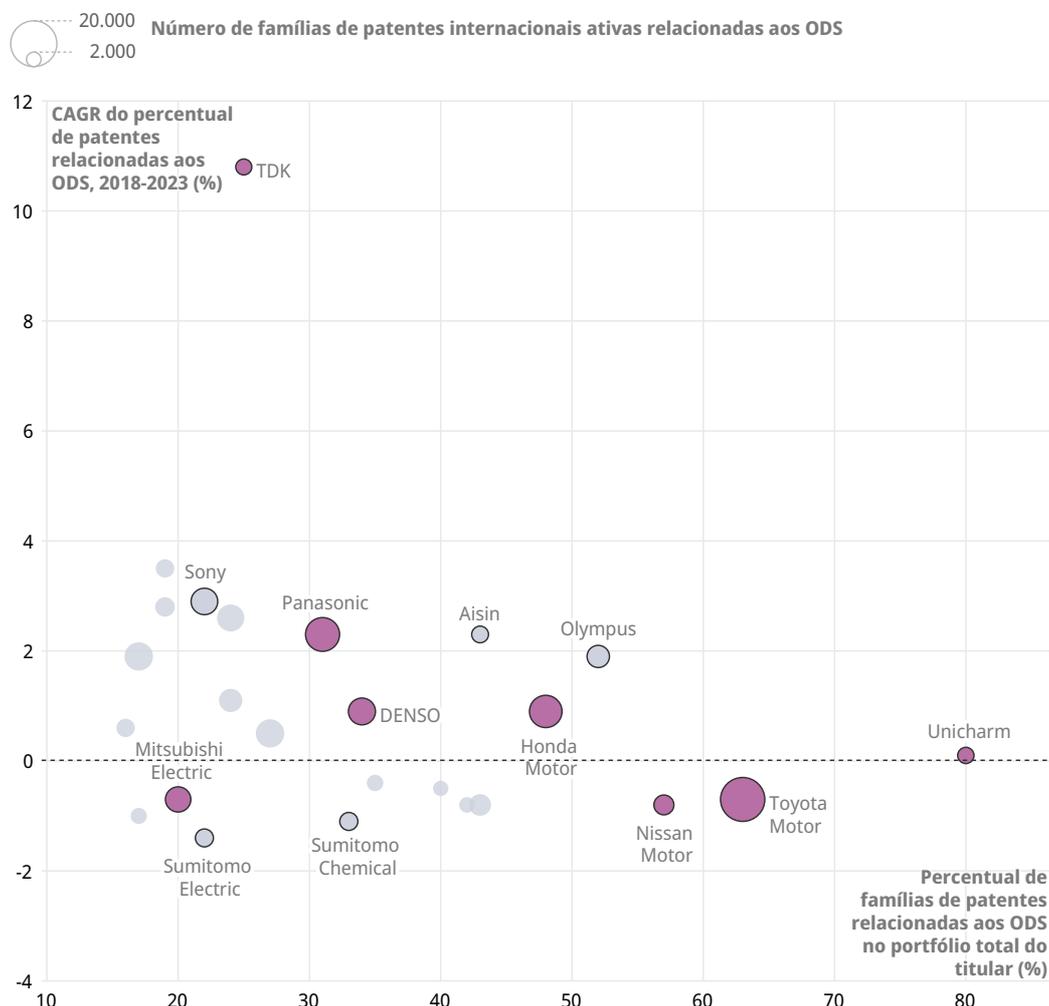
A Toyota Motor apresenta tendência de alta constante no número de famílias de patentes ativas relacionadas aos ODS, enquanto a Panasonic registra desaceleração no crescimento das patentes na última década.



Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Figura 20 Comparação dos 25 principais titulares de patentes no Japão por percentual de patentes relacionadas aos ODS e taxa de crescimento anual composta (CAGR), 2018-2023

A TDK registrou um aumento recente nas patentes associadas aos ODS, mas a Unicharm detém a maior parte das patentes que contribuem para os ODS.



Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

A Toyota Motor apresenta um desenvolvimento absoluto robusto entre os 25 maiores titulares de patentes, a despeito de sua CAGR negativa (tabela 4). Isso indica que, embora o número absoluto de patentes da Toyota relacionadas aos ODS continue a crescer, sua proporção no portfólio total da empresa vem diminuindo. A Nissan Motor e a Honda Motor também demonstram ter impulsionado avanços inovadores no desenvolvimento de métodos de propulsão alternativos, como baterias e células de combustível, o que contribuiu para as suas posições.

O titular de patentes cujo portfólio tem o maior percentual de patentes que contribuem para os ODS é a Unicharm, com cerca de 80%, superando os 63% da Toyota. Essa predominância deve-se principalmente às tecnologias da Unicharm voltadas para as atividades diárias de cuidados pessoais, que estão fortemente alinhadas aos ODS da ONU.

Tabela 4 25 principais titulares de patentes no Japão, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS, 2000-2023

Titular das patentes	Famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS	Percentual de famílias de patentes relacionadas aos ODS no portfólio total do titular (%)	CAGR do percentual de patentes relacionadas aos ODS, 2018-2023 (%)
Toyota Motor	18.397	63	-0,7
Panasonic	10.644	31	2,3
Honda Motor	9.695	48	0,9
Canon	7.314	17	1,9
Hitachi	7.284	27	0,5
Fujifilm	6.617	24	2,6
DENSO	6.532	34	0,9
Sony	6.323	22	2,9
Mitsubishi Electric	5.697	20	-0,7
Toshiba	4.740	24	1,1
Olympus	4.301	52	1,9
Mitsubishi Heavy	4.082	43	-0,8
Nissan Motor	3.326	57	-0,8
NEC	3.194	19	2,8
Fujitsu	2.783	19	3,5
Epson	2.761	16	0,6
Sumitomo Chemical	2.633	33	-1,1
Sumitomo Electric	2.607	22	-1,4
Aisin	2.205	43	2,3
Semiconductor Energy Lab	2.110	35	-0,4
Unicharm	2.056	80	0,1
Murata Manufacturing	2.014	17	-1,0
TDK	1.953	25	10,8
Toray	1.854	42	-0,8
MCG Group	1.741	40	-0,5

Nota: A sigla CAGR significa taxa de crescimento anual composta.

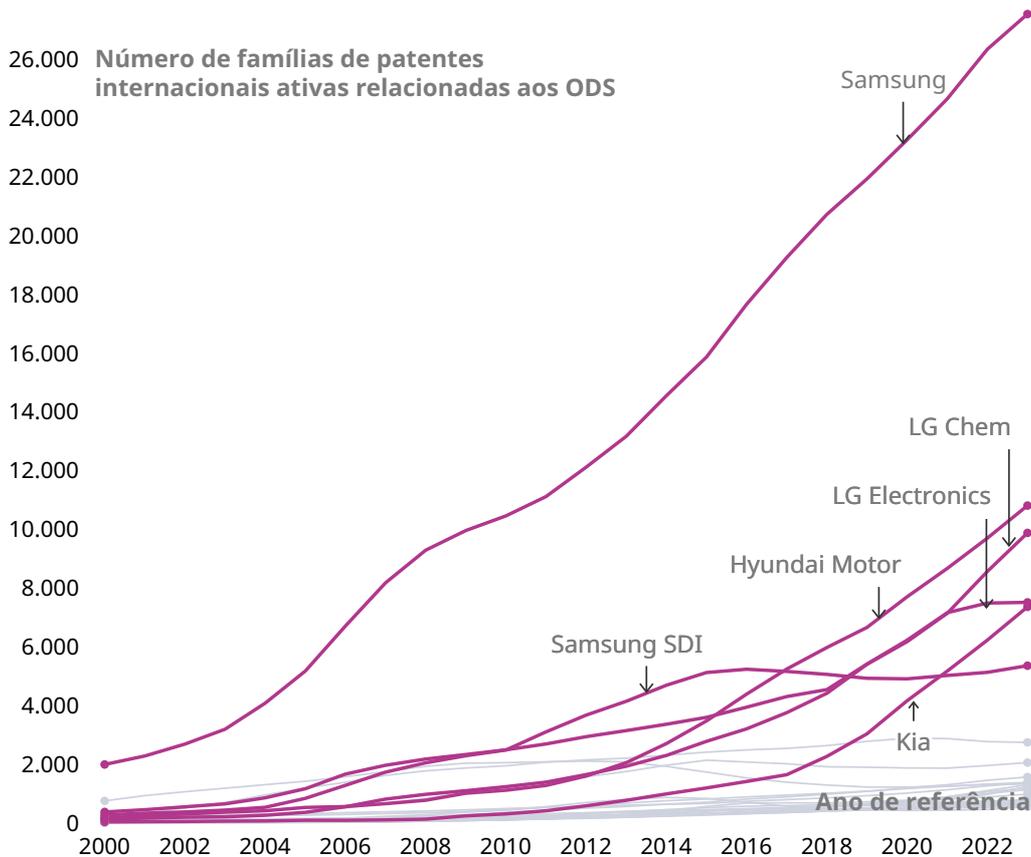
Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

República da Coreia

Sem nenhuma surpresa, a Samsung, um dos maiores detentores de patentes do mundo, ocupa a primeira posição entre os 25 principais titulares de patentes na República da Coreia (figura 21). A contínua evolução positiva da Samsung em termos do número de patentes que contribuem para os ODS tem ocorrido em paralelo ao crescimento geral de seu portfólio, resultando na estagnação da taxa de crescimento (0%) da parcela relacionada aos ODS, equivalente a aproximadamente 25% do portfólio total.

Figura 21 25 principais titulares de patentes na República da Coreia, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS, 2000-2023

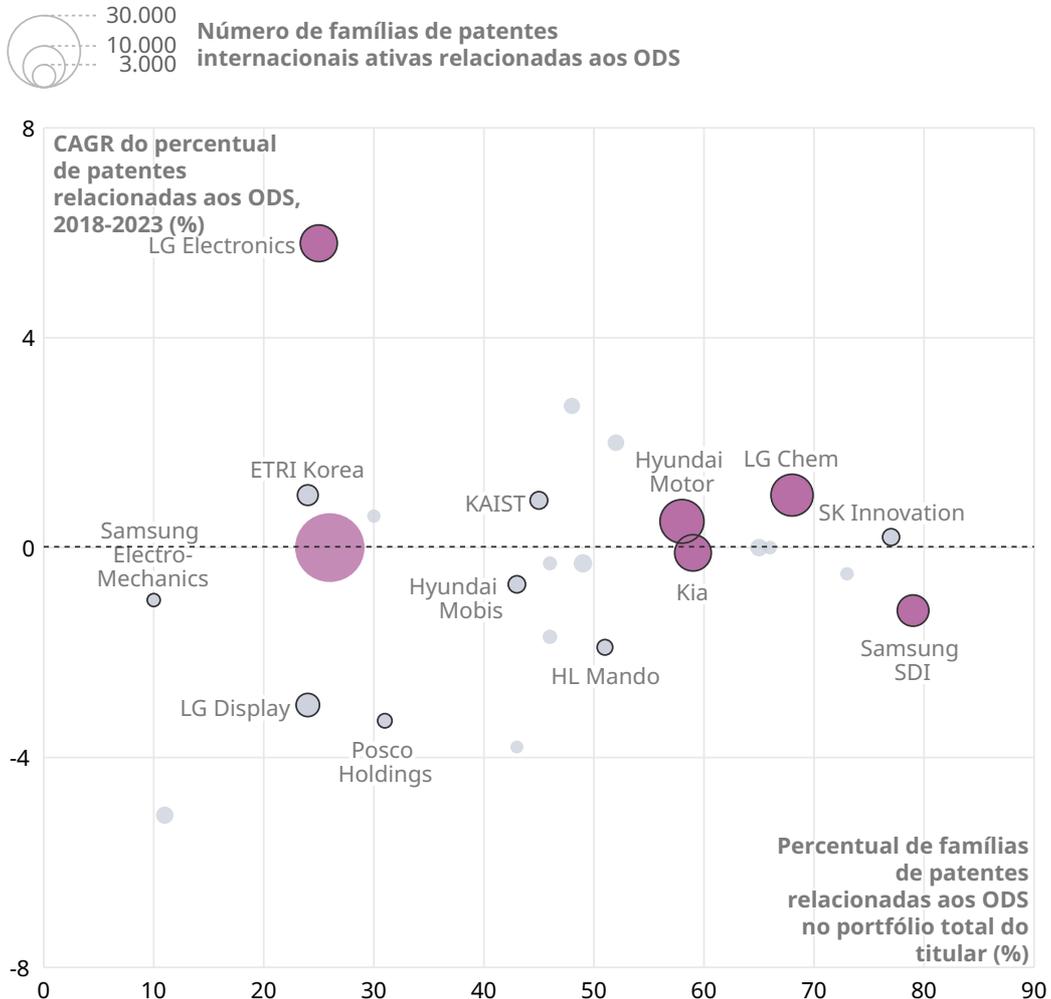
A Samsung é líder absoluta entre os principais titulares de patentes na República da Coreia.



Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Figura 22 Comparação dos 25 principais titulares de patentes na República da Coreia por percentual de patentes relacionadas aos ODS e taxa de crescimento anual composta (CAGR), 2018-2023

Com o rápido crescimento do portfólio de patentes da Samsung, a proporção de patentes relacionadas aos ODS está estagnada, mas ainda corresponde a 25% do portfólio da empresa.



Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Outras empresas que se destacam por apresentar tendências de desenvolvimento mais significativas e positivas na República da Coreia incluem a Hyundai Motor, a LG Chemical (um importante fornecedor de baterias de íon-lítio), a LG Electronics e a Kia (figura 22). A Samsung SDI (outro grande fornecedor de baterias de íon-lítio) aparece na análise de tendências, mas registra uma evolução positiva limitada desde cerca de 2015, o que resultou em uma taxa de crescimento negativa no momento de realização desta análise. Mesmo assim, a Samsung SDI ainda detém o maior percentual de patentes relacionadas aos ODS entre os 25 principais titulares de patentes da República da Coreia. Ressalta-se, porém, que isso poderá mudar se a trajetória atual persistir.

O panorama na República da Coreia parece mais diversificado em comparação com outras regiões, com diferenças significativas no porte das empresas envolvidas, uma ampla variação no percentual de patentes associadas aos ODS e uma taxa de crescimento que varia de altamente positiva a altamente negativa. Essa diversidade provavelmente se deve à consolidação do mercado na República da Coreia, onde algumas poucas empresas de grande porte detêm a maioria das patentes. Dessa forma, os 25 principais titulares de patentes da República da Coreia abrangem organizações que vão desde o maior detentor de patentes associadas aos ODS identificado, com mais de 27 mil famílias de patentes ativas, até o menor, com menos de mil patentes (tabela 5). Esse processo de consolidação abriu espaço para que

pequenos requerentes de patentes entrassem na lista dos 25 principais e chama atenção para o fato de que várias instituições acadêmicas e de pesquisa estão incluídas nesse cenário.

Tabela 5 25 principais titulares de patentes na República da Coreia, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS, 2000-2023

Titular das patentes	Famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS	Percentual de famílias de patentes relacionadas aos ODS no portfólio total do titular (%)	CAGR do percentual de patentes relacionadas aos ODS, 2018-2023 (%)
Samsung	27.508	26	0,0
Hyundai Motor	10.786	58	0,5
LG Chem	9.856	68	1,0
LG Electronics	7.493	25	5,8
Kia	7.340	59	-0,1
Samsung SDI	5.338	79	-1,2
LG Display	2.730	24	-3,0
ETRI Korea	2.042	24	1,0
Universidade Nacional de Seul	1.551	49	-0,3
KIST Korea	1.366	65	0,0
KAIST	1.351	45	0,9
SK Hynix	1.317	11	-5,1
Hyundai Mobis	1.289	43	-0,7
SK Innovation	1.230	77	0,2
Universidade da Coreia	1.180	52	2,0
Universidade de Yonsei	1.120	48	2,7
HL Mando	969	51	-1,9
Universidade de Hanyang	786	46	-1,7
Posco Holdings	760	31	-3,3
Universidade de Sungkyunkwan	723	46	-0,3
Korea Electric Power	653	66	0,0
KRICT	620	73	-0,5
Hahn & Company	606	30	0,6
CJ Corporation	544	43	-3,8
Samsung Electro-Mechanics	540	10	-1,0

Nota: A sigla CAGR significa taxa de crescimento anual composta. ETRI é a sigla do Instituto de Pesquisa em Eletrônica e Telecomunicações; KAIST é a sigla do Instituto Avançado de Ciência e Tecnologia da Coreia; KIST é a sigla do Instituto de Ciência e Tecnologia da Coreia; KRICT é a sigla do Instituto de Pesquisa de Tecnologia Química da Coreia.

Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

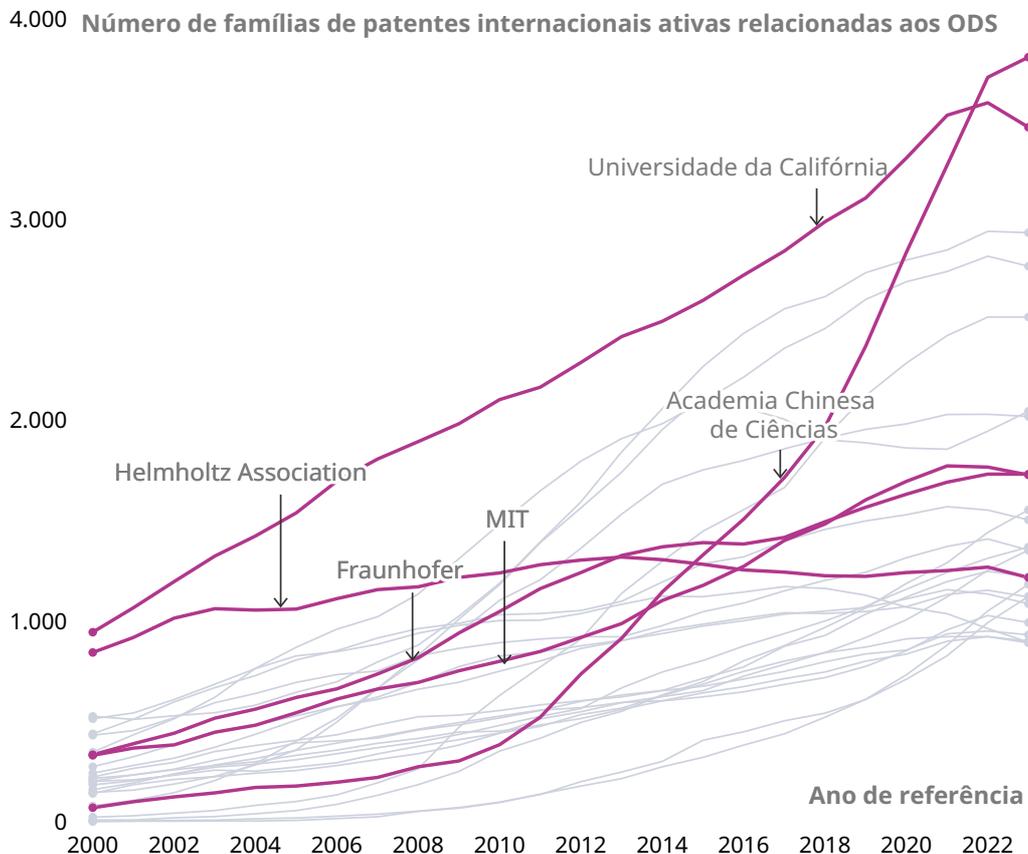
O papel das universidades e das instituições de pesquisa no fomento a inovações que contribuem para os ODS

Quando se mensura o panorama de inovações sustentáveis desenvolvidas por instituições acadêmicas e de pesquisa com base no número de patentes alinhadas aos ODS, a Universidade da Califórnia se destaca notavelmente como a instituição que mais contribuiu com essas invenções na maior parte das últimas duas décadas, como mostra a figura 23. Mais recentemente, no entanto, sua liderança foi ofuscada pela Academia Chinesa de Ciências, o que marca uma mudança significativa nas tendências mundiais de inovação. A França teve uma forte presença, com a CEA (Comissão Francesa de Energias Alternativas e Energia Atômica) e o CNRS (Centro Nacional de Pesquisa Científica) ocupando sistematicamente o topo da lista. Da mesma forma, a República da Coreia demonstrou sua capacidade de inovação por meio de instituições como o ETRI (Instituto de Pesquisas em Eletrônica e Telecomunicações), enquanto a Fraunhofer, da Alemanha, tem contribuído de forma notável.

O MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), uma das mais importantes instituições acadêmica dos EUA, está entre as entidades que mais contribuíram com inovações relacionadas aos ODS e, embora mostre trajetória ascendente, seu crescimento tem sido menor do que o de alguns atores com alto desempenho nos últimos anos. Outra instituição com crescimento limitado é a Associação Helmholtz da Alemanha, que caiu da segunda para a 16ª posição nas duas últimas décadas.

Figura 23 25 principais titulares de patentes no grupo de universidades e instituições de pesquisa, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS, 2000-2023

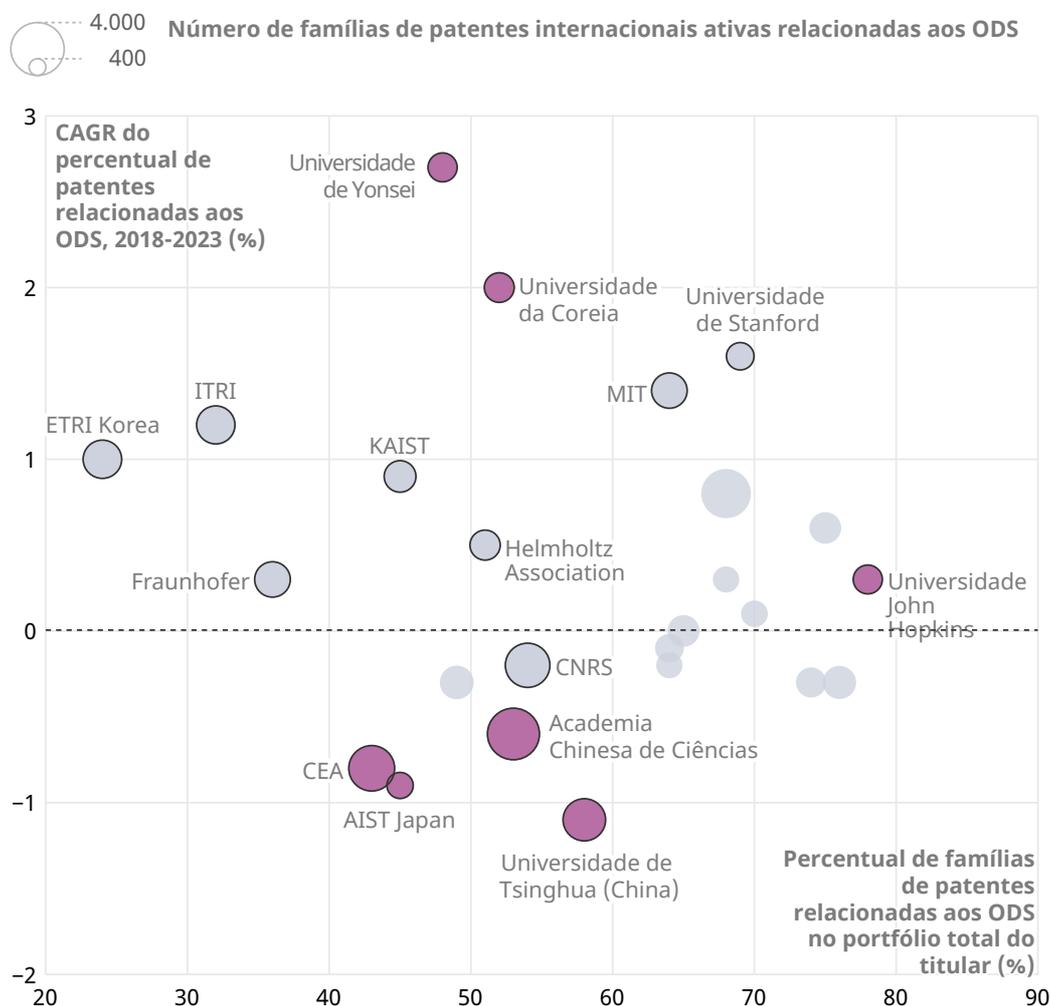
A Universidade da Califórnia se destaca como uma das instituições que mais contribuíram com inovações associadas aos ODS na maior parte das duas últimas décadas. Mais recentemente, no entanto, sua liderança foi ofuscada pela Academia Chinesa de Ciências.



Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Figura 24 Comparação dos 25 principais titulares de patentes no grupo de universidades e instituições de pesquisa por percentual de patentes relacionadas aos ODS e taxa de crescimento anual composta (CAGR), 2018-2023

A Universidade Johns Hopkins chama a atenção pelo percentual significativamente elevado de patentes relacionadas aos ODS, alinhadas predominantemente ao ODS 3 (Saúde e bem-estar).



Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

A Universidade de Yonsei e a Universidade da Coreia, ambas da República da Coreia, registraram a CAGR mais impressionante, o que evidencia seus rápidos avanços no campo da inovação (figura 24). Por outro lado, instituições como a Universidade de Tsinghua, a Academia Chinesa de Ciências, o AIST (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Industrial Avançada) do Japão e a CEA apresentaram CAGR negativa.

Os institutos médicos, exemplificados pela Universidade Johns Hopkins nos Estados Unidos, dominam o panorama de patentes devido à sua extensa cobertura de inovações médicas, que estão particularmente alinhadas ao ODS 3 – **Saúde e bem-estar**. Essa tendência é reforçada pela contribuição substancial das patentes relacionadas ao ODS 3 para o percentual geral de patentes da Universidade Johns Hopkins que contribuem para os ODS, como mostrado na tabela 6.

Além disso, algumas organizações, como o KIST (Instituto de Ciência e Tecnologia da Coreia), a Universidade de Michigan e a francesa CEA, destacam-se pela notável ênfase no ODS 7 – **Energia limpa e acessível**, representando de 3% a 11% de suas patentes. Também foram observados percentuais significativos de patentes associadas ao ODS 2 – **Fome zero e agricultura sustentável**, ao ODS 12 – **Consumo e produção responsáveis** e ao ODS 13 – **Ação**

contra a mudança global do clima no portfólio geral de instituições específicas como KIST, MIT e CEA (figura 25).

Observa-se um padrão intrigante nas famílias de patentes de instituições asiáticas como KIST, KAIST (Instituto Avançado de Ciência e Tecnologia da Coreia) e Academia Chinesa de Ciências: elas parecem apresentar uma distribuição mais equilibrada de famílias de patentes entre os vários ODS em comparação com seus pares nos Estados Unidos e na Europa, que tendem a concentrar seus esforços de inovação em áreas de foco mais especializadas. Essa diversidade nas áreas de foco pode indicar que as instituições de pesquisa mundiais vêm adotando diferentes abordagens estratégicas para fazer frente aos desafios do desenvolvimento sustentável.

Tabela 6 25 principais titulares de patentes no grupo de universidades e instituições de pesquisa, com base no número de famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS, 2000-2023

Titular das patentes	Localização	Famílias de patentes internacionais ativas relacionadas aos ODS	Percentual de famílias de patentes relacionadas aos ODS no portfólio total do titular (%)	CAGR do percentual de patentes relacionadas aos ODS, 2018-2023 (%)
Academia Chinesa de Ciências	China	3.805	53	-0,6
Universidade da Califórnia	Estados Unidos	3.456	68	0,8
CEA	França	2.931	43	-0,8
CNRS	França	2.764	54	-0,2
Universidade de Tsinghua (China)	China	2.511	58	-1,1
ETRI Korea	República da Coreia	2.042	24	1,0
ITRI	Província chinesa de Taiwan	2.016	32	1,2
Fraunhofer	Alemanha	1.729	36	0,3
MIT	Estados Unidos	1.725	64	1,4
Universidade Nacional de Seul	República da Coreia	1.551	49	-0,3
Mass General Brigham	Estados Unidos	1.501	76	-0,3
KIST Korea	República da Coreia	1.366	65	0,0
KAIST	República da Coreia	1.351	45	0,9
Sistema da Universidade do Texas	Estados Unidos	1.351	75	0,6
Inserm	França	1.219	74	-0,3
Helmholtz Association	Alemanha	1.214	51	0,5
Universidade da Coreia	República da Coreia	1.180	52	2,0
Universidade de Yonsei	República da Coreia	1.120	48	2,7
Universidade Johns Hopkins	Estados Unidos	1.117	78	0,3
Sistema Universitário Estadual da Flórida	Estados Unidos	1.083	64	-0,1
Universidade de Stanford	Estados Unidos	990	69	1,6
Sistema Commonwealth (Pensilvânia)	Estados Unidos	929	70	0,1
Universidade de Michigan	Estados Unidos	897	68	0,3
AIST Japan	Japão	892	45	-0,9
Harvard	Estados Unidos	889	64	-0,2

Nota: A sigla CAGR significa taxa de crescimento anual composta. AIST é a sigla do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Industrial Avançada; CEA é a sigla da Comissão Francesa de Energias Alternativas e Energia Atômica; CNRS é a sigla do Centro Nacional de Pesquisa Científica; ETRI é a sigla do Instituto de Pesquisa em Eletrônica e Telecomunicações; ITRI é a sigla do Instituto de Pesquisa em Tecnologia Industrial; KAIST é a sigla do Instituto Avançado de Ciência e Tecnologia da Coreia; KIST é a sigla do Instituto de Ciência e Tecnologia da Coreia; Inserm é a sigla do Instituto Nacional de Saúde e Pesquisa Médica; e MIT é a sigla do Instituto de Tecnologia de Massachusetts.

Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Figura 25 Comparação da proporção de famílias de patentes internacionais de cada um dos 25 principais titulares de patentes no grupo de universidades e instituições de pesquisa em relação a cada ODS

As patentes relacionadas ao ODS 9 – Indústria, inovação e infraestrutura representam uma proporção considerável entre as principais universidades e instituições de pesquisa. As inovações do Inserm, da Universidade Johns Hopkins e do Mass General Brigham estão mais alinhadas ao ODS 3 – Saúde e bem-estar. O AIST, do Japão, a CEA e o ITRI detêm uma proporção maior de patentes relacionadas ao ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima, enquanto as patentes do coreano ETRI se alinham ao ODS 4 – Educação de qualidade.



Nota: Algumas patentes podem estar associadas a vários Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), levando à sobreposição de sua representação em diferentes segmentos do gráfico circular. Dessa forma, o número total de patentes relacionadas a cada ODS de cada titular de patentes, que é a soma do número de patentes relevantes em cada parte do gráfico circular, pode ser maior do que o número real de patentes relacionadas aos ODS detidas pelo titular em questão. Os ODS 8, 10, 16 e 17 não apresentam associação com patentes por se referirem essencialmente a objetivos socioeconômicos, e não tecnológicos. AIST é a sigla do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Industrial Avançada; Inserm é a sigla do Instituto Nacional de Saúde e Pesquisa Médica. Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

Conclusão

A interseção de tecnologias para as quais se busca proteção de patentes e os ODS das Nações Unidas lança luz sobre o papel da propriedade intelectual na promoção dos esforços globais de sustentabilidade. Como este relatório demonstrou, os dados relacionados a patentes fornecem um indicador mensurável para acompanhar a inovação alinhada aos ODS em diferentes cenários tecnológicos.

Embora determinados Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, como o ODS 9 – **Indústria, inovação e infraestrutura** e o ODS 13 – **Ação contra a mudança global do clima**, apresentem um nível significativo de atividade de patenteamento, a conexão com as patentes é mais limitada nos ODS centrados em aspectos socioeconômicos. Em que pese essa disparidade, as tendências de crescimento das patentes associadas aos ODS, em especial nas áreas de energia renovável e redução de emissões, refletem a preocupação cada vez maior com as tecnologias sustentáveis.

A correlação de patentes com os ODS também revela interseções, com algumas tecnologias transversais, como a blockchain, contribuindo para diversos objetivos. Desse modo, a análise de tendências por áreas e setores tecnológicos oferece um panorama mensurável do alinhamento de áreas específicas, como as de inovações ambientais e farmacêuticas, com os ODS.

De modo geral, o presente relatório evidencia o papel fundamental da propriedade intelectual para que o desenvolvimento siga o caminho da sustentabilidade. Com a associação das informações sobre patentes aos ODS da ONU, podemos moldar ativamente o nosso futuro comum.

Apêndices

A.1 Fonte dos dados

Todas as análises de patentes foram realizadas usando o sistema PatentSight da LexisNexis.¹⁵ Os dados de patentes contidos no PatentSight são derivados de bancos de dados de institutos de patentes em todo o mundo,¹⁶ como, por exemplo, o Instituto Europeu de Patentes (EPO) e o Instituto de Marcas e Patentes dos Estados Unidos (USPTO). Essa riqueza de dados abrange mais de 100 milhões de documentos de patentes.

O PatentSight usa a definição de família de patentes baseada nos princípios de família simples DOCDB definidos pelo Instituto Europeu de Patentes (EPO).¹⁷ Famílias de patentes simples referem-se a um conjunto de pedidos de patente depositados em diferentes regiões geográficas que abrangem a mesma invenção. Esse agrupamento evita a contagem dupla de uma mesma invenção.

A análise do PatentSight foi conduzida com patentes ativas¹⁸ (ou seja, famílias de patentes simples que incluem pelo menos um membro ativo na forma de pelo menos um pedido de patente publicado, mas ainda em tramitação, ou de uma patente já concedida cujo prazo não tenha expirado e que tampouco tenha sido retirada, anulada ou rejeitada na data em questão) em 31 de dezembro de 2023. As patentes permanecem ativas por meio de pagamentos regulares de taxas e geralmente têm uma vida útil máxima de 20 anos a partir da data do depósito. A análise das patentes ativas lança luz não apenas sobre a inovação, mas também sobre a dedicação contínua a áreas específicas, já que os titulares optam por manter as patentes por meio do pagamento das taxas de renovação pertinentes, enfatizando um compromisso contínuo para além da invenção inicial.

Os requerentes e titulares de patentes no PatentSight baseiam-se no titular atual de cada família de patentes em um nível consolidado. Para definir o titular final de uma família de patentes, o PatentSight leva em consideração e verifica manualmente a estrutura societária da empresa, considerando ainda todas as realocações, fusões e aquisições. O titular final não tem acionista majoritário conhecido e detém famílias de patentes que pertencem ao seu portfólio, seja diretamente ou por meio de empresas do grupo, subsidiárias e/ou empresas associadas (sendo cada uma de propriedade majoritária do titular final, que detém pelo menos 50% das ações).

15 Ver PatentSight+, disponível em: www.lexisnexisip.com/solutions/ip-analytics-and-intelligence/patentsight.

16 Ver Nexis Data+, disponível em: www.lexisnexis.com/en-us/professional/data/nexis-data-plus.page.

17 EPO. DOCDB simple patent family. Instituto Europeu de Patentes, disponível em: www.epo.org/searching-for-patents/helpful-resources/first-time-here/patent-families/docdb.html.

18 Exceto a matriz de maturidade da inovação, que exige a contagem de todas as patentes publicadas. Ver a metodologia utilizada no Apêndice A.4.

A.2 Metodologia de mapeamento de patentes que contribuem para os ODS

A LexisNexis Intellectual Property Solutions realizou um mapeamento minucioso que associou dados de patentes mundiais aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, conforme descrito na Tabela 7, para determinar como as inovações de ponta em vários setores contribuem para a consecução dos objetivos e metas da ONU. A correlação desses dados de patentes com os ODS permite entender melhor como as tecnologias atuais para as quais se busca a proteção de patentes podem contribuir para alcançar os objetivos da ONU.

A metodologia de mapeamento envolveu inicialmente a identificação de todas as tecnologias patenteáveis mencionadas nos objetivos, metas, indicadores, metadados ou documentos de política fornecidos pela ONU.¹⁹ Isso levou à identificação de 100 categorias tecnológicas distintas, abrangendo áreas como energia renovável, transportes, agricultura, tratamento de água e dispositivos médicos. Cada uma dessas tecnologias corresponde a um ou mais ODS, facilitando a agregação das patentes relacionadas a esses objetivos.

Para cada tecnologia, foi desenvolvida uma estratégia de pesquisa de patentes para cobrir de forma abrangente o escopo da tecnologia descrito pelos ODS. Centradas especificamente em elementos mencionados de forma explícita, essas pesquisas empregam diversas estratégias adaptadas a cada tecnologia. A abordagem envolve a utilização de IPCs (Classificações Internacionais de Patentes), CPCs (Classificações Cooperativas de Patentes) e Termos F (termos formadores de arquivos), juntamente com o título, resumo, reivindicações e descrições em inglês, com tradução automática das patentes para as quais não há traduções oficiais.

O mapeamento mostra que alguns ODS, como o ODS 9 – **Indústria, inovação e infraestrutura** e o ODS 3 – **Saúde e bem-estar**, contêm um elevado número de patentes e categorias tecnológicas, indicando um nível significativo de atividades de inovação (figuras 1 e 5). Por outro lado, quatro dos 17 ODS – como, por exemplo, o ODS 17 (**Parcerias e meios de implementação**) – não parecem abranger áreas tecnológicas patenteáveis, visto que abordam principalmente desenvolvimentos socioeconômicos em vez de aspectos tecnológicos. Dessa forma, a metodologia de mapeamento de patentes aplica-se apenas a 13 dos 17 ODS, e a análise subsequente dos dados das patentes mapeadas revela as tendências tecnológicas, os principais titulares, a distribuição geográfica e as oportunidades de desenvolvimento adicional da propriedade intelectual e colaboração em torno dos principais ODS.

O mapeamento fornece uma medida quantificável do capital intelectual investido em cada objetivo, oferecendo uma representação tangível do compromisso com o desenvolvimento sustentável no panorama global de inovação.

Tabela 7 Visão geral dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas

	ODS 1: Erradicação da pobreza	Erradicar a pobreza em todas as suas formas e em todos os lugares
	ODS 2: Fome zero e agricultura sustentável	Erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável
	ODS 3: Saúde e bem-estar	Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades
	ODS 4: Educação de qualidade	Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos
	ODS 5: Igualdade de gênero	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas
	ODS 6: Água potável e saneamento	Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos
	ODS 7: Energia limpa e acessível	Garantir o acesso a fontes de energia confiáveis, sustentáveis e modernas para todos
	ODS 8: Trabalho decente e crescimento econômico*	Promover o crescimento econômico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos
	ODS 9: Indústria, inovação e infraestrutura	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação
	ODS 10: Redução das desigualdades*	Reduzir as desigualdades no interior dos países e entre eles
	ODS 11: Cidades e comunidades sustentáveis	Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis
	ODS 12: Consumo e produção responsáveis	Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis
	ODS 13: Ação contra a mudança global do clima	Adotar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos
	ODS 14: Vida na água	Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
	ODS 15: Vida terrestre	Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade
	ODS 16: Paz, justiça e instituições eficazes*	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis
	ODS 17: Parcerias e meios de implementação*	Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável

* Ressalta-se que quatro dos 17 ODS (ODS 8, 10, 16 e 17) não abrangem áreas tecnológicas patenteáveis, visto que abordam principalmente desenvolvimentos socioeconômicos, e não aspectos tecnológicos. Dessa forma, a metodologia de mapeamento de patentes aplica-se a apenas 13 dos 17 ODS.

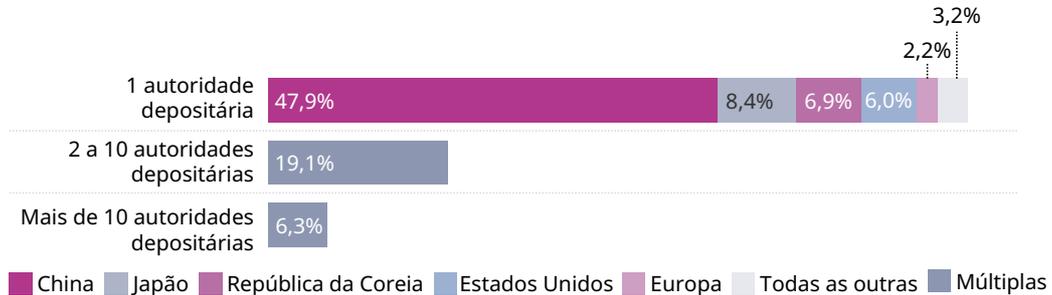
A.3 Famílias de patentes multijurisdicionais (famílias de patentes internacionais)

Algumas análises neste relatório são limitadas a famílias de patentes multijurisdicionais (famílias de patentes internacionais), que se referem a invenções para as quais o requerente busca uma proteção que vá além da jurisdição do instituto de PI nacional (depositando o pedido em mais de uma autoridade/jurisdição). Das 15,2 milhões de famílias de patentes ativas em todo o mundo, 26% (3,9 milhões) são multijurisdicionais (famílias de patentes internacionais).

A análise por famílias de patentes internacionais é altamente eficaz para as maiores entidades requerentes, que tomam diariamente decisões críticas sobre o valor percebido de suas patentes e a alocação estratégica de orçamentos limitados para o depósito e manutenção de patentes. Essa análise, no entanto, também comporta limitações. Entidades menores com invenções inovadoras para proteger podem não dispor de recursos para fazer isso de forma ampla. As organizações financiadas pelo governo podem estar focadas no mercado interno, talvez de forma excessiva. Além disso, certas áreas tecnológicas podem ter um âmbito geográfico muito limitado, reduzindo a necessidade de internacionalização para além de um único mercado. Essas limitações, porém, aplicam-se mais a casos extremos do que à maioria dos casos, pelo menos no nível global abrangido pela análise contida neste relatório.

A análise por famílias de patentes internacionais também limita qualquer viés introduzido em relação à China. Entre todas as famílias de patentes ativas atualmente (e não apenas aquelas relacionadas aos ODS), cerca de 50% foram depositadas apenas na China, como mostra a figura 26. Essa profusão de patentes exclusivamente nacionais na China implica um viés notável nos dados globais de patentes em relação ao país. Esse viés é outra razão para considerar apenas as famílias de patentes internacionais para a análise geográfica e a análise por titular de patentes.

Figura 26 Percentual de famílias de patentes ativas por número de autoridades depositárias

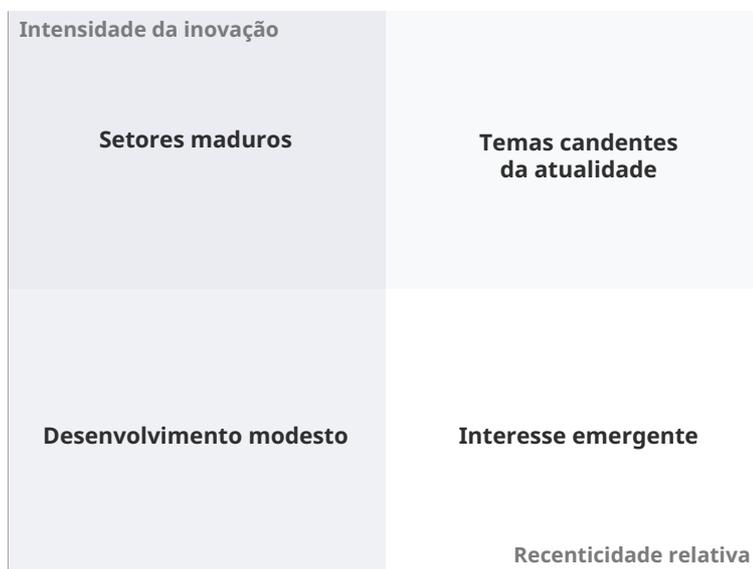


Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

A.4 Matriz de maturidade da inovação

A matriz de maturidade da inovação²⁰ retrata a intensidade da inovação em relação à recenticidade relativa da inovação para cada ODS, com base em pedidos de patentes relacionadas aos ODS depositados em todo o mundo.

Figura 27 Definição da matriz de maturidade da inovação



A **intensidade da inovação** é medida pelo número absoluto de famílias de patentes publicadas (ou seja, não se limita apenas às famílias de patentes ativas).

A recenticidade, que mede quantitativamente há quanto tempo os pedidos de patente de certas tecnologias foram depositados pela primeira vez, é calculada por meio de uma média ponderada dos pedidos de patentes, atribuindo-se maior peso às invenções depositadas em anos mais recentes. A **recenticidade relativa** refere-se a uma recenticidade normalizada, na qual a recenticidade do conjunto geral de dados de patentes relacionadas aos ODS é 1.

Fórmula da recenticidade:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n (w_i \times i)}{n \times \sum_{i=1}^n w_i}$$

onde $i = 1$ para o primeiro ano do período investigado e aumenta em 1 para cada ano subsequente em ordem cronológica; n é o número total de anos do período em análise; e w_i é o número de pedidos de patente depositados no ano i .

A matriz de quatro quadrantes ajuda a identificar as seguintes áreas:

- Interesse emergente: áreas com famílias de patentes conexas que têm o ano prioritário mais recente, mas cujo volume ainda é pequeno. Essas áreas vêm despontando e ganhando terreno rapidamente no setor.
- Temas candentes da atualidade: áreas de pesquisa que são o foco atual do setor e têm um alto número de famílias de patentes acumuladas.

20 Uma metodologia desenvolvida pela IPOS International <https://iposiinternational.com/>

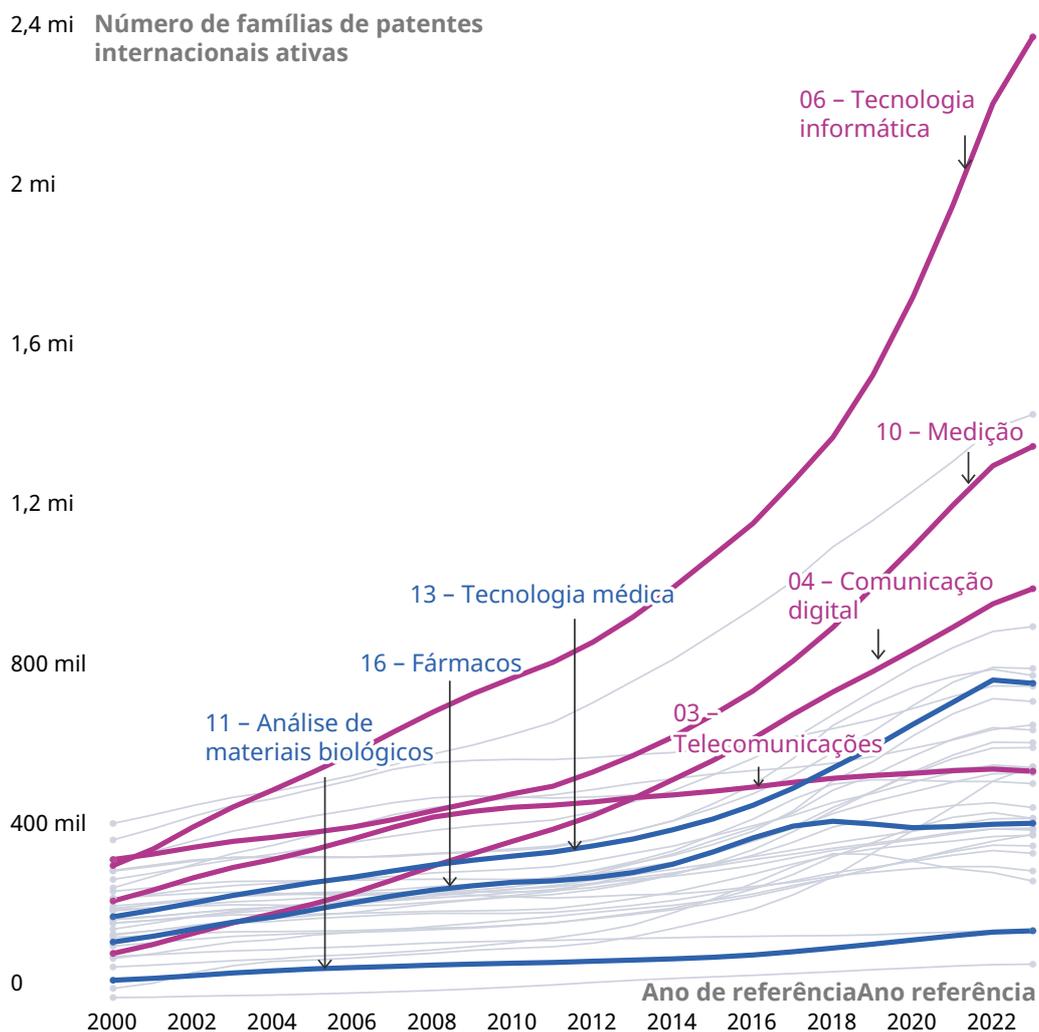
- Setores maduros: áreas com um elevado número de famílias de patentes, mas que já não são atualmente o foco principal porque a maioria das famílias de patentes foi publicada em um passado relativo.
- Desenvolvimento modesto: áreas que não são alvo de foco recente e registram um pequeno número de pedidos depositados. Podem já ter chegado ao estágio final de seu ciclo tecnológico, ou seja, à fase de declínio; ou então são áreas que foram exploradas por um período de tempo (relativamente) longo, mas não tinham relevância significativa no momento da elaboração do relatório de análise de patentes.

A.5 Desenvolvimento relativo das áreas tecnológicas

É mencionado no relatório que algumas áreas tecnológicas geram mais patentes do que outras. Isso não significa diretamente que uma área seja mais inventiva do que outra, pois essa diferença pode ser resultante das forças do setor, do mercado ou da própria tecnologia. Portanto, a comparação, em termos absolutos, do número de famílias de patentes de duas áreas tecnológicas muito distintas pode não ser um indicador eficaz. Por essa razão, a maior parte do relatório também considera o percentual da área tecnológica relacionada aos ODS e não apenas o número absoluto de patentes.

Ao examinar o número de famílias de patentes ativas associadas a cada um dos ODS, como mostrado na figura 1, o menor número de patentes depositadas para inovações médicas é mencionado e comparado a áreas como a de produtos eletrônicos. Isso não diz necessariamente nada sobre o nível relativo de inovação nessas duas áreas tecnológicas, indicando simplesmente uma maior propensão para solicitar patentes de inovações eletrônicas do que de inovações médicas em razão de outros fatores externos. A figura 28 mostra a evolução do número de famílias de patentes ativas nos 35 setores tecnológicos da OMPI. Os setores tecnológicos 3, 4, 6 e 10 são destacados para representar a área de “produtos eletrônicos”, ao passo que os setores tecnológicos 11, 13 e 16 são realçados para representar a área “médica”. Observa-se uma diferença significativa entre essas duas áreas no que se refere ao número absoluto de patentes.

Figura 28 Número de famílias de patentes ativas nos 35 setores tecnológicos da OMPI, 2000-2023

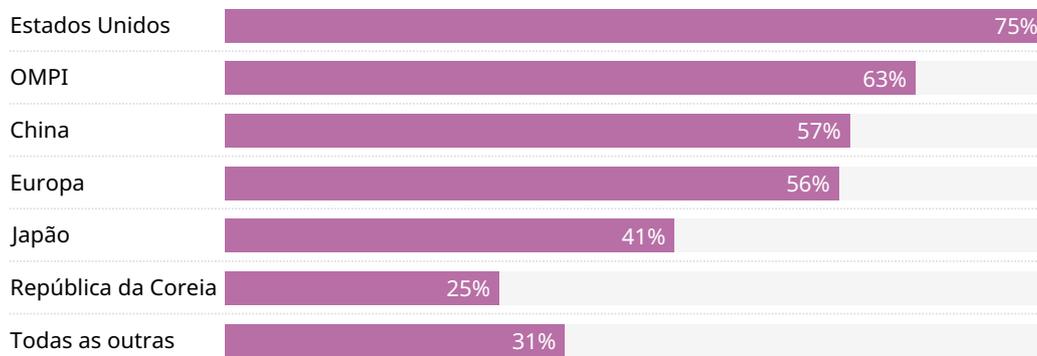


A.6 Seleção de regiões geográficas para análise

O relatório se concentra em cinco regiões principais e, em alguns casos, também em patentes depositadas por meio do sistema PCT (OMPI). Essas regiões são os Estados Unidos da América, Europa, China, Japão e República da Coreia. A Europa inclui os pedidos depositados no EPO e nos institutos nacionais de patentes dentro da Europa geográfica, mas sem duplicação, pois apenas um registro por família de patentes internacionais é computado.

Existem muitas outras autoridades de patentes em todo o mundo. Para limitar o escopo do relatório, no entanto, foram selecionadas apenas as cinco mencionadas acima, por serem as maiores autoridades de patentes em número de depósitos e patentes ativas. A figura 29 mostra o atual percentual de famílias de patentes internacionais ativas nessas cinco regiões. O percentual para "Todas as outras" é mostrado separadamente, sendo apenas ligeiramente maior que o da República da Coreia e inferior ao de todas as demais regiões mostradas no relatório.

Figura 29 Percentual de famílias de patentes ativas por autoridade depositária



Fonte: OMPI, com base em dados de patentes do PatentSight, janeiro de 2024.

