Difusão tecnológica, propriedade intelectual e desenvolvimento: assimetrias globais e implicações para o Sul Global

Difusión tecnológica, propiedad intelectual y desarrollo: asimetrías globales e implicaciones para el Sur Global

Technology diffusion, intellectual property and development: global asymmetries and implications for the Global South

Claudia Chamas e Bernardo Bahia Cesário

Resumo. O texto inicia com os preparativos para a 14ª Conferência Ministerial da OMC (MC14), destacando o lançamento de um plano de trabalho para a reforma institucional da organização. Sob a coordenação do facilitador Petter Ølberg, os membros discutem mudanças nos processos decisórios, tratamento especial e diferenciado, solução de controvérsias e igualdade de condições, buscando um roteiro equilibrado e politicamente respaldado para o período pós-MC14. Paralelamente, o Comitê de Comércio e Meio Ambiente debate maior transparência em medidas comerciais relacionadas ao clima, padrões de carbono e seus impactos sobre países em desenvolvimento. Na segunda parte, com base no *World Intellectual Property Report 2026* da OMPI, o texto analisa a aceleração histórica da difusão tecnológica, evidenciando que, embora o tempo de adoção tenha diminuído drasticamente, os fluxos de conhecimento permanecem concentrados em economias avançadas. Estudos sobre tecnologias agrícolas, limpas e digitais revelam a importância da capacidade absortiva, infraestrutura e regimes de propriedade intelectual. Por fim, a nota da UNCTAD sobre a "miragem da resiliência econômica global" contextualiza esses desafios em um cenário de crescimento moderado, restrições fiscais, endividamento crescente, competição por minerais críticos e emergência climática, ressaltando a necessidade de cooperação multilateral e financiamento sustentável para o desenvolvimento.

Palavras-chave: MC14. Difusão tecnológica. Propriedade intelectual. Conhecimento tecnológico. Tecnologias limpas. Desigualdade global. Capacidade absortiva. Política de inovação.

Resumen. *El texto comienza con los preparativos para la 14.ª Conferencia Ministerial de la OMC (CM14), destacando el lanzamiento de un plan de trabajo para la reforma institucional de la organización. Bajo la coordinación del facilitador Petter Ølberg, los miembros debaten cambios en los procesos de toma de decisiones, el trato especial y diferenciado, el sistema de solución de controversias y las condiciones de competencia equitativa, con el objetivo de acordar una hoja de ruta equilibrada y con respaldo político para el período posterior a la CM14. Paralelamente, el Comité de Comercio y Medio Ambiente examina una mayor transparencia en las medidas comerciales relacionadas con el clima, las normas de carbono y sus impactos en los países en desarrollo. En la segunda parte, basada en el Informe Mundial sobre la Propiedad Intelectual 2026 de la OMPI, el texto analiza la aceleración histórica de la difusión tecnológica, mostrando que, si bien el tiempo de adopción ha disminuido drásticamente, los flujos de conocimiento siguen concentrándose en las economías avanzadas. Estudios sobre tecnologías agrícolas, limpias y digitales ponen de relieve la importancia de la capacidad de absorción, la infraestructura y los regímenes de propiedad intelectual. Finalmente, la nota de la UNCTAD sobre el «espejismo de la resiliencia económica mundial» contextualiza estos desafíos en un escenario*

de crecimiento moderado, restricciones fiscales, creciente endeudamiento, competencia por minerales críticos y emergencia climática, destacando la necesidad de cooperación multilateral y financiación sostenible para el desarrollo.

Palabras clave: *CM14. Difusión tecnológica. Propiedad intelectual. Conocimiento tecnológico. Tecnologías limpias. Desigualdad global. Capacidad de absorción. Política de innovación.*

Abstract. *The text opens with preparations for the 14th WTO Ministerial Conference (MC14), emphasizing the launch of a work plan for the organization's institutional reform. Under the coordination of the facilitator, Ambassador Petter Ølberg, members are engaging in discussions on decision-making processes, special and differential treatment, dispute settlement reform, and the promotion of a level playing field, with the aim of establishing a balanced and politically endorsed roadmap for the post-MC14 period. In parallel, the Committee on Trade and Environment is examining ways to enhance transparency in climate-related trade measures, including carbon standards, and assessing their implications for developing countries. The second part, drawing on WIPO's World Intellectual Property Report 2026, analyzes the historical acceleration of technological diffusion. It demonstrates that although the time required for global adoption has declined dramatically, international knowledge flows remain heavily concentrated in advanced economies. Sectoral studies on agricultural, clean, and digital technologies underscore the critical role of absorptive capacity, infrastructure, and intellectual property regimes in shaping diffusion outcomes. Finally, UNCTAD's note on the "mirage of global economic resilience" situates these dynamics within a broader macroeconomic context characterized by moderate growth, fiscal constraints, rising indebtedness, competition over critical minerals, and an escalating climate emergency, underscoring the imperative of strengthened multilateral cooperation and sustainable development financing.*

Keywords: *MC14. Technology diffusion. Intellectual property. Technological knowledge. Clean technologies. Global inequality. Absorptive capacity. Innovation policy.*

Avançando a Reforma Institucional na OMC: Preparativos e Diretrizes Estratégicas para a MC14

Em 3 de fevereiro de 2026, os membros da Organização Mundial do Comércio (OMC) reuniram-se para deliberar sobre os próximos passos para o avanço da reforma institucional em preparação para a 14ª Conferência Ministerial (MC14), agendada para março de 2026 em Yaoundé, Camarões. O facilitador para a reforma da OMC, Embaixador Petter Ølberg, da Noruega, anunciou o lançamento de um "mês da reforma" dedicado, com início em 5 de fevereiro, com o objetivo de moldar um plano de trabalho de reforma pós-MC14. Ele enfatizou que a reforma deve representar uma mudança significativa e afirmou que a reforma da OMC constituirá um elemento central da MC14. Antes da reunião, o Embaixador Ølberg distribuiu uma minuta de plano de trabalho para a reforma, abrangendo o período posterior à MC14, começando com uma minuta concisa de declaração ministerial e delineando o escopo do trabalho nas áreas em que os membros concentraram seus esforços iniciais: processos de tomada de decisão, desenvolvimento e tratamento especial e diferenciado, e questões de igualdade de condições (OMCa, 2025).

O plano de trabalho proposto foi descrito como flexível, permitindo que os membros incorporem tópicos adicionais relacionados à reforma no futuro, a fim de preservar a adaptabilidade e a capacidade de resposta institucional. Notavelmente, a minuta atual também

abrange a reforma da solução de controvérsias, ressaltando a dimensão sistêmica da agenda de reforma. Na MC14, os membros pretendem buscar a aprovação ministerial do plano de trabalho para orientar os esforços de reforma pós-conferência e iniciar os preparativos para um intercâmbio político de alto nível entre ministros especificamente dedicados à reforma da OMC. O Embaixador Ølberg reconheceu o engajamento construtivo dos membros durante iniciativas anteriores, incluindo a "Semana da Reforma", a reunião do Conselho Geral de dezembro e por meio de contribuições escritas. Nesse contexto, a União Europeia e o Paraguai apresentaram recentemente documentos sobre a reforma da OMC, contribuindo substancialmente para a estrutura de reforma em desenvolvimento (OMCa, 2025).

Com base nas consultas realizadas durante o Conselho Geral de dezembro, o Embaixador Ølberg recomendou que os ministros se engajassem em uma discussão focada, em nível ministerial, abordando questões sistêmicas fundamentais e urgentes identificadas pelos membros como essenciais para o futuro da organização. Ele propôs ainda que os ministros aprovassem um plano equilibrado e voltado para o futuro para o trabalho de reforma pós-MC14, incluindo pontos de controle claramente definidos para monitorar e avaliar o progresso. Além disso, enfatizou a importância de adotar modalidades apropriadas capazes de viabilizar uma reforma concreta e eficaz após a MC14. Complementando essas iniciativas processuais e substantivas, o Diretor-Geral apresentou um "Roteiro para Yaoundé, Cronograma de Sessões da MC14" revisado, incorporando o feedback dos membros coletado durante as consultas de janeiro. O roteiro prevê sessões paralelas dedicadas à reforma da OMC, proporcionando aos ministros oportunidades para um diálogo estruturado, juntamente com o engajamento em outros tópicos relacionados ao comércio que exigem atenção ministerial (OMCa, 2025).

Novas consultas sobre o plano de trabalho da reforma foram agendadas para os dias 5, 9, 10 e 16 de fevereiro, com salas de escuta disponíveis para garantir transparência e inclusão. Uma rodada adicional de consultas em grupo terá como objetivo finalizar o plano de trabalho e refinar a estrutura das discussões ministeriais em Yaoundé, incluindo a formulação de questões-chave para as sessões de grupo. O facilitador enfatizou o objetivo de se chegar a um acordo sobre o plano de trabalho na reunião do Conselho Geral em março, para que ele possa ser formalmente transmitido à Conferência Ministerial. No geral, as discussões refletem um processo estruturado e conduzido pelos membros, concebido para garantir o apoio político na MC14 e para estabelecer um roteiro coerente e voltado para o futuro para uma reforma abrangente da OMC além da reunião ministerial (OMCa, 2025).

Aprimorando a Transparência e a Coerência das Políticas sobre Comércio e Medidas Climáticas no Comitê de Comércio e Meio Ambiente da OMC

Em sua reunião de 26 de fevereiro de 2026, o Comitê de Comércio e Meio Ambiente (CTE) da Organização Mundial do Comércio (OMC) analisou o progresso no fortalecimento da relação entre comércio e meio ambiente, com ênfase particular em medidas comerciais e climáticas. Sob a liderança do Embaixador Erwin Bollinger, da Suíça, que concluiu seu mandato de dois anos como Presidente, os membros examinaram um balanço factual das atividades recentes e discutiram possíveis próximos passos para 2026. Estes incluíram sessões temáticas e interativas sobre agricultura sustentável, transferência de tecnologia ambiental, transição energética e transparência em medidas comerciais e climáticas. Os membros reconheceram que esses formatos, juntamente com as reuniões formais e informais do CTE e a Semana Anual de Comércio e Meio Ambiente, facilitaram trocas francas, aprendizado entre pares e uma compreensão compartilhada de desenvolvimentos regulatórios complexos. Com base nesse impulso, os membros concordaram, em caráter piloto e voluntário, em começar a compartilhar

informações sobre medidas comerciais e climáticas, incluindo metodologias relacionadas à medição de emissões de carbono incorporadas, a partir da reunião de junho. Foi dada especial atenção à dimensão do desenvolvimento, especialmente à necessidade de avaliar o impacto das medidas comerciais relacionadas ao clima no acesso ao mercado para os países em desenvolvimento (OMCb, 2025).

Além do balanço da Presidência, os membros consideraram propostas específicas relativas aos padrões de carbono e à transparência. A China apresentou preocupações quanto à proliferação de padrões de carbono e aos riscos de fragmentação regulatória e aumento dos custos de conformidade. Propôs um cronograma e próximos passos para discussões técnicas no âmbito do CTE, incluindo um possível exercício de mapeamento e uma sessão temática a ser organizada durante a próxima Semana de Comércio e Meio Ambiente. Vários membros ecoaram apreensões sobre padrões fragmentados e enfatizaram a importância de fortalecer os processos internacionais de definição de padrões, particularmente por meio de maior participação de países africanos e em desenvolvimento. Ao mesmo tempo, foi expressa cautela quanto à definição cuidadosa do escopo dos exercícios de compartilhamento de informações para evitar duplicação com o trabalho realizado em outros órgãos da OMC e fóruns internacionais. Essas discussões ressaltam o delicado equilíbrio entre autonomia regulatória, coerência multilateral e inclusão nas disciplinas emergentes do comércio relacionadas ao clima (OMCb, 2025).

O Japão contribuiu para as discussões sobre transparência apresentando um modelo (WT/CTE/W/271) concebido para facilitar a partilha voluntária de informações sobre medidas comerciais e climáticas, incluindo medidas que exigem o cálculo das emissões incorporadas nos bens comercializados. O modelo, previamente divulgado durante sessões interativas no final de 2025 e início de 2026, foi considerado por vários membros como uma ferramenta prática que poderia ser aprimorada à luz da experiência e do feedback. O Japão enfatizou que o mecanismo proposto não alteraria os direitos e obrigações dos membros ao abrigo dos acordos da OMC, particularmente no que diz respeito aos requisitos de notificação existentes. Os membros dos países menos desenvolvidos salientaram que o aumento da transparência deve ser acompanhado por uma transferência de tecnologia e assistência técnica reforçadas, destacando a necessidade de alinhar as iniciativas de transparência com o apoio ao desenvolvimento de capacidades. Esta abordagem reflete um esforço para garantir que as medidas comerciais relacionadas com o clima em evolução não exacerbam as assimetrias de desenvolvimento existentes no âmbito do sistema multilateral de comércio (OMCb, 2025).

A reunião também contou com atualizações sobre desenvolvimentos institucionais e intergovernamentais mais amplos. O Secretariado da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) apresentou os resultados da Conferência sobre Mudanças Climáticas de 2025 (COP30), realizada em Belém, Brasil, enquanto o Secretariado da OMC relatou sua participação em sessões selecionadas da COP30. O Brasil, como presidente da COP30, juntamente com a Austrália, informou os membros sobre o Fórum Integrado sobre Mudanças Climáticas e Comércio (IFCCT), e o Equador forneceu informações sobre a Coalizão de Ministros do Comércio sobre o Clima. O Secretariado da OMC apresentou ainda o relatório mais recente do Banco de Dados Ambiental (EDB), com foco em instrumentos de política comercial relacionados a resíduos e reciclagem, e delineou suas atividades de assistência técnica e capacitação para 2025. Os membros também foram atualizados sobre os preparativos para a 14ª Conferência Ministerial (MC14), incluindo o trabalho no âmbito do Diálogo sobre Poluição por Plásticos e Comércio de Plásticos Ambientalmente Sustentável (DPP), das Discussões Estruturadas sobre Comércio e Sustentabilidade Ambiental (TESSD) e da iniciativa de Reforma

dos Subsídios aos Combustíveis Fósseis (FFSR). A próxima reunião do CTE está agendada para 1 a 5 de junho de 2026, durante a Semana do Comércio e do Meio Ambiente, sinalizando um engajamento institucional contínuo com a governança do comércio e do clima (OMCb, 2025).

Panorama

O processo pelo qual novas tecnologias são adotadas e efetivamente utilizadas por empresas e famílias constitui a ponte entre invenção e impacto socioeconômico. O *World Intellectual Property Report 2026: Technology on the Move*, publicado pela WIPO, mobiliza dados históricos de 250 anos e análises de citações de patentes cobrindo cinco décadas para demonstrar que a velocidade de adoção tecnológica se acelerou dramaticamente: o telégrafo levou cerca de 50 anos para se difundir globalmente, enquanto o ChatGPT alcançou usuários em praticamente todos os países em dias. Ao mesmo tempo, os fluxos de conhecimento tecnológico permanecem altamente concentrados. Os Estados Unidos, a Europa Ocidental e o Japão dominam como contribuidores e beneficiários desses fluxos, absorvendo até 70% das invenções disruptivas estrangeiras em cinco anos, enquanto economias em desenvolvimento como as da América Latina e da África demonstram capacidade marginal de reutilização dessas inovações. O relatório apresenta três estudos de caso setoriais (tecnologias agrícolas, limpas e digitais) que revelam como marcos regulatórios, infraestrutura, capacidade absortiva e regimes de propriedade intelectual moldam os resultados da difusão.

Tecnologia em movimento: aceleração, assimetrias e o papel da propriedade intelectual

O relatório *World Intellectual Property Report 2026: Technology on the Move*, publicado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO) em 2026, examina como as tecnologias se difundem globalmente. O estudo está estruturado em cinco capítulos: uma introdução conceitual sobre difusão tecnológica, uma análise das tendências globais de difusão do conhecimento tecnológico e três estudos de caso setoriais sobre tecnologias agrícolas, tecnologias limpas e tecnologias digitais (OMPI, 2026).

Aceleração histórica da adoção tecnológica

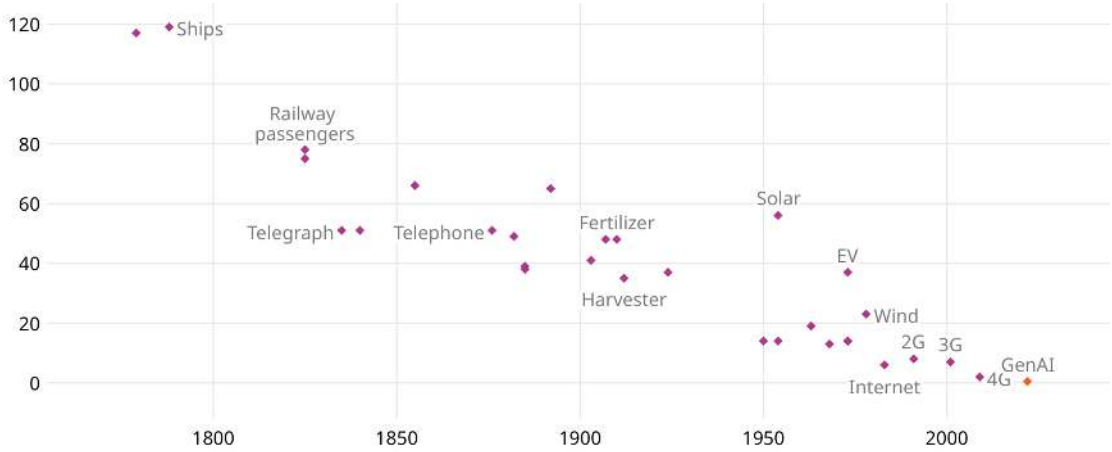
Os dados históricos revelam uma compressão sem precedentes no tempo entre a invenção de novas tecnologias e sua primeira utilização em escala global. O telégrafo, inventado na primeira metade do século XIX, levou em média quase 50 anos para alcançar países ao redor do mundo; o automóvel, surgido no final do mesmo século, difundiu-se com um atraso médio de cerca de 36 anos; os telefones celulares, introduzidos nos anos 1970, atingiram adoção global em menos de 20 anos. Tecnologias móveis mais recentes, como 3G e 4G, difundiram-se em poucos anos, enquanto o ChatGPT, lançado em novembro de 2022, alcançou usuários em praticamente todos os países do mundo em questão de dias, refletindo a existência de uma infraestrutura digital global pronta para uso imediato (OMPI, 2026).

Convergência na velocidade de adoção

Economias avançadas historicamente emergiram como adotantes precoces, abraçando novas tecnologias entre 20 e 80 anos antes da média global. Essa vantagem, contudo, diminuiu ao longo do tempo: virtualmente todas as tecnologias mais recentes demonstram convergência nos tempos de adoção entre economias avançadas e em desenvolvimento. No plano regional, a África exibe as maiores lacunas tecnológicas, seguida pela América Latina e pela Ásia, embora todas as três regiões demonstrem estreitamento dessas lacunas para tecnologias recentes. Caso

notável é o da Ásia, que não apenas reduziu substancialmente as lacunas, mas, em tecnologias como 3G e 4G, superou os níveis de uso das economias avançadas (OMPI, 2026).

Figura 1 – Média de anos para a adoção de tecnologias selecionadas por ano de invenção, 1750–2025

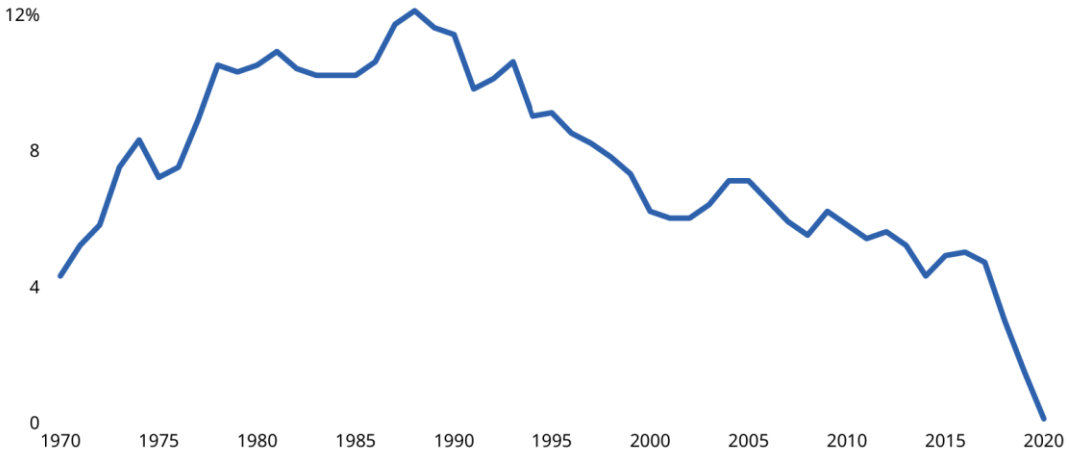


Fonte: WIPO, 2026.

Reversão histórica na intensidade de uso

Para além do tempo de adoção, o relatório examina a intensidade com que as tecnologias são utilizadas dentro dos países. Os dados revelam uma reversão histórica: do século XIX até grande parte do século XX, a lacuna na intensidade de uso entre economias avançadas e em desenvolvimento geralmente se ampliava, com tecnologias mais novas exibindo diferenças ainda maiores. Inovações digitais como 3G e 4G, entretanto, mostram convergência na intensidade de uso entre países, o que sugere que as tecnologias digitais contemporâneas oferecem oportunidades sem precedentes para reduzir lacunas históricas (OMPI, 2026).

Figura 2 – Hiato na intensidade de uso entre economias avançadas e economias em desenvolvimento – 1970 a 2020

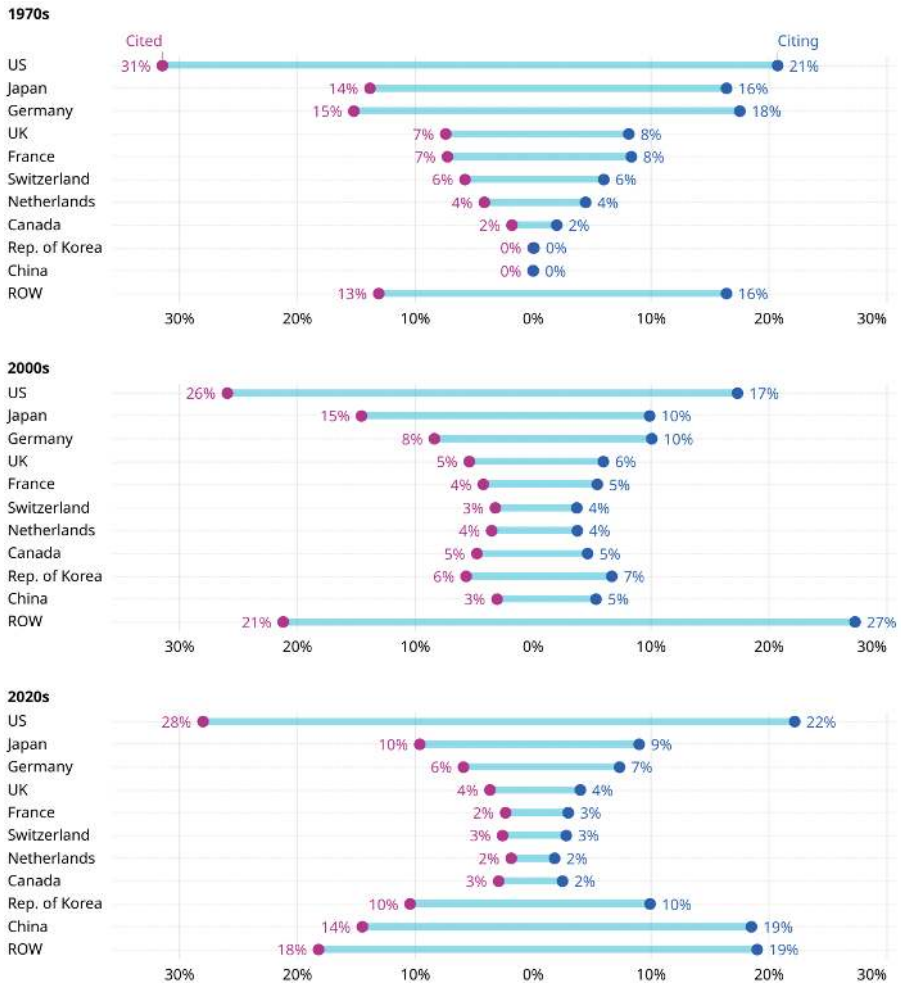


Fonte: WIPO, 2026.

Velocidade dos fluxos de conhecimento tecnológico: duplicação em cinco décadas

O tempo necessário para o conhecimento tecnológico se difundir internacionalmente reduziu-se drasticamente segundo todas as métricas: nos últimos 50 anos, o intervalo para se observar a primeira citação internacional de patente caiu pela metade, e essa aceleração ocorreu em todos os campos tecnológicos analisados, incluindo biofarmacêutica, motores e transportes, TICs, semicondutores e óptica. Em 1988, citações internacionais de patentes levavam em média 12% mais tempo que citações domésticas; em 2020, essa diferença havia essencialmente desaparecido, o que indica que a geografia já não constitui barreira significativa à velocidade dos fluxos de conhecimento (OMPI, 2026).

Figura 3 – Defasagem média de adoção de citações de famílias de patentes internacionais, anos de defasagem, 1970–2020



Fonte: WIPO, 2026.

Dominância persistente dos líderes em inovação

Apesar da aceleração global, os fluxos de conhecimento tecnológico permanecem marcantemente concentrados. Estados Unidos, Europa Ocidental e Japão dominam tanto como contribuidores quanto como beneficiários dos fluxos internacionais. A China surge como o ator mais dinâmico nesse cenário: suas citações a artigos científicos norte-americanos cresceram de

2,5% dos artigos publicados entre 1985 e 1995 para 8,8% dos artigos de 2016 a 2022, tornando a China mais aberta à ciência internacional do que o Japão em todas as regiões de origem (OMPI, 2026).

Assimetria na reutilização de invenções disruptivas

O exame de como combinações tecnológicas inéditas se difundem globalmente expõe assimetrias profundas. Os Estados Unidos reutilizam 70% das tecnologias inéditas originadas na China em até cinco anos após a invenção, enquanto a China reutiliza menos de 5% das tecnologias norte-americanas no mesmo período. A África, por sua vez, demonstra capacidade limitada de reutilizar conhecimento tecnológico estrangeiro, ao passo que suas invenções disruptivas são extensamente reutilizadas em economias desenvolvidas: 100% na Europa Ocidental, 96% nos Estados Unidos e 92% no Japão. Esses achados indicam que a capacidade de absorção varia dramaticamente entre economias e que líderes em inovação mantêm sua posição não apenas pela criação de novas tecnologias, mas pela habilidade de identificar, adaptar e construir sobre inovações alheias (OMPI, 2026).

Ciência e *deep tech*: caminhos longos entre descoberta e aplicação

As conexões entre ciência e tecnologia revelam que artigos científicos levam, em média, 10 anos para receber a primeira citação de patente, intervalo muito superior ao observado entre patentes. A absorção de conhecimento científico é ainda mais concentrada do que as citações de patentes: a partir de virtualmente todas as fontes globais, a maior parte dos artigos científicos citados flui para Estados Unidos, Europa Ocidental e Japão. A América Latina produz pesquisa científica que é rapidamente citada por patentes em outras regiões (9 a 11 anos), mas enfrenta atrasos de 13 a 14 anos para converter ciência externa em inovação local, o que indica lacunas na infraestrutura institucional de ligação entre pesquisa e inovação (OMPI, 2026).

Tecnologias agrícolas: cultivos GM e agricultura de precisão

No setor agrícola, o relatório concentra-se em cultivos geneticamente modificados (GM) e tecnologias de agricultura de precisão (PATs). Cultivos GM requerem em média 16,5 anos da descoberta à aprovação regulatória, com custos que totalizam US$ 64,2 milhões para desenvolvimento e US$ 43,2 milhões adicionais por país para aprovação regulatória, representando 37,6% do custo total. O algodão GM atingiu 80% de cobertura de terras cultiváveis nos Estados Unidos em cerca de 10 anos, enquanto a África do Sul alcançou esse marco em cinco anos, em parte devido a processos de aprovação mais ágeis. Já a adoção de PATs é marcadamente desigual conforme o tamanho da propriedade: nos Estados Unidos, 45% das grandes fazendas de grãos (receita acima de US$ 1 milhão) utilizam tecnologia de taxa variável, contra menos de 5% das fazendas com receita inferior a US$ 250 mil (OMPI, 2026).

Tecnologias limpas: progresso desigual entre setores

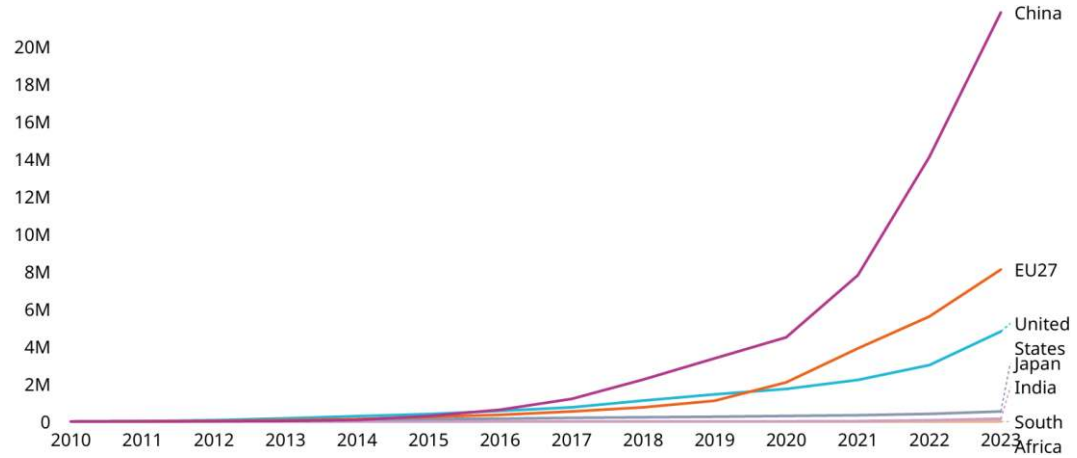
Entre as tecnologias de mitigação climática, o progresso varia fortemente por setor. Geração de eletricidade e edifícios contam com soluções maduras (TRL 10-11), enquanto setores de difícil descarbonização, como indústria pesada e transporte de longa distância, dependem de tecnologias ainda em estágio de protótipo ou demonstração. A energia nuclear alcançou 1% de participação de mercado na França em 20 anos; o ferro reduzido direto levou seis décadas nos Estados Unidos; e a solar fotovoltaica precisou de mais de meio século para atingir participação material. Mesmo para tecnologias limpas recentes, portanto, o escalonamento é lento e

condicionado por modularidade, intensidade de capital, requisitos de infraestrutura e marcos regulatórios (OMPI, 2026).

Veículos elétricos: o papel central da China

O estoque global de veículos elétricos (EVs) acelerou-se: a China alcançou quase 20 milhões em 2023, seguida pela UE-27 e pelos Estados Unidos (figura 4.2 do relatório). A estratégia industrial chinesa, que combinou subsídios, tarifas de incentivo, fabricação em escala e intensa competição entre firmas locais, reduziu custos e produziu campeões globais como BYD (EVs) e CATL (baterias). A China domina hoje a manufatura e grande parte da cadeia upstream, da mineração ao refino de minerais críticos. Diferentemente das tecnologias digitais, contudo, os EVs dependem de infraestrutura física extensiva (redes de recarga, capacidade da rede elétrica), o que explica atrasos de adoção ainda significativos em economias de renda média e baixa (OMPI, 2026).

Figura 4 – Frota de veículos elétricos na China, Índia, Japão, África do Sul, União Europeia e Estados Unidos, 2010–2023



Fonte: WIPO, 2026.

Solar fotovoltaica: do protótipo à implantação em massa

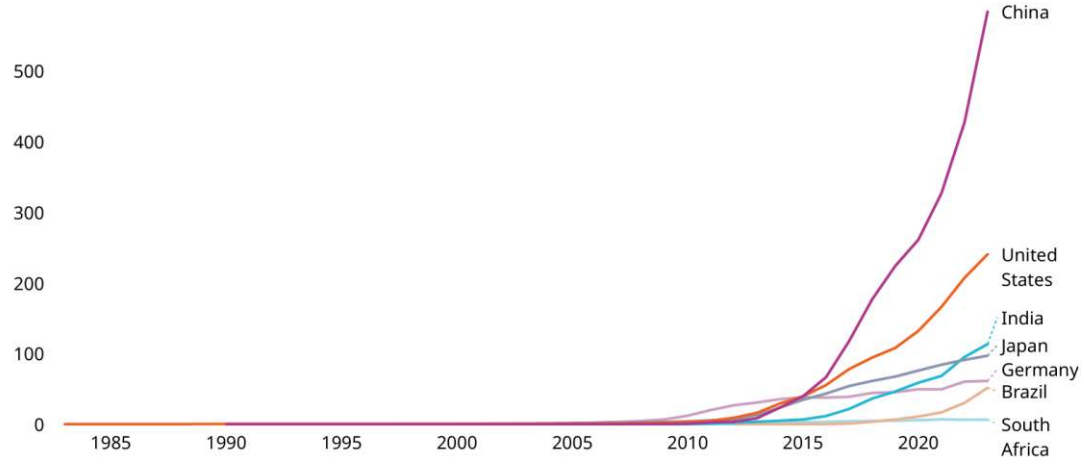
A capacidade solar fotovoltaica global cresceu exponencialmente, liderada pela China com mais de 500 GW em 2023, seguida pelos Estados Unidos, Índia, Japão, Alemanha e Brasil (figura 4.3 do relatório). O design modular da tecnologia solar permite instalações em escala reduzida (100 W), ao contrário de usinas nucleares ou a carvão (centenas de milhões de watts), o que acelerou a curva de aprendizado e reduziu custos. Restrições comerciais impostas pelos Estados Unidos desde 2014 e pela Europa entre 2013 e 2018 aumentaram o custo de importação de painéis solares e reduziram a adoção, evidenciando como políticas comerciais podem funcionar como barreiras à difusão de tecnologias limpas (OMPI, 2026).

Disparidades regionais nos tempos de difusão de tecnologias verdes

Os tempos de reutilização de trajetórias tecnológicas verdes variam significativamente entre regiões. Trajetórias originadas na América Latina chegam à Ásia e à Europa em um ano, mas a região experimenta atrasos de 12 a 17 anos para receber tecnologias de outras origens. A América do Norte integra trajetórias de qualquer procedência em 2,6 a 5,5 anos, refletindo

marcos institucionais robustos. Na conversão ciência-tecnologia, pesquisas africanas e latino-americanas sobre tecnologias limpas enfrentam os maiores atrasos para gerar citações de patentes (13 a 14 anos), o que aponta para lacunas críticas na transferência de conhecimento nesses territórios (OMPI, 2026).

Figura 5 – Capacidade/geração solar no Brasil, China, Alemanha, Índia, Japão, África do Sul e Estados Unidos, 1985–2023



Fonte: WIPO, 2026.

Tecnologias digitais: conectividade, desigualdade e inovação local

Na África, a onda digital catalisou inovações locais notáveis como serviços de dinheiro móvel (M-Pesa no Quênia) e soluções de energia off-grid que beneficiaram mercados globais. Em áreas rurais do continente, a proximidade a redes 2G+ contribuiu para reduzir lacunas salariais de gênero. Contudo, a desigualdade digital opera em múltiplas dimensões: lacunas de infraestrutura, diferenças na qualidade tecnológica disponível, baixa literacia digital e barreiras de acessibilidade econômica. Cabos submarinos de alta capacidade transportam mais de 99% do tráfego internacional de dados, e danos a esses cabos constituem a causa mais comum de interrupções da internet na África Subsaariana, gerando perdas econômicas substanciais. Em 2023, apenas 12% dos africanos tinham acesso a redes 5G, contra 74% dos europeus (OMPI, 2026).

IA generativa: velocidade sem precedentes e novos padrões de uso

Nenhuma tecnologia se difundiu tão rapidamente quanto a IA generativa. Após o lançamento do ChatGPT, mais de 70% do tráfego global originava-se nos Estados Unidos, mas em um mês essa participação caiu para cerca de 25%, estabilizando-se próxima a 20%. Em meados de 2023, a ferramenta atraía cerca de 500 milhões de usuários únicos por mês, equivalente a aproximadamente 12,5% da força de trabalho global. Existe correlação positiva clara entre níveis de renda e uso de IA generativa, mas diversas economias de renda média, incluindo Índia, Brasil, Indonésia, Filipinas e México, registraram uso muito acima do previsto por seus indicadores de PIB, sugerindo que políticas e investimentos adequados permitem adoção rápida de tecnologias de fronteira (OMPI, 2026).

Determinantes da difusão e implicações para políticas públicas

O relatório identifica quatro fatores críticos que afetam a difusão tecnológica. Primeiro, as características intrínsecas da tecnologia: inovações com benefícios imediatos se difundem mais rapidamente do que aquelas complexas e custosas que requerem investimentos complementares; tecnologias que aproveitam infraestrutura existente (como LLMs usando a internet) difundem-se com velocidade, ao passo que as que exigem novas redes (como EVs e estações de recarga) enfrentam atrasos. Segundo, a velocidade da informação transformou o panorama: enquanto no século XIX o conhecimento viajava com o correio, plataformas digitais hoje permitem acesso quase instantâneo a informação técnica globalmente (OMPI, 2026).

Capacidade absortiva e o papel dos sistemas de PI

O terceiro fator é a capacidade absortiva, isto é, a habilidade de compreender, adaptar e aplicar novo conhecimento, que varia dramaticamente entre contextos e demanda investimentos em educação, formação e instituições de pesquisa. E o quarto e último fator envolve políticas públicas e instituições, incluindo marcos regulatórios, padronização, regulações de segurança e sistemas de propriedade intelectual que equilibrem incentivos à inovação com acesso tecnológico. Os direitos de PI incentivam a inovação, mas também afetam a velocidade com que novas tecnologias se difundem, criando um equilíbrio crucial para formuladores de políticas. O relatório enfatiza que encorajar apenas a invenção é insuficiente: igual atenção deve ser dedicada à criação de condições que possibilitem difusão ampla por meio de investimento em infraestrutura, capital humano, financiamento e marcos regulatórios apropriados (OMPI, 2026).

Canais de difusão e a experiência asiática

Múltiplos canais reforçam os fluxos de conhecimento tecnológico: comércio internacional de bens, investimento estrangeiro direto, migração qualificada, acordos de licenciamento e cadeias globais de valor. As experiências de várias economias do Leste Asiático demonstram que as barreiras à difusão não são intransponíveis e que países podem aproveitar a tecnologia para apoiar o crescimento econômico, desde que construam capacidade absortiva por meio de educação e desenvolvimento de habilidades, invistam em infraestrutura complementar e criem marcos institucionais que apoiem a adaptação tecnológica (OMPI, 2026).

O contexto macroeconômico global: a miragem da resiliência

A nota "The Mirage of Global Economic Resilience", publicada pela UNCTAD em fevereiro de 2026 e assinada por Rebeca Grynspan (secretária-geral da UNCTAD) e Li Junhua (subsecretário-geral da ONU para Assuntos Econômicos e Sociais), examina as fragilidades estruturais subjacentes à aparente estabilidade da economia global (UNCTAD, 2026).

Crescimento insuficiente e persistência da pobreza

Segundo o *UN World Economic Situation and Prospects 2026*, a economia global expandiu-se em 2,8% em 2025, com projeção de leve desaceleração para 2,7% em 2026, significativamente abaixo da média pré-pandemia de 3,2%. Em países em desenvolvimento vulneráveis, incluindo os classificados como menos desenvolvidos, o crescimento da renda per capita tem sido inferior ao necessário e a redução da pobreza, lenta. Pressões sobre o custo de vida permanecem elevadas, com preços de alimentos, habitação e serviços essenciais erodindo o poder de compra mesmo em economias em expansão (UNCTAD, 2026).

Restrições fiscais e compressão do espaço para investimento

O serviço da dívida consome parcela crescente dos orçamentos públicos, limitando recursos para educação, saúde e resiliência climática, enquanto gastos militares elevados agravam essa compressão. Para muitas economias em desenvolvimento, custos elevados de empréstimo e fluxos voláteis de capital transformaram a dívida em uma força pró-cíclica, forçando ajustes precisamente quando o investimento é mais necessário (UNCTAD, 2026).

Tecnologia, minerais críticos e incerteza comercial

A nota alerta que avanços em inteligência artificial, infraestrutura digital e tecnologias de energia limpa são fontes poderosas de crescimento, mas seus benefícios permanecem concentrados em economias com recursos e expertise para aproveitá-los. A competição por minerais críticos (lítio, cobalto, terras raras) está aguçando rivalidades econômicas e remodelando políticas comerciais e industriais. O comércio internacional demonstrou resiliência, apoiado pela expansão do comércio de serviços e por vínculos Sul-Sul mais fortes, mas o *Trade and Development Report 2025* adverte que turbulência nos mercados de capitais e aperto no financiamento comercial emergem como riscos-chave (UNCTAD, 2026).

Emergência climática e cooperação multilateral

O ano de 2025 registrou novo recorde de emissões globais de carbono, e o crescimento mundial permanece fortemente dependente de produção intensiva em carbono. A nota sublinha que a transição energética só será crível se acompanhada de acesso a financiamento de longo prazo para adaptação e resiliência. Apesar do cenário adverso, acordos multilaterais recentes, o Compromisso de Sevilha (FfD4), os resultados da Segunda Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Social e o Pacote de Belém da COP 30, sinalizam renovado impulso para a cooperação internacional, visando fortalecer a rede global de segurança financeira e colocar trabalho decente, equidade e sustentabilidade no centro da política global (UNCTAD, 2026).

Referências

OMCa. *Members discuss next steps on WTO reform ahead of MC14*. Geneva: WTO, 3 Feb. 2026. Disponível em: https://www.wto.org/english/news_e/news26_e/refrm_03feb26_284_e.htm

OMCb. *WTO members consider enhanced transparency on trade and climate measures*. Geneva: WTO, 26 Feb. 2026. Disponível em: https://www.wto.org/english/news_e/news26_e/envir_26feb26_297_e.htm

World Intellectual Property Organization (WIPO). World Intellectual Property Report 2026: Technology on the Move. Geneva: WIPO, 2026. ISBN: 978-92-8053-880-9 (print), 978-92-8053-881-6 (online). DOI: 10.34667/tind.59025. Disponível em: https://www.wipo.int/web-publications/world-intellectual-property-report-2026/en/index.html

GRYNSPAN, Rebeca; JUNHUA, Li. The Mirage of Global Economic Resilience. UNCTAD News, 5 fev. 2026. Disponível em: https://unctad.org/news/mirage-global-economic-resilience