TECNOLOGIA E CLIMA:

Caminhos para avançar na implementação de soluções na UNFCCC



PLATAFORMA CIPÓ

wtt World-Transforming Technologies



Este documento foi produzido em parceria entre a Plataforma CIPÓ e a World-Transforming Technologies (WTT) e lançado em novembro de 2026.

Texto | Marília Closs e Thaís Jesinski Batista
Direção de pesquisa | Gaston Kremer e Maiara Folly
Revisão | Gaston Kremer, Mariana Franco Ramos e Mariana Rondon
Diagramação e Ilustrações | Bruna Barretto
Tradução (versão inglês) | Marcelo Abdenur
Tradução (versão espanhol) | Paola Kremer

Apoio | Instituto Clima e Sociedade (iCS) e Fundação Heinrich Böll

Aviso | As opiniões, análises e conclusões expressas nesta publicação são de responsabilidade exclusiva de seus autores/as e não refletem necessariamente as posições, políticas ou pontos de vista das instituições financiadoras.



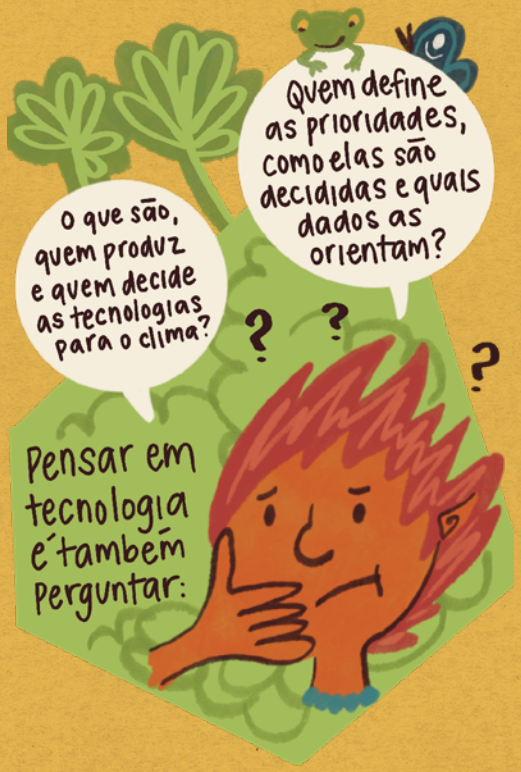
O QUE SÃO, QUEM PRODUZ E QUEM DECIDE AS TECNOLOGIAS PARA O CLIMA?

Quando se fala em tecnologias para o clima, o que vem à mente? Instrumentos para energia renovável – como hélices de energia eólica, placas de energia solar e baterias de armazenamento –, carros elétricos, ônibus movidos a hidrogênio, sistemas de captura de carbono ou sensores de monitoramento ambiental baseados em inteligência artificial costumam ser a primeira resposta. Certamente esses são elementos importantes, **mas tecnologia é muito mais que isso**.

Afinal, a tecnologia não é apenas o resultado final; ela é, sobretudo, o processo. Não é o que existe entre a natureza e o ser humano, mas a relação em si – ou seja, como um grupo social decide se organizar diante de um desafio. Por isso, tecnologia é uma resposta organizada a um problema ou a uma necessidade concreta e é o conhecimento acumulado que torna o artefato possível. Vista assim, ela é tanto uma turbina eólica quanto um calendário agrícola ancestral. Uma técnica de manejo do solo repassada de geração em geração é uma tecnologia tanto quanto um painel solar, assim como uma rede de trocas de sementes entre comunidades indígenas é tão tecnologia quanto um satélite de monitoramento.

Se a tecnologia é um processo, pensar sobre ela envolve muito mais do que artefatos: envolve **política científica**, **distribuição de recursos, processos decisórios** e **assimetrias de poder**. No caso das tecnologias para o clima, isso significa ir além da mitigação. Claro que as tecnologias para mitigação – como para transição energética, por exemplo – são importantes, mas as tecnologias para o clima não se limitam a elas: muito mais que contabilidade de emissões de gases de efeito estufa, tecnologias para o clima passam por agendas ligadas à adaptação, soberania alimentar, inclusive com políticas de agroecologia, agricultura familiar, transição justa, manutenção da floresta em pé, direitos territoriais de povos indígenas e comunidades tradicionais e locais.

Vale lembrar que a tecnologia traz seus desafios: se ela pode trazer soluções e facilitar caminhos, a tecnologia também pode ser um instrumento para a ampliação de desigualdades e de injustiças. A tecnologia, por si só, não é neutra – nem necessariamente agregadora ou distributiva – e seus resultados dependem da forma como ela é formulada, implementada e disseminada.



Essas perguntas atravessam toda a formulação, o desenvolvimento e a implementação das tecnologias para o clima.

TECNOLOGIA NA UNFCCC: UM BREVE HISTÓRICO

Anos 1970

O debate sobre as responsabilidades e o direito ao desenvolvimento já era relevante.

1988

Criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), responsável por consolidar a base científica que sustentaria as decisões políticas para a ação climática.

1992

Rio-92: criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC)

- A tecnologia como um elemento importante para a ação climática;
- Seguindo o princípio das Responsabilidades Comuns, Porém Diferenciadas (CBDR), o texto afirmava que os países desenvolvidos deveriam tomar as medidas para promover, facilitar e financiar a transferência de tecnologias ambientalmente adequadas para os países em desenvolvimento.

Marcou a consolidação de um paradigma: ao dar centralidade à transferência de tecnologia dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento, a convenção privilegiou uma lógica vertical (top-down) de transferência em detrimento da coprodução e do codesenvolvimento. Ao mesmo tempo, a abordagem assumia implicitamente que as soluções centrais estariam concentradas no Norte Global.

Fase 1 Consolidação de paradigmas (1970-2001)

1997

O Protocolo de Kyoto deu passos importantes na agenda: incluiu instrumentos ligados à tecnologia. O principal foi o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permitia a países desenvolvidos financiar projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento em troca de créditos de carbono. O MDL funcionou, em parte, como canal de transferência de tecnologias limpas do Norte para o Sul e reforçou a mesma lógica doadora-receptora.

Essa foi a fase de estabelecimento dos paradigmas centrais que até hoje orientam as políticas para tecnologia na governança climática internacional.

2001

Institucionalização destas estruturas:

- O artigo 4º da UNFCCC foi operacionalizado com a criação do *technology transfer framework* e do Grupo de Especialistas em Transferência de Tecnologia, estruturados em cinco temas centrais: Avaliações de Necessidades Tecnológicas (TNAs, na sigla em inglês), informação tecnológica, ambientes favoráveis, capacitação e mecanismos de transferência de tecnologia.
- Nesse período, também foi realizada a primeira rodada das TNAs, o processo pelo qual os países em desenvolvimento identificam suas prioridades tecnológicas para mitigação e adaptação e elaboram planos de ação para viabilizar sua implementação.

Fase 2 Institucionalização (2001-2015)

2007

Plano de Ação de Bali: reforçou a tecnologia como um dos pilares centrais das negociações climáticas. Foram adicionados quatro subtemas: financiamento inovador, cooperação internacional, desenvolvimento endógeno de tecnologias e pesquisa e desenvolvimento (P&D) colaborativo.

2008

Criação do Programa Estratégico de Poznan sobre Transferência de Tecnologia com o objetivo de ampliar o financiamento para atividades de desenvolvimento e transferência de tecnologia climática. Pela primeira vez, a tecnologia climática passou a contar com uma linha de financiamento dedicada à tecnologia dentro do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF, na sigla em inglês).

2010

Houve uma mudança de escala na agenda com a criação de uma estrutura institucional permanente dedicada exclusivamente à tecnologia: o Mecanismo de Tecnologia. O Mecanismo é composto por dois órgãos complementares: o Comitê Executivo de Tecnologia (TEC), braço político do mecanismo, e o Centro e Rede de Tecnologia Climática (CTCN), braço de implementação do mecanismo.

2015

O Mecanismo de Tecnologia ganhou mais força e estrutura com a sua adoção no artigo 10 do Acordo de Paris, acompanhando a consolidação do conceito de meios de implementação » estabelecimento definitivo de que a transferência de tecnologia – junto com o financiamento e o desenvolvimento de capacidades nacionais – é fundamental para a ação climática. Manteve-se o mesmo paradigma com ênfase na transferência de tecnologia.

Outros instrumentos ligados a Ciência, Tecnologia e Inovação foram criados, mesmo fora do Mecanismo de Tecnologia. Instrumentos como a Plataforma de Comunidades Locais e Povos Indígenas (LCIPP, na sigla em inglês), o Programa de Trabalho de Nairóbi (NWP), voltado à produção e disseminação de conhecimento sobre adaptação e resiliência, e a Rede de Santiago para Perdas e Danos, que oferece assistência técnica a países em desenvolvimento, entre vários outros, contam com componentes ligados à tecnologia e/ou à produção de conhecimento.

2025

Durante a COP30, em Belém, foi estabelecido o **Programa de Implementação de Tecnologia de Belém** (BTIP, na sigla em inglês), que tem como objetivo fortalecer o apoio à implementação das prioridades tecnológicas identificadas pelos países em desenvolvimento e enfrentar os desafios identificados na primeira avaliação periódica do Mecanismo de Tecnologia, mobilizando apoio técnico e financeiro para a implementação dessas prioridades.

A declaração final da COP30 e o estabelecimento do BTIP reconhecem a importância do conhecimento indígena e das tecnologias endógenas, a sensibilidade com relação a questões de gênero, o reconhecimento da vulnerabilidade diferenciada e a centralidade da erradicação da pobreza.

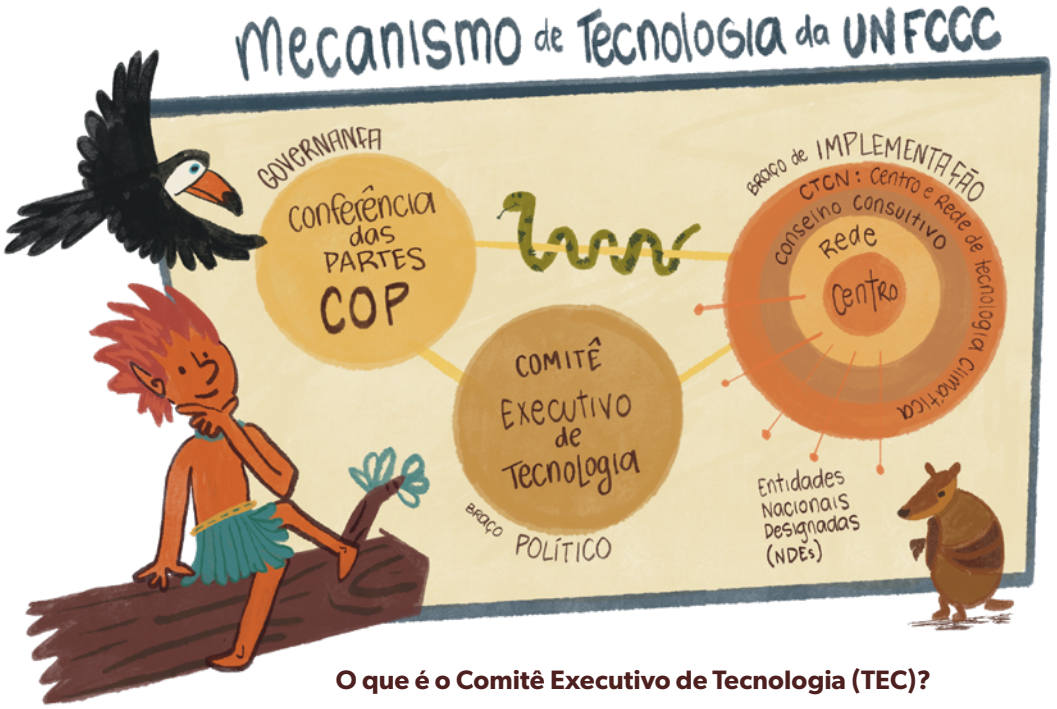
Fase 3 Passos rumo à implementação (2015-2025)

TECNOLOGIA NA UNFCCC: ESTADO ATUAL, DESAFIOS E POSSIBILIDADES

O que é o Mecanismo de Tecnologia da UNFCCC?

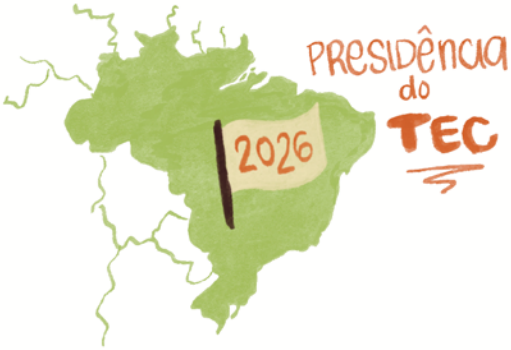
O Mecanismo de Tecnologia da UNFCCC é uma estrutura que busca promover o desenvolvimento e a transferência de tecnologias climáticas e avaliar sua adequação, sustentabilidade e possíveis impactos negativos. Desde 2018, com a adoção do Marco Tecnológico na COP24, o trabalho do Mecanismo de Tecnologia é organizado em cinco temas: inovação; implementação; capacitação dos países; colaboração e engajamento das partes interessadas; e apoio.

O Mecanismo é composto por dois braços: o Comitê Executivo de Tecnologia (TEC), seu braço "político", e o Centro e Rede de Tecnologia Climática (CTCN), seu braço "de implementação".



O que é o Comitê Executivo de Tecnologia (TEC)?

O Comitê Executivo de Tecnologia (TEC) foca em identificar prioridades e fazer recomendações de políticas que possam acelerar o desenvolvimento e a transferência de tecnologias climáticas de baixa emissão e resilientes. Ele é composto por 22 especialistas eleitos, sendo 10 de países desenvolvidos e 12 de países em desenvolvimento, incluindo pelo menos 3 da África, 3 da Ásia e Pacífico, e 3 da América Latina e Caribe. A presidência do TEC é eleita para um mandato de 1 ano.



Em abril de 2026, ela passou a ser ocupada pelo diplomata brasileiro Pedro Ivo Ferraz da Silva como chair e pela diplomata francesa Céline Phillips como vice-chair. O TEC se reúne pelo menos duas vezes por ano, normalmente nos meses de abril e setembro, e apresenta relatórios à Conferência das Partes (COP) sobre suas atividades.

O TEC possui as seguintes funções:

- Fornecer uma visão geral das necessidades dos países em matéria de tecnologias climáticas e analisar questões políticas e técnicas relacionadas ao desenvolvimento e à transferência dessas tecnologias
- Recomendar ações para promover o desenvolvimento e a transferência de tecnologias e superar barreiras e lacunas existentes
- Promover e facilitar a colaboração entre as partes interessadas (países, empresas, organizações) no setor de tecnologias climáticas, buscando a cooperação e a coerência entre as atividades
- Catalisar o desenvolvimento e a utilização de roteiros e planos de ação para tecnologias climáticas

O **Plano de Trabalho 2023 - 2027 do TEC** é composto por quatro frentes de trabalho:

1. Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs), Pesquisa, Desenvolvimento e Demonstração (PD&D) e tecnologias digitais e de adaptação transformadoras
2. Avaliações de Necessidades Tecnológicas (TNAs) e ferramentas de planejamento tecnológico para apoiar a implementação das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs)
3. Soluções transformadoras e inovadoras em água, energia, alimentos, infraestrutura, indústria e oceanos
4. Colaboração e engajamento com processos e órgãos constituídos da UNFCCC e outras agências da ONU

As mais recentes recomendações feitas pelo TEC para as COPs se relacionam com temas como:

- Inteligência Artificial (IA) para a ação climática
- Implementação de tecnologias climáticas para infraestrutura, inclusive edificações
- Implementação de sistemas de alerta precoce
- Tecnologias climáticas para sistemas agroalimentares
- Sistemas nacionais de inovação
- Tecnologias climáticas para adaptação
- Tecnologia na formulação e implementação de NDCs

O que é o Centro e Rede de Tecnologia Climática (CTCN)?

O CTCN, braço de implementação do Mecanismo de Tecnologia, tem como objetivo acelerar o desenvolvimento e a transferência de tecnologias. É atualmente sediado no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em colaboração com a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO, na sigla em inglês), e apoiado por uma rede de mais de 750 organizações nacionais, regionais, setoriais e internacionais.

Assim como o TEC, o CTCN também costuma se reunir duas vezes por ano, normalmente logo após as reuniões do TEC, e também apresenta relatórios às COPs sobre suas atividades. O CTCN possui um Conselho Consultivo, composto por 30 especialistas, com mandatos de dois anos, sendo nove representantes de países desenvolvidos; nove representantes de países em desenvolvimento; 5 presidentes ou representantes designados do Comitê de Adaptação, do Fundo Verde para o Clima (GCF), do GEF, do Comitê Permanente de Finanças e do Comitê Executivo de Tecnologia; o(a) diretor(a) do CTCN – atualmente Ariesta Ningrum, da Indonésia; e 6 representantes de organizações observadoras (ENGOs, BINGOs, IPOs, RINGOs, WGCs e YOUNGOs).

O foco do CTCN é alcançar impactos transformadores e ampliar a escala de atuação por meio de dois "**habilitadores tecnológicos**": **Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs)** e **digitalização**. Esses "habilitadores" são condições políticas, financeiras, institucionais e de conhecimento necessárias para viabilizar, acelerar e disseminar o desenvolvimento e a transferência de tecnologias climáticas. SNIs são redes de instituições públicas e privadas cujas interações e capacidades apoiam o desenvolvimento, a difusão e a transferência de tecnologias. Já a digitalização se refere ao uso de ferramentas e infraestruturas digitais para a redução de emissões e criação de resiliência climática.

Por meio de uma abordagem orientada pela demanda, o apoio ao desenvolvimento e à transferência de tecnologia do CTCN ocorre em **cinco áreas-chave**:

1. Nexo água-energia-alimentos
2. Edificações e infraestrutura
3. Mobilidade sustentável
4. Sistemas de energia
5. Negócios e indústria

As três formas de atuação do CTCN são:

1. Prestação de assistência técnica a países em desenvolvimento em questões relacionadas a tecnologias
2. Facilitação do acesso a informações e conhecimentos sobre tecnologias climáticas
3. Promoção da colaboração por meio de sua rede de especialistas regionais e setoriais

Na COP30, as funções do Centro foram revisadas e passaram a incluir apoio técnico para identificar necessidades, fortalecer capacidades e preparar projetos, com abordagens multipaíses e programáticas; estímulo a parcerias com setor privado, academia e cooperação Norte-Sul, Sul-Sul e triangular; articulação da Rede, incluindo a busca de financiamento; cooperação com os mecanismos financeiros e órgãos da UNFCCC; e avaliação dos impactos de longo prazo de sua assistência.



O CTCN oferece cinco tipos principais de Assistência Técnica (AT):

1. **Avaliações Técnicas**: pesquisa e desenvolvimento de tecnologias, projetos-piloto e implementação em condições locais, estudos de viabilidade
2. **Governança e Planejamento**: roteiros setoriais, estratégias e recomendações para legislação, políticas e regulamentações
3. **Capacitação**: engajamento de partes interessadas, treinamentos e workshops, comunicação e conscientização
4. **Ferramentas e Metodologias**: ferramentas de tomada de decisão, disponibilização de informações, identificação e priorização de tecnologias
5. **Implementação**: colaboração com o Mecanismo Financeiro, engajamento do setor privado e criação de mercado

A AT deve ser solicitada ao CTCN pelo ponto focal do país, a **Entidade Nacional Designada** (NDE). O CTCN elabora um plano de transferência de tecnologia ("Plano de Resposta"), seleciona um consórcio ou membro da Rede para implementar as soluções tecnológicas, e, por fim, o plano é implementado. O CTCN também é responsável pela diligência (análise e verificação) das entregas.

As partes da UNFCCC devem nomear uma Entidade Nacional Designada (NDE) para atuar como ponto focal para questões relacionadas ao desenvolvimento e à transferência de tecnologia. Elas são responsáveis por facilitar o engajamento com o Mecanismo de Tecnologia da UNFCCC e apoiar a coordenação nacional em questões relacionadas a tecnologias climáticas. São, portanto, peça-chave para intermediar necessidades nacionais e recursos internacionais. No entanto, muitas NDEs operam com autoridade limitada, recursos insuficientes e vínculos frágeis com os processos reais de tomada de decisão.

Da criação do CTCN até agosto de 2025 houve 439 solicitações de assistência técnica (AT), de 115 países em desenvolvimento, sendo:



38,0%: 167 concluídas
18,5%: 81 em implementação
28,0%: 123 em concepção
15,5%: 68 sob análise



41%: mitigação (principalmente energia renovável, eficiência energética ou agricultura),
31% adaptação (principalmente recursos hídricos, agricultura e silvicultura, ou zonas costeiras)
28%: ambas



48%: África
29%: Ásia e Pacífico
22%: América Latina e Caribe
1%: Europa



25%: ferramentas de apoio à tomada de decisão e/ou informações
21%: estudos de viabilidade tecnológica
15% estudos de identificação e priorização de tecnologias

Pela primeira vez, os dois braços do Mecanismo de Tecnologia da UNFCCC possuem um **Programa de Trabalho Conjunto** para o período de 2023 a 2027. Ele prevê três atividades conjuntas para o TEC e o CTCN:



1. Roteiros tecnológicos (*technology roadmaps*)
2. Digitalização
3. Continuidade de atividades conjuntas, incluindo trabalhos sobre gênero e tecnologia, tecnologia e NDCs, monitoramento e avaliação, comunicação e fortalecimento do *feedback* sistemático entre os dois órgãos.

Além disso, são áreas comuns de atuação:

1. Sistemas Nacionais de Inovação
2. Sistemas água-energia-alimento
3. Sistemas energéticos
4. Edificações e infraestrutura resiliente
5. Negócios e Indústria
6. Avaliações de Necessidades Tecnológicas

O que são Avaliações de Necessidades Tecnológicas (TNAs)?

As Avaliações de Necessidades Tecnológicas (TNAs) são processos que seguem uma abordagem abrangente, liderada pelos próprios países, participativa e orientada para a ação. O resultado desse processo é a **identificação e priorização de tecnologias necessárias para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas nos países em desenvolvimento**. As TNAs também identificam barreiras ao desenvolvimento, à transferência e à adoção dessas tecnologias e apontam caminhos para superá-las, inclusive por meio de **Planos de Ação Tecnológica (TAPs)**. As cinco características das TNAs são:

1. **Liderada pelo país:** o processo é iniciado, liderado e controlado pelo país
2. **Participativa:** diversas partes interessadas (governo, setor privado, ONGs, academia e comunidades locais) participam das TNAs
3. **Flexível:** as avaliações podem abranger tecnologias de mitigação e/ou adaptação, contemplar diferentes setores e ser integradas a outros processos, como as NDCs, os NAPs e os BTRs
4. **Orientada para a ação:** os TAPs fornecem um roteiro para ações concretas destinadas a promover o desenvolvimento, a implementação e a transferência das tecnologias priorizadas
5. **Dinâmica:** as TNAs exigem atualizações regulares e se beneficiam de um processo iterativo para se manterem atuais e relevantes.



Identificação e priorização

» Análise multicritério
» Engajamento das partes interessadas

Análise de barreiras e marco habilitador

» Avaliação de mercado
» Ambientes habilitadores

Plano de Ação Tecnológica

» Ações priorizadas
» Ideias de projetos e notas conceituais



Identificação e priorização de tecnologias para mitigação e adaptação

» Identificar setores e tecnologias prioritários nacionais
» Avaliar as tecnologias em relação às prioridades nacionais de desenvolvimento, aos custos e ao potencial de redução de emissões de GEE ou de adaptação.



Análise de barreiras e marco habilitador (BAEF)

» Identificar e analisar barreiras à implementação das tecnologias priorizadas
» Identificar e analisar políticas e outras medidas para aprimorar os marcos habilitadores
» Avaliação econômica das medidas para transferir e difundir as tecnologias priorizadas



Plano de Ação Tecnológica (TAP)

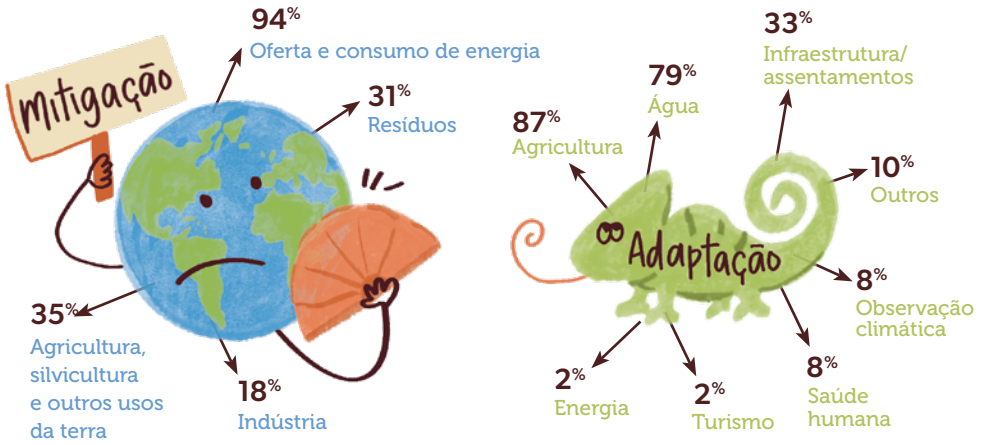
» Identificar e descrever as ações necessárias para inclusão no TAP
» Identificar as atividades necessárias para que a implementação das ações funcione
» Detalhar prazos, recursos, responsabilidade etc. relativos às atividades

Importante notar que a TNA não inclui as etapas de desenvolvimento de projetos e de implementação, ou seja, o processo identifica prioridades e barreiras e elabora um Plano de Ação, mas não capta recursos nem implementa ações para executar o que foi diagnosticado.

Os países têm utilizado cada vez mais suas TNAs e TAPs para embasar a elaboração e a implementação de suas NDCs e de suas estratégias de desenvolvimento de longo prazo com baixas emissões de gases de efeito estufa (LT-LEDS) no âmbito do Acordo de Paris. Até setembro de 2026, 98 países em desenvolvimento já haviam concluído suas TNAs e 17 estavam realizando o processo. Desse total, 26 países em desenvolvimento fazem referência às TNAs em suas NDCs.

Segundo o quarto relatório-síntese das TNAs, divulgado em 2020, que analisa 53 países participantes das fases I e II do Global TNA Project, energia foi o setor mais priorizado em mitigação, e agricultura, em adaptação, com as seguintes tecnologias:

Setores priorizados nos relatórios de avaliação de necessidades tecnológicas dos países



Tecnologias priorizadas nos relatórios de avaliação de necessidades tecnológicas dos países



O Global TNA Project é implementado pelo PNUMA e pelo Centro de Clima do PNUMA em Copenhague, em nome do GEF.

Dos 53 países analisados no relatório-síntese de 2020, 94% haviam elaborado Planos de Ação Tecnológica para implementar as conclusões de suas TNAs. No entanto, segundo avaliação do TEC, muitos TAPs não apresentam viabilidade financeira suficiente, e o sucesso final é de difícil monitoramento.

Não há consenso nem indicadores sobre o que seria uma TNA bem-sucedida. Países desenvolvidos defendem a integração dos resultados da TNA às estratégias e metas nacionais de desenvolvimento; e países em desenvolvimento defendem que TNAs devem culminar em TAPs viáveis para atrair financiamento climático para transferência de tecnologias.

Além disso, há limitações estruturais, metodológicas, financeiras e institucionais que comprometem a efetividade das TNAs: a escassez de recursos que restringe o escopo de atuação e desestimula o engajamento de atores estratégicos; a abordagem linear e sequencial adotada dificulta a integração entre fases e prejudica a qualidade dos resultados; e os planos de ação são pouco integrados com outras políticas climáticas, como as NDCs, os NAPs e as LEDS, e não incorporam critérios fundamentais de financiamento climático.

O Mecanismo de Tecnologia da UNFCCC funciona? Lacunas e críticas

A atuação e os resultados do Mecanismo de Tecnologia estão aquém do que ele poderia entregar, assumindo muito mais um caráter consultivo e orientado a processos do que um papel de promotor no desenvolvimento e na transferência de tecnologias. Existem diversas lacunas na forma como o Mecanismo de Tecnologia da UNFCCC está estruturado e opera. **Instrumentos que promovam o codesenvolvimento tecnológico estão ausentes do Mecanismo**, o que evidencia a falta de perspectivas mais inclusivas e comprometidas com a equidade nas suas práticas. A própria concepção de tecnologia que rege o Mecanismo ignora tecnologias sociais, saberes ancestrais e práticas de povos indígenas e comunidades tradicionais e locais. Além disso, o foco na transferência de tecnologia, partindo do pressuposto de que soluções estão concentradas no Norte Global, ignora o desenvolvimento de tecnologias de baixa e alta complexidade em países do Sul Global, especialmente em territórios de povos e comunidades tradicionais. **A lógica da oferta de tecnologias disponíveis se sobrepõe às necessidades e prioridades locais dos países em desenvolvimento**.

A definição dos temas prioritários também apresenta problemas. Como boa parte dos recursos do CTCN chega com destinação predefinida pelos doadores, a assistência técnica tende a seguir as prioridades de quem financia, o que tensiona a ideia de um mecanismo "orientado pela demanda" e deixa de lado a pergunta central: **quais soluções importam, para quem e por quê**. As consequências são concretas. Florestas e uso da terra, principal fonte de emissões em países como o Brasil, não estão entre as cinco áreas-chave do CTCN, e a floresta em pé e os saberes territoriais que a sustentam, reconhecidos neste documento como tecnologia, ficam praticamente de fora. Na agricultura, setor mais priorizado pelos países em desenvolvimento para adaptação, o apoio se concentra em áreas como agricultura climaticamente inteligente, de precisão e irrigação. Iniciativas de agroecologia e agricultura familiar são pontuais, e o próprio termo "agroecologia", central para a soberania alimentar, quase não aparece no vocabulário do CTCN.

Em termos operacionais, para além das questões relacionadas às TNAs mencionadas acima, existem **dificuldades de financiamento**, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade e previsibilidade. O orçamento anual do CTCN é de cerca de US$ 10 milhões, mas a meta inicial para uma implementação global efetiva de tecnologias climáticas é de, pelo menos, 500 milhões de dólares anuais, chegando a 2 bilhões até 2030. Cada pedido de assistência do CTCN tem um teto de US$ 300 mil – ou seja, valor muito baixo frente às necessidades e urgências do mundo em desenvolvimento. A **articulação** entre o Mecanismo de Tecnologia e o Mecanismo Financeiro da UNFCCC – e suas duas entidades operacionais, o GEF e o GCF – carece de aprofundamento. A excessiva **fragmentação** da Convenção também se reflete na interação do Mecanismo com outras estruturas, como a Plataforma das Comunidades Locais e dos Povos Indígenas (LCIPP) e a Rede de Santiago, o que resulta no enfraquecimento das capacidades de ação e articulação da agenda de tecnologia. Além disso, o **apoio às NDEs é limitado**, o que leva a um engajamento fragmentado das partes interessadas e baixa coordenação nacional. Por fim, barreiras relacionadas à **propriedade intelectual** e à resistência política, de forma mais ampla, também impedem a plena operacionalização do Mecanismo e de seu mandato.

O Mecanismo entrega recomendações, produtos de conhecimento e oportunidades de diálogo e troca, mas a emergência climática exige mais que isso. A efetiva transferência e desenvolvimento de tecnologias, a superação de barreiras sistêmicas e o monitoramento de resultados usando indicadores de implementação e de justiça climática são urgentes e necessários.

Para dimensionar o desafio: um único projeto no Quênia cuja preparação contou com apoio do CTCN foi inicialmente estimado em US$ 218 milhões – valor superior ao total de US$ 134,9 milhões em contribuições recebidas pelo próprio Centro desde sua criação. Em abril de 2026, o projeto avançou para uma operação de US$ 96,9 milhões, com US$ 43,6 milhões em financiamento aprovado pelo GCF. O exemplo ilustra tanto o potencial catalisador da assistência técnica do CTCN quanto a enorme disparidade entre os recursos necessários para implementar soluções climáticas em escala e os recursos disponíveis para o Mecanismo de Tecnologia.





O que é o Programa de Implementação de Tecnologia de Belém (BTIP)?

O Programa de Implementação de Tecnologia de Belém (BTIP) surgiu do reconhecimento de que o Mecanismo de Tecnologia não tem viabilizado a implementação no ritmo e na escala necessários. O BTIP pode promover uma mudança de paradigma: passar da identificação do que é necessário – materializada nas Avaliações de Necessidades Tecnológicas (TNAs) – para a abordagem de como viabilizar a entrega de tecnologias climáticas em larga escala, consolidada nos Planos de Ação Tecnológica (TAPs).

Os TAPs delineiam ações concretas, cronogramas, instituições responsáveis e potenciais fontes de apoio para a implementação das tecnologias priorizadas, servindo como uma ponte entre a identificação de necessidades e a implementação efetiva.

Lançado na COP30, em 2025, o BTIP buscará ampliar o protagonismo nacional, fortalecer as capacidades institucionais e promover um maior alinhamento entre as prioridades tecnológicas nacionais e os mecanismos internacionais de cooperação e financiamento. Seus principais elementos são:

» Abordar os desafios para a **implementação** das prioridades tecnológicas de países em desenvolvimento em diferentes estágios do ciclo tecnológico, bem como os desafios identificados na primeira avaliação periódica do Mecanismo de Tecnologia, inclusive por meio do intercâmbio de informações sobre fatores habilitadores, boas práticas, desafios e lições aprendidas

» Fortalecer os **sistemas nacionais de inovação** e os ambientes habilitadores – como os ambientes normativos e regulatórios – para a implementação e difusão de tecnologias, assegurando que a pesquisa, o desenvolvimento e a demonstração continuem a embasar uma implementação tecnológica eficaz, inclusive no que diz respeito a tecnologias indígenas e endógenas

› Prestar apoio a países em desenvolvimento, incluindo **Entidades Nacionais Designadas**, para a integração de suas prioridades em tecnologias climáticas às políticas, programas e projetos nacionais

› **Capacitar** para a elaboração de notas conceituais de projetos e a preparação de projetos passíveis de financiamento, além de promover a articulação e a formação de parcerias para ampliar o acesso a apoio à implementação de tecnologias climáticas, mobilizando os recursos e a expertise de órgãos e entidades relevantes

› Mobilizar **recursos financeiros** e não financeiros para ampliar o apoio prestado ao Mecanismo de Tecnologia, visando apoiar a implementação do Acordo de Paris

A decisão do BTIP inclui a menção a tecnologias indígenas e endógenas

FRENTE A ISSO, O QUE FAZER?

Próximos passos

Após o estabelecimento do BTIP, há uma série de elementos a serem definidos: a operacionalização do programa, por meio da governança e de seus pilares de funcionamento; o fortalecimento da interlocução entre os mecanismos tecnológico e financeiro da Convenção para ampliar o acesso a recursos para implementação; a criação de mecanismos de monitoramento, avaliação periódica e participação social; e a definição dos temas prioritários para o primeiro diálogo global do BTIP. Por isso, foi montado um calendário de próximos passos. É fundamental que a sociedade civil acompanhe e se articule para participar desses processos – seja pelo envio de submissões e propostas, diálogo com as e os negociadores dos países, ou mesmo pela participação presencial durante esses momentos.

O QUÊ?	O QT SIGNIFICA?	QUANDO?
Diálogos globais do BTIP	Espaços anuais e temáticos de troca entre Partes e uma ampla gama de atores sobre a implementação de tecnologias climáticas. Cada diálogo tem um tema definido pelo TEC no ano anterior e gera um relatório-síntese que alimenta os relatórios anuais à CMA.	Anualmente, na primeira sessão do SBI de cada ano, a partir de junho de 2027 (SB66)
Submissões de temas para os diálogos do BTIP	Todos os anos, Partes e organizações observadoras podem enviar, pelo portal de submissões da UNFCCC, sugestões de temas para os diálogos globais do BTIP. O TEC escolhe o tema de cada diálogo levando em conta essas submissões. É a principal porta de entrada da sociedade civil para influenciar a agenda do programa.	Anualmente, até 1º de julho de cada ano, a partir de 2026
Diálogo ministerial de alto nível sobre desenvolvimento e transferência de tecnologia	Momento político de alto nível para avaliar os avanços do BTIP e discutir prioridades e próximos passos para o desenvolvimento e a transferência de tecnologias.	2028, durante a COP33
Revisão do programa	Avaliação abrangente da implementação e dos resultados do BTIP para orientar sua continuidade e aprimoramento.	2034

A Plataforma CIPÓ e a WTT contribuíram para a definição do tema do primeiro diálogo, em submissão que também foi assinada pelo Instituto Decodifica, Coletivo Boas Práticas (FIOCRUZ), Adaptation Research Alliance, Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA) e Institute of Asian Studies at Chulalongkorn University.

Perguntas em aberto

Frente a esse cenário, há uma série de questões em aberto que estão colocadas:

Eficácia dos instrumentos existentes: Como avaliar e fortalecer a eficácia dos instrumentos existentes (como TEC, CTCN e TNAs), dado o diagnóstico de que o Mecanismo de Tecnologia avança pouco na implementação?

Incorporação do BTIP ao Mecanismo de Tecnologia: Como o BTIP será incorporado às estruturas já existentes na UNFCCC, dada a necessidade de mudança de paradigma que a emergência climática impõe?

Priorização de tecnologias: Como a definição de prioridades de financiamento pode responder às necessidades locais, invertendo a lógica atual guiada pela oferta de soluções e transferência de tecnologias?

Novos paradigmas de produção de conhecimento e desenvolvimento tecnológico: Como construir uma lógica de coaprendizado dentro do próprio Sul Global? Como fortalecer redes de aprendizagem e cooperação? Como estruturar processos e infraestruturas de interoperabilidade dos dados entre países de forma justa e sustentável? Como evitar o "fetichismo tecnológico" – a adoção acrítica pelo Sul Global de soluções produzidas pelo Norte? Como esses novos paradigmas podem superar barreiras sistêmicas como a questão de propriedade intelectual?

Monitoramento e avaliação de resultados: Quais são os resultados que o BTIP e o Mecanismo de Tecnologia devem buscar? Quais são os critérios e indicadores para medir e avaliar seu desempenho? Como esses novos paradigmas se refletem nessa estrutura?

Participação social no nível local: Como os países têm definido e estruturado suas prioridades tecnológicas? Nesse contexto, como aumentar a participação social nas Avaliações de Necessidades Tecnológicas?

Participação social na UNFCCC: Como garantir a participação dos atores que estão nos territórios tradicionais, de modo que outras concepções de tecnologia estejam refletidas na operacionalização do BTIP e no Mecanismo de Tecnologia?



Algumas recomendações da sociedade civil brasileira

Entre 2025 e 2026, a Plataforma CIPÓ e a WTT dialogaram com mais de 60 organizações da sociedade civil e movimentos sociais do Brasil sobre a agenda de tecnologia na UNFCCC. Com isso, foram construídas algumas recomendações, que constam abaixo:

» **Criar instrumentos de participação social para apoiar as decisões ligadas à formulação e à implementação das políticas de priorização de tecnologia**

→ Construir processos de consulta para identificar e catalisar tecnologias indígenas, tradicionais e locais – processo que pode se conectar à formulação das TNAs, hoje pouco aberta a esse diálogo maior e mais plural.

→ Viabilizar processos plurais nos diálogos globais e regionais do BTIP, com foco em engajamento e identificação de prioridades, acompanhados por mecanismos contínuos de aprendizagem, como oficinas e encontros abertos e periódicos, voltados ao fortalecimento das capacidades de organizações que atuam com tecnologia e clima.

→ Ampliar a interlocução institucional entre as Entidades Nacionais Designadas e a sociedade civil. Algumas perguntas podem orientar essa governança: Quais são os mecanismos de diálogo das NDEs com a sociedade civil hoje, e como qualificá-los? Como a avaliação da atuação das NDEs pode consolidar os diálogos globais e regionais e a identificação de prioridades nacionais? Quais são as oportunidades para impulsionar a atuação das NDEs do Sul Global?



Fortalecer os instrumentos já existentes, envolvendo atores governamentais e não governamentais, estruturando processos dignos, efetivos e inclusivos de diálogo com organizações da sociedade civil, e articulando-os a processos permanentes de capacitação em tecnologia e clima.



» **Criar instrumentos e espaços de aprendizado, com foco na geração de processos de codesenvolvimento tecnológico e no fortalecimento da Cooperação Sul-Sul**

→ Junto aos diálogos regionais e globais do BTIP, criar uma estrutura formal, apoiada pelo CTCN, com os seguintes objetivos:

› Apresentar exemplos (artefatos tecnológicos) e estudos de caso (desenvolvimento de tecnologias, metodologias, boas práticas, desenho de programas e projetos) em dois níveis: Nível A) grandes infraestruturas e tecnologias de alta complexidade e alto nível de maturidade tecnológica, com foco em descarbonização, combate ao desmatamento e à degradação ambiental; Nível B) tecnologias sociais e experiências bem-sucedidas em nível territorial.

› Garantir interoperabilidade de dados a partir da estruturação de processos e infraestruturas que permitam que dados produzidos localmente, inclusive por metodologias de geração cidadã de dados, dialoguem com sistemas globais de informação climática e orientem o financiamento de forma mais justa.

Exemplo de organização que trabalha com a metodologia da Geração Cidadã de Dados e é referência no tema

Instituto De-codifica

› Internalizar conceitos como tecnologias sociais e metodologias de geração cidadã de dados.



Identificar, sistematizar e compartilhar casos concretos de países do Sul Global, fomentando redes de coaprendizagem e impulsionando outros imaginários sociotécnicos para além do tecnocrático; construir diálogos regionais, nacionais e internacionais voltados ao desenvolvimento de novos instrumentos no Mecanismo de Tecnologia da UNFCCC.



LISTA DE SIGLAS

SIGLA	SIGNIFICADO
APIB	Articulação dos Povos Indígenas do Brasil
AT	Assistência Técnica
BAEF	Análise de Barreiras e Marco Habilitador
BINGOs	Constituency da UNFCCC para o setor privado e indústrias
BTIP	Programa de Implementação de Tecnologia de Belém
BTRs	Relatórios Bienais de Transparência
CBDR	Responsabilidades Comuns, Porém Diferenciadas
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
COICA	Coordenadora das Organizações Indígenas da Bacia Amazônica
COP	Conferência das Partes
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CTCN	Centro e Rede de Tecnologia Climática
ENGOs	Constituency da UNFCCC para organizações não governamentais ambientais
GCF	Fundo Verde para o Clima
GEE	Gases de efeito estufa
GEF	Fundo Global para o Meio Ambiente
IA	Inteligência Artificial
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPOs	Organizações de Povos Indígenas
LCIPP	Plataforma de Comunidades Locais e Povos Indígenas
LEDS / LT-LEDS	Estratégias de desenvolvimento de longo prazo com baixas emissões de gases de efeito estufa
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
NAPs	Planos Nacionais de Adaptação
NDCs	Contribuições Nacionalmente Determinadas
NDEs	Entidades Nacionais Designadas
NWP	Programa de Trabalho de Nairóbi
ONGs	Organizações não governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PD&D	Pesquisa, Desenvolvimento e Demonstração
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RINGOs	Constituency da UNFCCC para organizações não governamentais de pesquisa e independentes
SB66	66ª sessão dos Órgãos Subsidiários da UNFCCC
SBI	Órgão Subsidiário de Implementação
SNIs	Sistemas Nacionais de Inovação
TAPs	Planos de Ação Tecnológica
TEC	Comitê Executivo de Tecnologia
TNAs	Avaliações de Necessidades Tecnológicas
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
UNIDO	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
WGC	Constituinte de Mulheres e Gênero
YOUNGOs	Constituency da UNFCCC para organizações não governamentais de juventude

Muitos dos elementos que constam nesta publicação resultam de conversas, trocas e diálogos com diversas organizações da sociedade civil e movimentos populares do Brasil e de outros países. Parte desse conteúdo também aparece em outros documentos:

Submissão **"Opiniões sobre opções para o fortalecimento da coerência das políticas, incluindo um possível programa de trabalho conjunto das Convenções do Rio"**, enviada à Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), assinada pela Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), pela Plataforma CIPÓ e pela WTT (maio/2025) (https://plataformacipo.org/wp-content/uploads/2025/09/Texto-PT-sem-margens.pdf)

Policy brief "**Reavaliando o papel de CT&I na governança climática e ambiental internacional"**, de autoria de Adriana Erthal Abdenur, Lara Ramos, Gaston Kremer, Marília Closs e Valentina Calado Pompermaier (setembro/2025) (https://plataformacipo.org/publicacoes/reavaliando-o-papel-de-cti-na-governanca-climatica-e-ambiental-internacional-volume-2-n-3-2025/)

Carta pública **"COP da implementação se faz com políticas justas de CT&I"** (novembro /2025) (https://wttventures.net/publicacoes/)

Relatório-Síntese da **Reunião Estratégica de Tecnologia e Clima** (maio/2026) (https://wttventures.net/publicacoes/)

Submissão **"Suggested Topics for the First Belém Technology Implementation Programme (BTIP) Global In-Session Dialogue at SBI 66"**, liderada pela Plataforma CIPÓ e pela WTT e assinada por Instituto Decodifica, Coletivo Boas Práticas (FIOCRUZ), Adaptation Research Alliance, Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA) e Institute of Asian Studies at Chulalongkorn University, enviada à UNFCCC (junho/2026) (https://submissions.unfccc.int/?cfsid=1534)

PARA MAIS INFORMAÇÕES

1. O que é o Comitê Executivo de Tecnologia (TEC)?: https://unfccc.int/ttclear/
2. O que é o Centro e Rede de Tecnologia Climática (CTCN)? https://www.ctc-n.org/
3. O Mecanismo de Tecnologia da UNFCCC funciona Lacunas e críticas?:
   - → Oh. (2019). Political Economy of International Policy on the Transfer of Environmentally Sound Technologies in Global Climate Change Regime. New Political Economy, 24(1), 22–36. https://doi.org/10.1080/13563467.2017.1417361
   - → Deenapanray & Trærup. (2021). Technology needs assessment for climate change adaptation: Experiences of Mauritius and Seychelles. Regional Environmental Change, 22, Article 2. https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/265739714/TNA_for_CC_Adaptation_experiences_of_Mauritius_and_Seychelles_2021.pdf
   - → Silva, Britto, Poppe & Penna. (2025). Beyond planning: Making climate technology implementation finally happen. Parcerias Estratégicas, 30(55), 169–193. https://seer.cgee.org.br/parcerias_estrategicas/article/view/1061
   - → Prempeh. (2026). After Belém: Securing a just technology transition pathway for Africa. Africa Policy Research Institute (APRI). https://afripoli.org/after-belem-securing-a-just-technology-transition-pathway-for-africa
   - → Yu III (2026). Implementing the Belém Technology Implementation Programme through the Technology Executive Committee and the Climate Technology Centre and Network. Third World Network. https://twn.my/title/climate/climate13.htm



CIPÓ

wtt World-Transforming Technologies

Apoio

iCS

HEINRICH BÖLL STIFTUNG RIO DE JANEIRO

Tem interesse em acompanhar e se engajar na agenda de Tecnologia e Clima na UNFCCC? Acompanhe o trabalho da WTT e da Plataforma CIPÓ em seus canais oficiais:

WTT: Site | LinkedIn | Instagram

Plataforma CIPÓ: Site | LinkedIn | Instagram

Entre em contato via:
thais.jesinski@wttventures.net
e marilia@plataformacipo.org

Apoio

iCS

HEINRICH BÖLL STIFTUNG RIO DE JANEIRO

