



# IMPLEMENTAÇÃO DOS MECANISMOS DE MERCADO DO ACORDO DE PARIS: **AJUSTES CORRESPONDENTES E OPORTUNIDADES PARA O BRASIL**

**TRENNEPOHL**  
ADVOGADOS

**CARBONN**  
NATURE • NEUTRAL • ENERGY

## DISCLAIMER

Este estudo foi elaborado por Trennepohl Advogados e Carbonn Nature no âmbito do Grupo de Trabalho sobre Mercado de Carbono da Associação Brasileira de Energia Eólica e Novas Tecnologias (ABEEólica) e tem caráter informativo e analítico. As informações aqui apresentadas foram obtidas a partir de fontes consideradas confiáveis e refletem a interpretação dos seus autores sobre o tema.

No entanto, este material não constitui aconselhamento jurídico, regulatório ou técnico e não deve ser utilizado como substituto de consultoria profissional específica. Os autores e colaboradores não assumem qualquer responsabilidade por decisões tomadas com base no conteúdo deste estudo.

As referências a empresas, iniciativas ou legislações específicas têm caráter meramente ilustrativo e não representam endosso ou juízo de valor por parte dos autores.

## AUTORES

**Autores:** Natascha Trennepohl, Thaís Ferreira de Souza, Felipe Moura.

**Contribuições:** Auren, Casa dos Ventos, Comerc, EDF Renewables, EDP, Engie, Neoenergia, Statkraft, Voltalia.

Como citar esse estudo: TRENNEPOHL, Natascha; SOUZA, Thaís Ferreira de; MOURA, Felipe. **Implementação dos Mecanismos de Mercado do Acordo de Paris: Ajustes e Correspondentes e Oportunidades para o Brasil.** São Paulo, 2025.



# Índice

---

<b>INT</b>	<b>Introdução</b>	<b>9</b>
	<i>Parte I</i>	
<b>01.</b>	<b>Framework Regulatório Internacional e Nacional</b>	<b>11</b>
<b>02.</b>	<b>Mecanismos de Cooperação do artigo 6 do Acordo de Paris</b>	<b>18</b>
	<i>Parte II</i>	
<b>03.</b>	<b>Quantificação de Emissões de Gases de Efeito Estufa</b>	<b>38</b>
<b>04.</b>	<b>A NDC Brasileira e o Custo de Oportunidade para o Setor Elétrico</b>	<b>43</b>
	<i>Parte III</i>	
<b>05.</b>	<b>Experiência Internacional</b>	<b>57</b>
<b>06.</b>	<b>Dos Desafios às Soluções: Estratégias e Possíveis Caminhos</b>	<b>63</b>
<b>07.</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>72</b>
<b>08.</b>	<b>Referências</b>	<b>74</b>

# Sumário Executivo

O Brasil desempenha um papel estratégico no mercado global de carbono, especialmente após a aprovação da Lei 15.042/2024, que estabeleceu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Essa legislação define as bases para um mercado regulado de carbono no país, em conformidade com o Artigo 6 do Acordo de Paris, que prevê mecanismos de cooperação internacional para mitigação das mudanças climáticas.

Este estudo analisa a regulamentação dos mercados de carbono e os ajustes correspondentes, explorando as oportunidades e desafios para a inserção do Brasil nesse novo cenário. Em particular, avalia o impacto da comercialização de créditos de carbono na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do país e as receitas potenciais para o setor elétrico.

O Estudo aprofunda a análise dos mecanismos de cooperação previstos no Artigo 6.2 (ITMOs) e Artigo 6.4 (A6.4ERs) do Acordo de Paris, detalhando seus conceitos, estruturas e funcionamento, além de examinar riscos e desafios envolvidos na sua implementação. O

objetivo é fornecer subsídios para o desenvolvimento e a aplicação desses mecanismos no Brasil.

Os ITMOs (Art. 6.2) representam reduções de emissões verificadas, geradas a partir de 2021, que podem ser transferidas entre países via acordos bilaterais ou multilaterais. Seu uso pode ocorrer para o cumprimento de NDCs, para atender a outros compromissos internacionais de mitigação – como o mercado de aviação internacional (CORSIA) – ou para metas voluntárias de descarbonização.

Em relação à migração de projetos registrados sob o antigo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para o A6.4ER, a transição ainda está em andamento. Os países anfitriões têm até dezembro de 2025 para informar ao Órgão Supervisor das Nações Unidas quais projetos pretendem transferir. Assim, este estudo concentra a análise nos ITMOs, cujas transações já estão acontecendo através de acordos bilaterais e multilaterais.

## METODOLOGIA

A pesquisa combina abordagens qualitativa e quantitativa:

**Análise qualitativa:** revisão documental e legislativa de regulamentações internacionais e nacionais, incluindo normas da UNFCCC, relatórios do IPCC e decisões das COPs.

**Análise quantitativa:** uso de bancos de dados públicos para estimar a quantidade de créditos de carbono emitidos no Brasil e avaliar receitas potenciais em diferentes cenários de comercialização.

**Casos de estudo:** análise de negociações entre países, como a Suíça e Tailândia, Gana, Vanuatu e Peru, destacando estratégias de implementação dos ITMOs.



## Principais Insights Estratégicos e Resultados

Para apoiar a tomada de decisão estratégica, o estudo fornece uma base teórica e quantitativa sobre as regulamentações necessárias para a implementação dos mecanismos do Artigo 6 do Acordo de Paris e a aplicação dos ajustes correspondentes, para que não ocorra dupla contagem das reduções de emissões.

A primeira parte do estudo analisa o framework regulatório internacional e nacional, apresentando as principais referências do Acordo de Paris e aprofundando questões relacionadas às Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), bem como a temas como autorização, transparência, registro, requisitos de elegibilidade e perspectivas futuras para a implementação dos mecanismos de cooperação. Também é discutido como esses mecanismos foram refletidos na regulamentação do SBCE.

Assim, a análise detalha a Transferência Internacional de Resultados de Mitigação (ITMOs - art. 6.2), incluindo um guia prático sobre os requisitos para sua geração e os ajustes correspondentes. Além disso, são abordados os créditos do A6.4ER (art. 6.4) e as possibilidades de migração de projetos certificados no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para esse novo sistema. Também se avalia a elegibilidade e utilização dos ITMOs no mercado de carbono da aviação internacional – CORSIA.

A segunda parte do estudo explora o papel do setor elétrico nas emissões nacionais, avaliando o potencial de captação de recursos por meio da comercialização de créditos de carbono via ITMOs. Aqui, foram analisados o inventário nacional de emissões, os projetos do mercado de carbono voluntário e o impacto da transferência desses créditos de carbono nos compromissos climáticos

assumidos pelo Brasil através da sua segunda NDC apresentada durante a COP29 em Baku.

Além disso, o estudo detalha metodologias de quantificação de emissões de GEE, com base nos padrões do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), bem como examina as metas climáticas brasileiras, com ênfase no setor elétrico e a sua participação nas emissões nacionais.

Também é realizada uma análise do custo de oportunidade e do potencial de receita para o setor elétrico brasileiro por meio da venda de ITMOs e de A6.4ERs. Ademais, foi realizado um mapeamento da quantidade de créditos já gerados, bem como do potencial de geração futura por projetos já registrados ou em processo de registro. Este levantamento tem como objetivo identificar o buffer de créditos ativos e elegíveis para comercialização no âmbito dos ITMOs e do Artigo 6.4, como pode ser visto nos números abaixo. Foram consideradas as unidades transicionadas do MDL para o artigo 6.4, as quais apenas poderão ser utilizadas para uso da primeira NDC do país. Os dados utilizados foram obtidos a partir dos próprios registros das certificadoras analisadas, além de bases de dados públicas - neste estudo, utilizou-se, em particular, o banco de dados da Carbon Plan. A partir dos créditos mapeados, o estudo identifica desafios e oportunidades, sugerindo medidas para mitigar riscos e maximizar benefícios.

Para que a venda de créditos como ITMOs ocorra, é necessária a aplicação dos ajustes correspondentes, garantindo-se que o país de origem autorize a transferência e remova essas reduções de emissões da sua própria NDC, permitindo que sejam contabilizadas na NDC do país adquirente.

Assim, embora a comercialização de ITMOs represente uma oportunidade de receita para diferentes setores, sua implementação requer uma avaliação cuidadosa do impacto sobre os compromissos de descarbonização do Brasil.



## Oportunidade de Receita (Setor Elétrico)

### Artigo 6.2 (ITMOs)

- **Créditos já emitidos (buffer)**

Buffer de  
**17,3 milhões**  
de créditos ativos;

Deste buffer,  
**5%** ou **930.940**  
créditos a partir de 2021

USD  
**18,6 milhões**  
com venda total  
↓  
Impacto de  
**0,3%**  
na 2ª NDC

- **Créditos futuros:**

Potencial de  
**46,1 milhões**  
de créditos gerados  
entre **2025 e 2035**;

USD  
**921,7 milhões**  
com venda de **100%**

↓  
Impacto de  
**17,1%**  
na 2ª NDC

USD  
**184,3 milhões**  
com venda de **20%**

↓  
Impacto de  
**3,4%**  
na 2ª NDC

## Artigo 6.4 (A6.4ERs/CERs)

### • Créditos já emitidos (buffer)

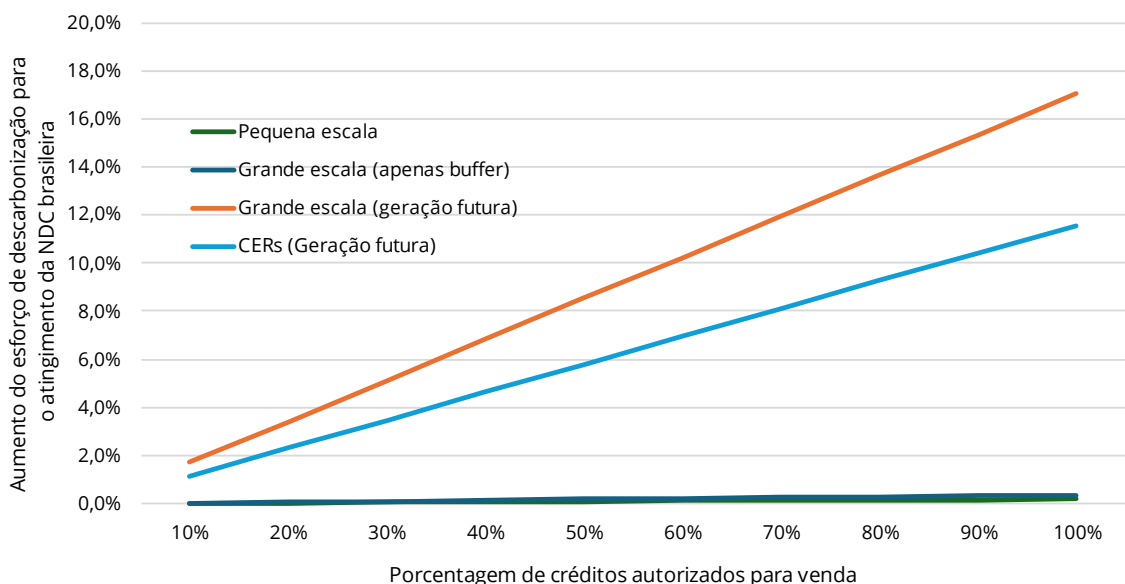
Buffer de **28,7 milhões** de créditos ativos; | USD **574,4 milhões** com venda de **100%** | USD **114,9 milhões** com venda de **20%**

### • Créditos futuros (cenário conservador considerando ajustes correspondentes):

Potencial de **31,3 milhões** de créditos gerados entre **2025 e 2030**; | USD **625,4 milhões** com venda de **100%** | USD **125,1 milhões** com venda de **20%**

Impacto de **12%** na 2ª NDC | Impacto de **2,2%** na 2ª NDC

## Possível impacto dos ajustes correspondentes da venda de créditos



Possível impacto na 2ª NDC brasileira (2035) em razão dos ajustes correspondentes.

A terceira parte do estudo examina sinergias e desafios enfrentados por outros países na implementação dos mecanismos do Artigo 6. Foram analisadas negociações concretas de ITMOs envolvendo a Suíça e países parceiros, incluindo:

- Suíça e Tailândia: Transferência de ITMOs por meio de um programa de ônibus elétricos em Bangkok.
- Suíça e Gana: Projetos de reciclagem, fogões eficientes e promoção de práticas agrícolas sustentáveis.
- Suíça e Vanuatu: Implementação de infraestrutura solar para eletrificação das ilhas.

Esses casos demonstram que a implementação dos mecanismos do Artigo 6 pode atrair investimentos internacionais substanciais, desde que haja segurança jurídica e um arcabouço regulatório sólido.

Nesse contexto, o estudo propõe estratégias para garantir a integridade ambiental e reforçar a governança regulatória, assegurando transparência e rastreamento confiável das transações de ITMOs.

Percebe-se que o Acordo de Paris concede flexibilidade aos países na definição dos setores e atividades elegíveis para geração de ITMOs, permitindo que o Brasil estruture suas negociações de forma estratégica.

Conforme apresentado nos casos analisados nesse estudo, cada país teve autonomia para definir os setores elegíveis para a geração de ITMOs, estabelecer quais atividades, programas e projetos poderão participar e, caso necessário, impor limites quantitativos às transferências. A definição estratégica desses fatores é um instrumento relevante para mitigar os riscos relacionados ao cumprimento da NDC do país anfitrião.

As experiências internacionais demonstram que um portfólio diversificado de créditos pode oferecer maior flexibilidade para atingir metas climáticas. Países como a Tailândia adotaram

critérios amplos para elegibilidade, permitindo maior participação no mercado de ITMOs. Assim, o Brasil pode e deve incentivar atividades, programas e projetos que auxiliem no alcance dos objetivos qualitativos e quantitativos de sua NDC, incluindo iniciativas que impulsionem a transição energética e o desenvolvimento sustentável.

A princípio, não foram identificados benefícios evidentes em limitar a participação no mercado de ITMOs a determinados setores, uma vez que as atividades podem contribuir para a NDC do país de diferentes formas. É essencial manter um portfólio diversificado de opções, permitindo maior flexibilidade na implementação dos compromissos climáticos.





Não existe uma única abordagem para garantir que as transações de ITMOs tragam benefícios ao país, mas existem estratégias viáveis. Por exemplo, permitir a participação de setores com emissões menos significativas para a NDC brasileira no mercado de ITMOs pode viabilizar a captação de financiamento externo, minimizando riscos ao cumprimento das metas climáticas. Por outro lado, a inclusão de setores com emissões mais relevantes pode ser uma alternativa estratégica para atrair investimentos em novas tecnologias ou atividades com maior custo, contribuindo diretamente para os compromissos da NDC.

Além disso, o país pode estabelecer uma reserva estratégica (*buffer*) de créditos para mitigar possíveis déficits no cumprimento das metas de descarbonização. Outra medida possível é a definição de um limite máximo de unidades transferíveis por projeto ou atividade, assegurando que parte dos benefícios gerados seja direcionada para o cumprimento da própria NDC brasileira.

A comercialização de créditos de carbono pode ser estrategicamente planejada para equilibrar benefícios financeiros e compromissos climáticos, garantindo que o Brasil fortaleça sua posição no

mercado global de carbono e atraia investimentos para sua transição energética.

A implementação adequada dos mecanismos do Artigo 6 do Acordo de Paris pode consolidar o Brasil como líder na economia de baixo carbono, viabilizando a captação de investimentos externos para a transição energética, incentivando inovações tecnológicas e promovendo um crescimento sustentável.



# Introdução

Diante dos compromissos climáticos assumidos pelos países e dos desenvolvimentos nas regulamentações dos mercados de carbono, este estudo examina os desafios e as oportunidades para o Brasil na implementação dos mecanismos de mercado e dos ajustes correspondentes previstos no Artigo 6 do Acordo de Paris.

No cenário internacional, governos articulam estratégias para alcançar os compromissos assumidos e, em âmbito nacional, a recente aprovação da Lei 15.042/2024 estabeleceu o framework inicial para o mercado de carbono regulado no Brasil, inclusive com a interoperabilidade com o mercado voluntário e os instrumentos do Artigo 6 do Acordo de Paris. Nesse contexto, torna-se essencial compreender a estruturação e as implicações desses novos mecanismos e sistemas.

Este estudo aprofunda a análise dos mecanismos de cooperação previstos no Acordo de Paris, quais sejam, Artigo 6.2 (ITMOs) e Artigo 6.4 (A6.4ER). O objetivo é esclarecer conceitos-chave, estrutura e funcionamento desses instrumentos, bem como avaliar riscos e desafios envolvidos, buscando contribuir com o desenvolvimento e a implementação desses mecanismos no Brasil. Além disso, são apresentados os custos de oportunidade e o papel do setor elétrico no cumprimento das metas climáticas nacionais e na transição energética.

Dessa forma, são apresentados o framework regulatório nacional e internacional desses mecanismos, com a discussão de sua aplicabilidade e a análise da experiência de outros países em sua estruturação. Também são examinados a Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil, o inventário nacional de emissões e os projetos do mercado de carbono voluntário, com o objetivo de compreender como

a geração e a transferência de créditos podem impactar os compromissos climáticos do país.

Para apoiar decisões estratégicas, o estudo oferece uma base teórica e quantitativa sobre regulamentações e políticas públicas para a implementação dos mecanismos do Acordo de Paris e a aplicação dos respectivos ajustes correspondentes para se evitar dupla contagem.

Na seção dedicada aos mecanismos cooperativos do artigo 6 do Acordo de Paris, são abordados os ITMOs (art. 6.2), apresentando-se um guia prático sobre requisitos para a sua geração, incluindo os ajustes correspondentes, bem como os créditos do A6.4ER (art. 6.4) e as possibilidades de migração de projetos certificados no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para esse novo sistema.

Outro ponto analisado é a utilização dos ITMOs para cumprimento das metas do mercado de carbono da aviação internacional, mais conhecido como CORSIA. O estudo avalia também as sinergias e desafios experimentados por outros países. Em particular, são estudados três casos avançados de negociação envolvendo a Suíça como compradora e Tailândia, Gana e Vanuatu como vendedores, oferecendo um panorama das estruturas e modos de negociação atualmente em operação.

O estudo também detalha metodologias para quantificação de emissões de gases de efeito estufa (GEE), com foco nos padrões do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), examina as metas climáticas brasileiras, com ênfase no setor elétrico, e a sua participação nas emissões nacionais.



Por fim, o estudo analisa o custo de oportunidade e o potencial de receita para o setor elétrico brasileiro por meio da venda de ITMOs e A6.4ER. Além disso, destaca os desafios e oportunidades para o Brasil no sistema estabelecido pelo artigo 6 do Acordo de Paris, sugerindo medidas para mitigar riscos e maximizar os benefícios

Nesse contexto, são discutidas estratégias para garantir a integridade ambiental e a necessidade de uma estrutura regulatória clara e uma governança robusta para viabilizar a negociação nesses novos mercados.

Também são sugeridas medidas para assegurar transparência, evitar dupla contagem e contribuir com o cumprimento da NDC do país-anfitrião como é – potencialmente – o caso do Brasil. Em relação ao último aspecto, destaca-se que a

participação no uso e negociação de ITMOs deverá contribuir para a NDC do país-anfitrião, assim, qualquer projeto que venha a ser desenvolvido no Brasil deverá, de alguma forma, auxiliar no atingimento das metas da NDC do país, incluindo um aspecto essencial que é a transição energética.

O relatório destaca a importância de o país dispor de uma ampla gama de opções de atividades elegíveis para a geração de ITMOs. Isso é fundamental para possibilitar a avaliação da viabilidade dos projetos e seu potencial aproveitamento no cumprimento da NDC no momento da autorização. Dessa forma, setores com menor relevância para o cumprimento da NDC podem desempenhar um papel útil na geração de ITMOs, ao atrair investimentos estrangeiros e representar menor risco ao atingimento das metas nacionais. Por outro lado, setores mais diretamente ligados à NDC também podem ser estratégicos, especialmente quando envolvem projetos de maior custo, que se beneficiariam do acesso a financiamento internacional. Além disso, uma estratégia adicional para mitigar o risco de não cumprimento da NDC é a criação de um *buffer* de créditos, que poderia ser acionado caso o país apresente déficit em relação à meta estabelecida.

Em termos metodológicos, o estudo combina pesquisa qualitativa e quantitativa. A análise qualitativa se baseia em revisão documental, bibliográfica e legislativa, abrangendo artigos acadêmicos, relatórios de organizações especializadas e normativas nacionais e internacionais. A pesquisa quantitativa utiliza bancos de dados públicos para analisar a quantidade de créditos de carbono emitidos no Brasil e estimar as receitas associadas às transações no mercado de carbono.

A formulação de políticas públicas e regulações que fortaleçam a posição do Brasil como um ator relevante no mercado internacional de créditos de carbono será essencial para a sua transição para uma economia de baixo carbono.

# 01

## Framework Regulatório Internacional e Nacional

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), adotada em 1994, estabeleceu como objetivo principal a estabilização da concentração de Gases de Efeito Estufa (GEE), dando início ao desenvolvimento de um arcabouço jurídico internacional mais específico para as questões climáticas.



Com o passar dos anos, as discussões nacionais e internacionais evoluíram, culminando na adoção, em 12 de dezembro de 2015, do Acordo de Paris, na França. Atualmente, esse é o principal instrumento de cooperação global voltado à limitação do aumento da temperatura média mundial a menos de 2°C. O tratado entrou em vigor em 4 de novembro de 2016, tornando-se um marco nas negociações internacionais sobre mudanças climáticas.

A implementação desse acordo deve ocorrer de forma a promover transformações econômicas e sociais, fundamentadas no melhor conhecimento científico disponível. Entre seus principais objetivos, destacam-se o fortalecimento da resposta global às mudanças climáticas, sua integração ao desenvolvimento sustentável e aos esforços de erradicação da pobreza, bem como a ampliação da capacidade de adaptação aos impactos adversos do aquecimento global.

O tratado foi estruturado de modo a refletir o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, levando em conta as capacidades e circunstâncias nacionais de cada país. Para isso, os países devem submeter suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), detalhando as ações planejadas para reduzir as emissões de GEE e atingir seus compromissos climáticos. Cada nova NDC deve ser mais ambiciosa do que a versão anterior.



Além das obrigações associadas às NDCs, o acordo incentiva os países desenvolvidos a mobilizarem recursos financeiros para apoiar as nações em desenvolvimento, promovendo o crescimento sustentável, preservando a integridade ambiental e garantindo que as gerações futuras tenham acesso aos recursos naturais disponíveis atualmente.

A cooperação internacional também ocorre por meio dos mecanismos estabelecidos no Artigo 6, que incluem tanto instrumentos de mercado (art. 6.2 e art. 6.4) quanto abordagens não mercadológicas (art. 6.8). Esses mecanismos possibilitam que os países cumpram suas metas climáticas por meio da colaboração, ao mesmo tempo em que incentivam a definição de compromissos mais ambiciosos.

Além das disposições estabelecidas no acordo, é fundamental considerar as decisões adotadas nas Conferências das Partes (COPs), que definem diretrizes formais para a implementação dos instrumentos legais da UNFCCC. No contexto do Artigo 6, destacam-se especialmente as resoluções da COP26 e da COP29.

As regras básicas para a implementação dos instrumentos cooperativos foram estabelecidas no chamado "*Glasgow Rulebook*", acordado durante a COP26, na Escócia. Complementando esse avanço, as deliberações da COP29<sup>1</sup>, realizada no Azerbaijão em 2024, deram continuidade ao desenvolvimento de regras para pontos que ainda aguardavam regulamentação. Esse conjunto de decisões constitui a estrutura fundamental para a implementação das disposições do Artigo 6 e seus instrumentos, conforme detalhado no Anexo I deste estudo.



<sup>1</sup>. A versão numerada das decisões da COP29 não estava disponível na página oficial da UNFCCC até a finalização desse estudo em fevereiro/2025. Dessa forma, foram utilizadas as minutas sem numeração disponibilizadas no site.

## 1.1. As Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs)

As Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) são os compromissos e esforços individuais que cada parte do Acordo de Paris apresenta ao mundo, baseadas no melhor conhecimento científico disponível, com o principal objetivo de reduzir suas emissões nacionais e se adaptar aos impactos das mudanças climáticas.

O Acordo de Paris exige que cada país prepare e comunique suas NDCs em formato de metas que estejam alinhadas com suas circunstâncias nacionais, capacidades econômicas e tecnológicas (art. 4.2). As formas pelas quais as metas poderão ser atingidas são diversas, incluindo, por exemplo, a promoção do uso das energias renováveis, a proteção a ecossistemas, a adaptação de infraestruturas, o incentivo a tecnologias limpas etc.

As NDCs devem ser apresentadas a cada cinco anos (art. 4.9) e as partes devem garantir que cada nova NDC represente uma progressão em relação à última, de forma a sempre refletir a maior ambição possível (art. 4.3). Assim, cada NDC deve ser uma progressão de sua predecessora. As partes também podem ajustar suas NDCs a qualquer momento, desde que seja para aumentar suas metas climáticas (art. 4.11) e as NDCs são submetidas no registro público mantido pelo Secretariado da UNFCCC.

No caso do Brasil, a primeira NDC foi apresentada em setembro de 2015, com a meta de reduzir as emissões de GEE em 37% até 2025 (MMA, 2015). A primeira atualização da NDC brasileira ocorreu em dezembro de 2020, mantendo as metas anteriores, mas ajustando os parâmetros de cálculo. Em março de 2022, na atualização seguinte, o país firmou o compromisso de reduzir as emissões em 37% até 2025 e em 50% até 2030, tendo como base o ano de 2005 (MMA, 2022). Em outubro de 2023, o Brasil apresentou mais uma atualização de sua NDC, por meio da qual o país afirmou a meta de redução de 48% até 2025 em relação a 2005 e de 53% até 2030, também em relação a 2005. Nesta oportunidade, o país também reafirmou o compromisso de atingir neutralidade até 2050 (MMA, 2023).

A versão mais recente da NDC do Brasil foi apresentada em 2024 durante a COP29. Nela, o Brasil apresentou o compromisso de reduzir as emissões líquidas de GEE entre 59% e 67% até 2035, em comparação aos níveis de 2005, além do objetivo de atingir a neutralidade de carbono até 2050. Nota-se que a meta atual envolve todos os setores da economia e, segundo o texto da própria NDC e conforme os dados mais recentes do inventário de emissões, isso seria compatível com uma emissão de 1,05 a 0,85 GtCO<sub>2</sub>e.



## 1.2. Os Mecanismos de Cooperação do Acordo de Paris

Os instrumentos que constituem as abordagens cooperativas do Artigo 6 do Acordo de Paris abrangem a Transferência Internacional de Resultados de Mitigação (ITMOs), também chamados de abordagens cooperativas do Artigo 6.2, bem como o mecanismo estabelecido no Artigo 6.4 (A6.4ER) e as abordagens não mercadológicas (NMAs) previstas no Artigo 6.8.

As principais características, oportunidades e desafios para a implementação das abordagens cooperativas envolvendo ITMOs e A6.4ERs são analisados em detalhes nos capítulos seguintes. No que se refere às abordagens cooperativas não mercadológicas previstas no Artigo 6.8, essas possibilitam a colaboração entre países sem a necessidade de transações de unidades de carbono. Isso significa que uma parte pode oferecer suporte financeiro, tecnológico ou assistencial para enfrentar as mudanças climáticas sem expectativa de retorno direto. As NMAs devem apoiar a implementação das NDCs, promovendo o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza, além de viabilizar ações de mitigação, adaptação e financiamento. Dessa forma, essas iniciativas contribuem diretamente para o alcance dos objetivos climáticos de longo prazo.

O mecanismo previsto no Artigo 6.4 estabelece um sistema de cooperação voluntária entre as partes, permitindo a negociação de unidades de carbono. Esse mecanismo é administrado por um órgão central das Nações Unidas – o Órgão de Supervisão do Artigo 6.4 – responsável por definir diretrizes, metodologias e aplicações globais. Suas regulamentações são aplicáveis tanto a países desenvolvidos quanto a países em desenvolvimento, garantindo um modelo uniforme e inclusivo para a implementação do mercado de carbono.

O A6.4ER é comparável ao antigo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) regido pelo Protocolo de Quioto. Ele permite a participação de entidades públicas e privadas em atividades de

mitigação, promovendo a redução local de emissões e o desenvolvimento sustentável. Além disso, possibilita que os resultados obtidos sejam compartilhados entre as partes, não apenas para o cumprimento das NDCs, mas também para outros fins internacionais de mitigação (Decisão 3/CMA.3).

Por sua vez, o Artigo 6.2 estabelece os ITMOs, que correspondem a unidades representando reduções ou remoções de GEE. Essas unidades podem ser geradas a partir de atividades, projetos ou programas de mitigação em um determinado país e, posteriormente, transferidas para auxiliar no cumprimento das metas climáticas de outras nações. Além disso, os créditos podem ser utilizados para atender a outros propósitos internacionais de mitigação, como no mecanismo CORSIA, voltado para a aviação internacional.

A principal diferença entre os mecanismos dos Artigos 6.2 e 6.4 está no formato de sua implementação. Enquanto os ITMOs dependem de acordos diretos entre as partes envolvidas, o A6.4ER é gerido por um órgão internacional sob a supervisão da ONU.

Ademais, por serem baseadas em negociações bilaterais ou multilaterais, as transações envolvendo ITMOs oferecem maior flexibilidade para que os países definam suas próprias regras, padrões de qualidade e salvaguardas, respeitando as diretrizes estabelecidas nas decisões da COP (GRANZIERA, 2024-a).

O Artigo 6.2 também introduz o conceito de ajustes correspondentes, estabelecendo a necessidade de práticas contábeis rigorosas para evitar a dupla contagem das reduções de emissões. Conforme determinado pelos acordos internacionais e pelas decisões da COP, esses ajustes devem ser aplicados tanto para o uso dos ITMOs no cumprimento das NDCs quanto para outros fins de mitigação global (Decisão 3/CMA.3). Isso significa que, ao transferir ITMOs, o país emissor deve ajustar seu inventário de emissões, enquanto o país receptor deve incorporar a quantidade recebida em seus registros, evitando a contabilização duplicada (Decisão 1/CP.21).

Os ajustes correspondentes funcionam, portanto, como um mecanismo contábil essencial para garantir a integridade do sistema, prevenindo que uma mesma redução de emissões seja registrada por mais de uma parte ou entidade (GRANZIERA, 2024-a). Assim, quando ocorre uma transação internacional de ITMOs, o país de origem subtrai a quantidade transferida de seu inventário, enquanto o país receptor a adiciona, assegurando que essas

operações não resultem em um aumento líquido das emissões globais. Essa prática é essencial para manter os compromissos climáticos firmados e garantir a transparência dos mecanismos de mercado.



Além disso, o Artigo 6.2 estabelece que o uso dos ITMOs deve respeitar os princípios de integridade ambiental e promover o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, os ajustes correspondentes desempenham um papel central para evitar distorções nos registros de emissões globais. Embora o conceito de integridade ambiental não esteja formalmente definido nos tratados climáticos ou nas decisões da COP, ele pode ser entendido como a garantia de que as transações de ITMOs não resultem em um aumento global das emissões de GEE.

### **1.3. Mecanismos de cooperação do Acordo de Paris e a regulamentação do mercado de carbono no Brasil ( Lei 15.042/2024)**

No âmbito nacional, a Lei 15.042/2024 instituiu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), estabelecendo as diretrizes gerais para a criação de um mercado regulado de carbono no Brasil.

Com esse novo sistema de comércio de emissões, o país começa a estruturar um ambiente regulado no modelo *cap-and-trade*, no qual determinadas atividades estarão sujeitas a limites de emissão de GEE. Inicialmente, o SBCE adota uma abordagem abrangente, cobrindo todos os setores da economia, com exceção da produção primária agropecuária, que foi expressamente excluída.



Além disso, a legislação prevê a interoperabilidade entre o mercado regulado e o mercado voluntário, permitindo que créditos de carbono oriundos de projetos desenvolvidos neste último possam ser utilizados para o cumprimento das obrigações no mercado regulado. No entanto, essa utilização está condicionada ao atendimento de critérios específicos, garantindo que os créditos atendam aos padrões de qualidade e integridade ambiental exigidos pelo sistema regulado.

De forma geral, o SBCE será aplicado a operadores (pessoas físicas ou jurídicas) de atividades, fontes e instalações localizadas no Brasil que emitam ou possam emitir mais de 10.000 tCO<sub>2</sub>e por ano. As obrigações variam conforme o nível de emissão dos operadores: aqueles que emitem acima desse limite devem realizar o relato anual de emissões e remoções, enquanto os que ultrapassam 25.000 tCO<sub>2</sub>e anuais deverão, adicionalmente, realizar o relato de conciliação periódica, conforme diretrizes que serão estabelecidas pela autoridade reguladora.

O SBCE também estabelece dois ativos principais: a Cota Brasileira de Emissões (CBE) e o Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões (CRVE).

As CBEs representam permissões de emissão e serão distribuídas – gratuitamente ou de forma onerosa – pelo Órgão Gestor aos operadores no chamado mercado primário, cujos procedimentos ainda serão detalhados em regulamentação.

Os CRVEs, por sua vez, são ativos que representarão reduções ou remoções verificadas de emissões, conforme metodologias credenciadas. Esses certificados poderão ser utilizados para compensação de emissões, para conciliação periódica das obrigações dos operadores ou para a geração de ITMOs, conforme autorizado pela Autoridade Nacional Designada. O percentual de CRVEs que poderá ser utilizado para compensação de emissões ainda será definido em regulamentação.

Além disso, a Lei 15.042/2024 internaliza alguns mecanismos e instrumentos estabelecidos pelo

Acordo de Paris. No que se refere aos instrumentos de cooperação internacional previstos no Artigo 6, a legislação conceitua ITMOs em seu artigo 2, inciso XXXIV, da seguinte forma:



*Transferência internacional de resultados de mitigação (internationally transferred mitigation outcomes - ITMOs): transferência de resultados de mitigação para fins de cumprimento de compromissos de outras partes sob o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, promulgado pelo Decreto n° 9.073, de 5 de junho de 2017, ou de outros propósitos internacionais, conforme definições estabelecidas nas decisões sobre o art. 6° do referido Acordo, sujeita à autorização formal e expressa do órgão competente designado pelo Estado brasileiro perante a Convenção-Quadro e a ajuste correspondente.*



De acordo com o conceito exposto na lei brasileira, os ITMOs são caracterizados como unidades que podem ser utilizadas para cumprimento de compromissos climáticos de partes do Acordo de Paris ou outros fins internacionais, tendo a legislação nacional disposto expressamente que as decisões da COP sobre o Artigo 6 do Acordo de Paris deverão ser seguidas internamente.

Ademais, a Lei 15.042/2024 também estabelece que os ITMOs serão registrados internamente como CRVEs:



*Art. 12. Serão reconhecidos como CRVEs no âmbito do SBCE os resultados verificados que observem metodologia credenciada, nos termos do ato específico do órgão gestor, para realizar:*

*[...]*

*II - a transferência internacional de resultados de mitigação, condicionada à autorização prévia pela autoridade nacional designada para fins do disposto no art. 6º do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, nos termos do art. 51 desta Lei.*

*Art. 44. Os créditos de carbono somente serão considerados CRVEs, integrantes do SBCE, caso sejam:*

*[...]*

*Parágrafo único. Os créditos de carbono gerados no País que venham a ser utilizados para transferência internacional de resultados de mitigação serão registrados como CRVE, nos termos desta Lei e da regulação do órgão gestor do SBCE, condicionada à autorização prévia da autoridade nacional designada para fins do disposto no art. 6º do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, nos termos do art. 51 desta Lei.*



O artigo 51 determina que o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) será responsável por definir as condições para a autorização de transferência de ITMOs, incluindo os trâmites e limites para essas operações. Essa definição deverá considerar as Estimativas Anuais de Emissões de GEE do Brasil, observando os compromissos climáticos do país e o regime multilateral de mudanças climáticas.

A legislação também estabelece que o órgão gestor do SBCE será responsável pelo Registro Central, o qual fará o rastreamento das transações de ITMOs, e que a autorização para a transferência dessas unidades deverá especificar os volumes envolvidos, os prazos da transação e demais condições impostas por autoridades competentes em âmbito nacional e internacional:



*Art. 23. O órgão gestor do SBCE manterá plataforma digital de Registro Central do SBCE, com vistas a:*

*[...]*

*III - rastrear as transações nacionais sobre os ativos integrantes do SBCE e as transferências internacionais de resultados de mitigação.*



De acordo com o Decreto 11.550/2023, a Autoridade Nacional Designada para a autorização dos ITMOs no Brasil é exercida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), em coordenação com o Ministério das Relações Exteriores (MRE). No entanto, como será discutido adiante, o Brasil ainda precisa regulamentar de forma mais detalhada as funções e atribuições dessas autoridades em seus respectivos mandatos de autorização, garantindo maior clareza e eficiência no processo de governança dos ITMOs.

# 02

## Mecanismos de Cooperação do Artigo 6 do Acordo de Paris

### 2.1. ITMOS

#### 2.1.1. Requisitos e Principais Características

Como visto, a Transferência Internacional de Resultados de Mitigação (ITMOS) constitui um instrumento cooperativo para que as partes possam colaborar, de forma voluntária, para atingir suas metas climáticas, podendo incluir (Decisão 2/CMA.3): a) cumprimento de metas da NDC; b) cumprimento de outros fins internacionais de mitigação, no qual está incluído o CORSIA; e c) genericamente “outros fins de mitigação”, o que inclui uso para metas voluntárias (GRANZIERA, 2024-c).

Para participar de uma abordagem baseada em ITMOs, as partes devem promover o desenvolvimento sustentável, garantindo integridade ambiental, transparência e governança.

Nesse contexto, o Anexo da Decisão 2/CMA.3 – intitulado “Orientações sobre abordagens cooperativas mencionadas no Artigo 6, parágrafo 2, do Acordo de Paris” –, publicado na COP26, estabelece as primeiras regras e diretrizes para o uso e implementação dos ITMOs.

Dessa forma, os ITMOs devem ser reais, verificados e adicionais, representando reduções ou remoções de emissões. Além disso, podem incluir co-benefícios de mitigação decorrentes de ações de adaptação ou planos de diversificação econômica, bem como os meios para alcançá-los.

Esses ativos devem ser gerados a partir de 2021 em diante e podem ser utilizados tanto para o cumprimento das NDCs quanto para outros fins internacionais de mitigação, desde que autorizados para o propósito específico ao qual se destinam.

Além disso, no que se refere à métrica, o documento classifica os ITMOs da seguinte forma:



*Medidos em toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e), de acordo com as metodologias e métricas avaliadas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas e adotadas pela Conferência das Partes que serve como a reunião das Partes do Acordo de Paris (CMA), ou em outras métricas que não sejam gases de efeito estufa (GEE), determinadas pelas Partes participantes e que sejam consistentes com as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) das Partes participantes*

(Decisão 2/CMA.3, Anexo).



As orientações sobre o Artigo 6.2 também determinam que as partes interessadas em participar de abordagens cooperativas por meio do uso de ITMOs devem assegurar o cumprimento das diretrizes estabelecidas, bem como de qualquer decisão relevante adotada nas COPs. Além disso, há uma ressalva específica para os países menos desenvolvidos e para pequenos Estados insulares, prevendo que suas circunstâncias especiais devem ser consideradas na aplicação das orientações do Artigo 6.2, especialmente no que se refere às NDCs e outros aspectos regulatórios.

Os requisitos para participação no uso de ITMOs são os seguintes (Decisão 2/CMA.3, Anexo):

- Ser **parte** do Acordo de Paris;
- Preparar, comunicar e manter uma **NDC** conforme estabelecido no Artigo 6.2;
- Implementar arranjos para **autorização** do uso de ITMOs para o cumprimento das NDCs, de acordo com o Artigo 6.3;
- Implementar arranjos consistentes com esta orientação e as decisões pertinentes da CMA para o **rastreamento** de ITMOs;
- Apresentar o **relatório nacional de inventário** mais recente, conforme exigido pela decisão 18/CMA.1;
- Garantir que a participação **contribua para a implementação da NDC**, da **estratégia de desenvolvimento de baixo carbono de longo prazo** (caso tenha sido submetida) e para os objetivos climáticos de longo prazo do **Acordo de Paris**.

Entre os requisitos estabelecidos, destaca-se que a participação no uso de ITMOs é, em sua maioria, restrita às Partes do Acordo, predominantemente Estados nacionais. No entanto, como será explorado no Capítulo 5, que trata da experiência internacional e de estudos de caso concretos, existe a possibilidade de participação de entidades privadas em diferentes etapas do processo. Essas entidades podem atuar como desenvolvedoras, executoras ou intermediadoras de projetos, entre outras funções. Um exemplo disso é a Suíça, que delega a uma fundação, atuando sob mandato, a responsabilidade pela aquisição de ITMOs em determinadas situações. Assim, desde que cumpram os requisitos mínimos

estabelecidos pela legislação, abre-se um leque de oportunidades para a atuação do setor privado nesse tipo de iniciativa.

Além disso, a atividade, programa ou projeto que busca gerar **ITMOs** deve atender a requisitos adicionais estabelecidos no **Relatório Inicial (Decisão 2/CMA.3, Anexo)**, incluindo:

- Aplicação dos **ajustes correspondentes**;
- Demonstração de como a **integridade ambiental** será assegurada;
- Implementação de **salvaguardas** e limites para o uso dos **ITMOs**;
- Contribuição com **recursos para adaptação climática**;
- Efetivação da **mitigação geral das emissões globais**.

### 2.1.2. Ajustes Correspondentes e Integridade Ambiental

Um requisito essencial para o uso de ITMOs, independentemente de sua finalidade, é a aplicação dos ajustes correspondentes, conforme abordado no início deste estudo.

As orientações sobre o Artigo 6.2 estabelecem as metodologias para a aplicação desses ajustes. O documento determina que, ao realizar os ajustes correspondentes, devem ser garantidos os princípios de transparência, precisão, completude e comparabilidade, assegurando que não haja aumento líquido de emissões entre as partes. Além disso, reforça a necessidade de que os ITMOs sejam representativos e consistentes com a implementação das NDCs de cada país.

Os parágrafos 7 a 15 das orientações sobre o Artigo 6.2 detalham as regras para a aplicação dos ajustes correspondentes, considerando o tipo de NDC adotado pelos países. A atual NDC brasileira é baseada em uma meta de um único ano 2035 (MMA, 2024) e, portanto, deverá seguir os requisitos específicos aplicáveis a esse tipo de compromisso climático.

A tabela abaixo detalha os requisitos para cada tipo de NDC:

**Tabela 1. Regras de aplicação de ajustes correspondentes**

Tipo de NDC	<p align="center"><b>Forma de Aplicação dos Ajustes Correspondentes</b>  <b>Conforme o Anexo da Decisão 2/CMA.3</b>  <b>(Guia para Abordagens Cooperativas do artigo 6.2 do Acordo de Paris)</b></p>
NDC de um único ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fornecer uma trajetória indicativa de emissões multianuais ou fornecer uma trajetória ou orçamento multianuais para o período de implementação da NDC.</li> <li>- Aplicar ajustes correspondentes anuais para a quantidade total de ITMOs transferidos e utilizados a cada ano no período de implementação da NDC.</li> <li>- Calcular a média anual de ITMOs transferidos pela primeira vez e usados durante o período de implementação da NDC. O cálculo deverá ser feito tomando a quantidade acumulada de ITMOs e dividindo pelo número de anos transcorridos no período de implementação da NDC, e aplicando anualmente os ajustes correspondentes indicativos iguais a essa quantidade média para cada ano no período de implementação da NDC, e aplicando ajustes correspondentes iguais a essa quantidade média no ano da NDC.</li> </ul>
NDC multianual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular uma trajetória de emissões multianual, trajetórias ou orçamento para o seu período de implementação da NDC que seja consistente com a NDC, e aplicar anualmente ajustes correspondentes para a quantidade total de ITMOs transferidos e usados pela primeira vez a cada ano no período de implementação da NDC e de forma cumulativa no final do período de implementação da NDC.</li> </ul>
NDC medida em CO <sub>2</sub> e	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar ajustes correspondentes, resultando em um saldo de emissões para cada ano, aplicando ajustes correspondentes da seguinte maneira às emissões antropogênicas por fontes e remoções por sumidouros dos setores e GEE cobertos pela sua NDC:               <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Adicionar a quantidade de ITMOs autorizados e transferidos pela primeira vez, para o ano calendário em que os resultados de mitigação ocorreram;</li> <li>(b) Subtrair a quantidade de ITMOs usados para o ano calendário em que os resultados de mitigação são usados para a implementação e realização da NDC, garantindo que os resultados de mitigação sejam usados dentro do mesmo período de implementação da NDC em que ocorreram.</li> </ul> </li> </ul>
NDC com indicadores não relacionados a GEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar ajustes correspondentes base nos ITMOs registrados em uma conta de registro específica para a métrica, resultando em um indicador ajustado anual, aplicando ajustes correspondentes ao nível anual do indicador não-GEE relevante, da seguinte maneira:               <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Subtrair a quantidade de ITMOs autorizados e transferidos pela primeira vez, para o ano calendário em que os resultados de mitigação ocorreram</li> <li>(b) Adicionar a quantidade de ITMOs usados para o ano calendário em que os resultados de mitigação são usados na implementação e realização da NDC, garantindo que os resultados de mitigação sejam usados dentro do mesmo período de implementação da NDC em que ocorreram.</li> </ul> </li> </ul>
Primeira (ou Primeira Atualizada) NDC com políticas e medidas não quantificadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar ajustes correspondentes às emissões antropogênicas de fontes e remoções de sumidouros afetadas pela implementação de atividades cooperativas e medidas de mitigação:               <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Adicionar a quantidade de ITMOs autorizados e transferidos primeiro no ano em que os resultados de mitigação ocorreram.</li> <li>(b) Subtrair a quantidade de ITMOs usados no ano em que os resultados de mitigação foram usados para implementação e realização da NDC, garantindo que os resultados sejam usados no mesmo período de implementação da NDC.</li> </ul> </li> </ul>

Obs. I: As adições e subtrações durante o período de implementação da NDC serão consideradas finais antes do início da revisão do primeiro relatório de transparência bienal.

Obs. II: quando os termos setores e GEE se aplicarem em relação a uma NDC, essa disposição deverá ser interpretada como se referindo a setores e GEE ou categorias.

O Acordo de Paris, por meio do Artigo 6.2, estabelece que as partes devem garantir a integridade ambiental no uso de ITMOs. A integridade ambiental é um dos pilares fundamentais das abordagens cooperativas previstas nesse artigo e é amplamente definida como o mecanismo que assegura que as emissões globais de GEE não aumentem em decorrência das transferências de ITMOs, quando comparadas a um cenário no qual tais transferências não ocorressem (SCHNEIDER; THEUER, 2022).

Dessa forma, a integridade ambiental no uso de ITMOs é garantida pela adequação das metas climáticas nacionais e pela qualidade das unidades transacionadas, assegurando que os mecanismos de mercado contribuam efetivamente para o objetivo do Acordo de Paris de limitar o aquecimento global.

A garantia da integridade ambiental depende de dois aspectos fundamentais:

1. Rigor das NDCs em relação ao cenário de base (BAU - *Business as Usual*)

Para assegurar a integridade ambiental, é essencial que a NDC de um país seja mais ambiciosa do que o cenário de emissões projetado sem novas políticas climáticas (BAU). Se as metas estabelecidas forem menos rigorosas do que as emissões estimadas no cenário BAU, a transferência de ITMOs pode não resultar em uma redução líquida de emissões, comprometendo o impacto global do mecanismo. Além disso, evitar a dupla contagem dos ITMOs é crucial para garantir que as emissões globais não aumentem após a transferência. Nesse contexto, a aplicação dos ajustes correspondentes é fundamental, pois reflete o aumento da ambição climática do país vendedor e evita distorções no balanço global de emissões (WORLD BANK, 2020).

2. Qualidade das unidades de ITMOs

A qualidade dos ITMOs depende da precisão dos cálculos e da adoção de linhas de base rigorosas ou conservadoras. A avaliação dessa qualidade é especialmente relevante quando uma NDC não possui metas quantificadas, tornando mais difícil verificar o grau de ambição da meta climática de um país. Quando uma NDC é considerada pouco rigorosa, é essencial garantir que os ITMOs transferidos sejam de alta qualidade, assegurando que representem reduções reais de emissões. Por outro lado, em NDCs mais ambiciosas, a avaliação da qualidade dos ITMOs atua como um nível adicional de proteção, reforçando a confiabilidade do processo e a credibilidade do mercado de carbono (WORLD BANK, 2020).



Ademais, os fatores identificados que mais afetam a integridade ambiental tem sido (WORLD BANK, 2020):

#### **a) Qualidade da unidade de ITMO:**

A qualidade da unidade de ITMO está diretamente relacionada ao nível de confiança na sua equivalência a 1 tonelada real de redução de emissões de carbono. Para garantir essa qualidade, é essencial adotar uma linha de base conservadora, que defina um referencial confiável para a quantificação das reduções de emissões.

Dessa forma, a integridade ambiental no uso de ITMOs é garantida pela adequação das metas climáticas nacionais e pela qualidade das unidades transacionadas, assegurando que os mecanismos de mercado contribuam efetivamente para o objetivo do Acordo de Paris de limitar o aquecimento global.

A escolha do método de linha de base influencia diretamente a integridade ambiental e a credibilidade do mercado de carbono. Uma definição conservadora e transparente contribui para a eficácia dos ITMOs, evitando créditos inflacionados e assegurando que cada unidade

negociada represente uma redução real e adicional de emissões de GEE.

#### **b) Ambição e o escopo dos objetivos de mitigação do país emissor:**

Se um país estabelece uma NDC menos rigorosa, permitindo emissões superiores ao esperado no cenário de Business as Usual (BAU), sua meta climática não representa um esforço real de mitigação. Nesse caso, o país poderia transferir reduções de emissões que existem apenas "no papel", sem que ocorra uma diminuição efetiva de emissões na atmosfera. Esse fenômeno, conhecido como "hot air", ocorre quando se adota uma meta inflada, cuja ambição é inferior ao próprio cenário BAU. Dessa forma, a transferência de ITMOs nesses termos comprometeria a integridade ambiental do sistema. Para os países anfitriões, adotar NDCs ambiciosas e abrangentes, com metas de emissões abaixo do cenário BAU, pode ser uma estratégia essencial para garantir a integridade ambiental das transferências de ITMOs e fortalecer a credibilidade do mercado global de carbono.

### **As principais abordagens para o estabelecimento de linhas de base incluem:**

#### **1. Linha de base baseada no cenário BAU (*Business as Usual*)**

a. Nesse método, a linha de base reflete o cenário de emissões esperado caso nenhuma ação adicional de mitigação seja implementada.

b. No entanto, se as emissões projetadas forem superestimadas, as reduções de emissões calculadas podem ser inflacionadas, comprometendo a integridade da unidade de ITMO.

#### **2. Linha de base abaixo do BAU**

a. Essa abordagem estabelece uma linha de base explicitamente inferior ao cenário BAU, garantindo que apenas reduções reais e significativas sejam contabilizadas.

b. Essa opção pode aumentar a confiabilidade do mercado, mas também pode restringir a oferta de ITMOs, tornando o mecanismo menos atrativo para os participantes.

#### **3. Linha de base vinculada à NDC**

a. Aqui, a linha de base é conectada aos níveis de emissões compatíveis com a capacidade do país de atingir sua NDC.

b. Apenas as reduções excedentes às metas da NDC podem ser convertidas em ITMOs, garantindo que as transferências não comprometam o cumprimento das metas climáticas do país emissor.

### c) Incentivos para aumentar ambição:

A cooperação entre as partes no âmbito do Artigo 6 do Acordo de Paris pode viabilizar metas climáticas mais ambiciosas, permitindo que os países desenvolvam estratégias de baixa emissão e utilizem mecanismos de mercado para fortalecer a ação climática global. No entanto, para que a geração e transferência de ITMOs ocorram de forma eficaz e confiável, é essencial garantir transparência, implementar mecanismos robustos de relato e desenvolver estratégias que alinhem a redução de emissões com a cooperação internacional. A integridade ambiental pode ser comprometida caso os países deixem de aumentar progressivamente a ambição climática de suas NDCs, como fariam na ausência da possibilidade de transferência de ITMOs.

Para evitar esse risco e assegurar que o mercado de carbono contribua efetivamente para a mitigação global, os países-anfitriões devem demonstrar compromisso com a elevação contínua de suas metas climáticas. Isso inclui relatar como pretendem fortalecer suas metas ao longo do tempo, garantindo que a cooperação internacional resulte em um impacto climático positivo, e não apenas na redistribuição das obrigações de mitigação entre os países.

#### 2.1.3. Autorização

A autorização é um elemento essencial para o uso de ITMOs, sendo um pré-requisito conforme o Artigo 6.3 do Acordo de Paris. Essa exigência se aplica tanto para o cumprimento de NDCs quanto para outros fins internacionais de mitigação (Decisão 2/CMA.3), incluindo o CORSIA.

A autorização é o ato que permite a conversão dos “resultados de mitigação” em ITMOs (OECD; IEA, 2022).

Embora esse requisito esteja previsto no Acordo de Paris e no Anexo da Decisão 2/CMA.3, as bases para o processo de autorização na abordagem de ITMOs foram apenas delineadas na COP29, por meio de uma decisão que trata das questões relacionadas ao Artigo 6.2, ainda sem título definitivo (-/CMA.6).

No entanto, essa decisão não esclareceu questões mais controversas sobre a autorização, como sua definição precisa e a distinção entre permissão e autorização no contexto das abordagens cooperativas para o uso de ITMOs.

Dessa forma, cabe às partes definir seus arranjos legais e institucionais internos para a concessão da autorização, estruturando o processo conforme a realidade de cada país. Alguns pontos fundamentais precisam ser estabelecidos, tais como:

- Critérios de elegibilidade para atividades de mitigação aptas a gerar ITMOs;
- Implicações para a NDC do país anfitrião;
- Conteúdo e formato da “carta de autorização”;
- Autoridade Nacional Designada (AND) responsável pelo processo. No caso do Brasil, essa função é exercida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em coordenação com o Ministério das Relações Exteriores (MRE).

A participação no mercado de ITMOs exige um processo formal de autorização, conforme estabelecido na Decisão 2/CMA.3. A autorização também é o fator que desencadeia a obrigação de relato no âmbito dos mecanismos do Artigo 6 do Acordo de Paris, uma vez que cada parte deve submeter seu Relatório Inicial até, no máximo, a data de autorização dos ITMOs (Decisão 2/CMA.3). Isso indica que os países não precisam comunicar previamente à UNFCCC qualquer informação, mas, uma vez concedida a autorização para o uso de ITMOs, torna-se obrigatória a submissão desse relatório.

A decisão da COP29 sobre o Artigo 6.2 esclarece que existem três tipos de autorizações nas abordagens cooperativas:

- a) Autorização das abordagens cooperativas;
- b) Autorização do uso específico dos ITMOs;
- c) Autorização das entidades participantes em uma abordagem cooperativa.



No entanto, a decisão não especifica se essas três autorizações devem ser submetidas simultaneamente, separadamente ou em momentos distintos, cabendo a cada país definir seu procedimento interno.

Um aspecto relevante é a autorização para o uso dos ITMOs, pois as partes envolvidas na transação devem conceder essa autorização e submeter o Relatório Inicial (Decisão 2/CMA.3). Nos casos analisados neste estudo, envolvendo Suíça, Tailândia, Vanuatu e Gana, verificou-se que ambos os países envolvidos na transação concederam a autorização para a transferência dos ITMOs.

Para os ITMOs destinados a outros fins internacionais de mitigação, a regulamentação atual determina apenas que o país transferente deve conceder a autorização. No entanto, ainda não está claramente definido se será necessária uma nova autorização para a retransferência de ITMOs, quando um país adquire os créditos em uma primeira transação e posteriormente os repassa a uma terceira parte. Essa questão ainda requer maior clareza regulatória para evitar ambiguidades na contabilidade das transferências (OECD; IEA, 2022).

No entanto, um aspecto incontroverso é que a parte responsável pela primeira transferência de ITMOs deve sempre emitir a autorização, garantindo a correta aplicação dos ajustes correspondentes.

Além disso, em situações de multi-cooperação, nas quais mais de duas partes participam da negociação de ITMOs, podem surgir desafios adicionais. Um estudo realizado pela OECD e IEA analisou diferentes cenários para lidar com as complexidades da autorização de transferências, especialmente quando múltiplos países estão envolvidos na transação e possuem critérios distintos de aquisição.

As principais situações abordadas no estudo incluem: (a) uma parte transferente cooperando com duas ou mais partes adquirentes; (b) duas partes transferentes cooperando com uma única parte adquirente; (c) múltiplas partes transferentes e adquirentes interagindo simultaneamente (OECD; IEA, 2022).

A autorização para o uso de ITMOs deverá conter todas as informações listadas abaixo (-/CMA.6):

- Identificador único da abordagem cooperativa;
- Nome(s) da(s) parte(s) e/ou entidades participantes autorizadas;
- Data e duração da autorização;
- Especificação da primeira transferência do ITMO, conforme especificado pelas Partes;
- Usos cobertos pela autorização;
- Identificação de regulamentações, marcos, normas ou procedimentos subjacentes;
- Informações e procedimentos de mudança na autorização, considerando formas de prevenção de dupla contagem;
- Quantidade de ITMOs;
- Identificação do registro para rastreamento dos ITMOs;
- Identificação das regulamentações, marcos, normas ou procedimentos subjacentes que disponham sobre resultados de mitigação ou informem seu cálculo pelas Partes participantes, e permitam o rastreio do status das atividades e resultados de mitigação subjacentes, bem como a participação e as transações das entidades;
- A data de emissão coberta pela autorização;
- Métricas, unidades de medição ou conversão e os GEE cobertos pela autorização;
- Setores cobertos, se aplicável;
- Tipo(s) de atividade(s) e/ou atividade(s) cobertas, se aplicável.

Além disso, há aspectos relevantes que as partes devem considerar ao estruturar e operacionalizar seu sistema de autorização no contexto doméstico, em conformidade com os mecanismos previstos no Artigo 6 do Acordo de Paris (OECD; IEA, 2022), sendo eles:

- Especificar o tipo de atividade de mitigação que poderá ser elegível para virar ITMO e, portanto, alvo de autorização;
- A quantidade de ITMO que pode ser autorizada para transferência sem comprometer a NDC do país anfitrião;
- Se/quando a autorização deverá ser acompanhada de um 'tempo de vida útil' da unidade, considerando as necessidades das entidades participantes;
- Como estruturar o arcabouço legal e institucional para operacionalizar a autorização, conforme o artigo 6 do Acordo de Paris, incluindo:
  - Critérios de elegibilidade para unidades aptas a serem autorizados pela parte;
  - Processo de autorização e documentação a ser apresentada pelos requerentes, bem como as etapas;

Observa-se que as abordagens cooperativas do Artigo 6 do Acordo de Paris enfatizam a importância da primeira transferência, cabendo à parte que transfere garantir a existência de mecanismos que permitam a notificação sobre a geração, uso ou cancelamento do ITMO transferido, assegurando a correta aplicação dos ajustes correspondentes. Adicionalmente, a decisão -/CMA.6 estabelece que cada parte tem a flexibilidade de definir o conceito de "primeira transferência", podendo, inclusive, adotar diferentes definições para cada abordagem cooperativa (decisão -/CMA.6).

## 2.1.4. Transparência, Registro e Relatos

No que se refere às regras de relato, cada parte deve submeter um Relatório Inicial até a data de autorização dos ITMOs. Esse relatório deve conter diversas informações, incluindo:

- Métricas dos ITMOs;
- Métodos de aplicação dos ajustes correspondentes;
- Comprovação do cumprimento dos requisitos de participação;

- Informações sobre a NDC;
- Quantificação da mitigação da NDC em tCO<sub>2</sub>e ou, quando aplicável, a quantificação de indicadores não relacionados a GEE;
- Demonstração de como a abordagem cooperativa garantirá o respeito aos direitos humanos, a equidade de gênero e a coerência com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs).

Além disso, as partes devem submeter anualmente informações detalhadas sobre a geração de ITMOs, incluindo:

- Unidades autorizadas para cumprimento de NDCs ou outros fins internacionais de mitigação;
- Primeira transferência realizada;
- Parte transferidora e parte utilizadora;
- Ano da mitigação;
- Setores envolvidos;
- Tipos de atividades associadas aos ITMOs.

Essas informações devem ser enviadas até 15 de abril do ano seguinte em formato eletrônico para a base de dados do Artigo 6 do Acordo de Paris, que ainda está em fase de desenvolvimento.

A decisão -/CMA.6, em seu Anexo II, apresenta o formato eletrônico para o relato dessas informações, estabelecendo modelos específicos para: (a) Submissão; (b) Autorização; (c) Ações; (d) Holdings; e (e) Entidades autorizadas.

Como o documento ainda se encontra em minuta, sujeito a ajustes antes da versão final, esses modelos servem como referência preliminar sobre o tipo e o formato das informações que serão exigidas.

Ademais, nos Relatórios Bienais de Transparência (BTR), devem ser reportadas informações relacionadas às abordagens do Artigo 6 do Acordo de Paris, especialmente sobre a geração, negociação e transferência de ITMOs (Decisão 18/CMA.1).

Todas as informações submetidas serão analisadas por uma equipe de especialistas, conforme as diretrizes estabelecidas pela COP. Essa equipe será responsável por elaborar um relatório técnico, apresentando sua avaliação sobre os dados submetidos, além de recomendações e feedbacks para o aprimoramento do processo de relato de informações (Decisão 2/CMA.3).

### 2.1.5 Centralização de Dados e Rastreamento

Cada parte participante das abordagens cooperativas deve garantir o acesso a um registro adequado para armazenar informações essenciais sobre os ITMOs e permitir o rastreamento das unidades ao longo de seu ciclo de vida. Esse sistema é um elemento fundamental para a efetivação dos ajustes correspondentes e a prevenção da dupla contagem.

De maneira geral, os registros devem conter os seguintes dados:

- Autorização;
- Primeira transferência;
- Transferências subsequentes;
- Aquisição;
- Uso para cumprimento de NDCs;
- Autorização para outros fins internacionais de mitigação;
- Cancelamento voluntário (incluindo para mitigação geral das emissões globais, se aplicável).

Para os países que não possuem um registro próprio, há o Registro Internacional, que deverá desempenhar essas funções, conforme estabelecido nas Orientações sobre o Artigo 6.2 (Decisão 2/CMA.3).

Diversos países estão desenvolvendo ou já implementaram seus respectivos registros domésticos para o rastreamento de ITMOs, como Tailândia, Gana, Vanuatu e Suíça. Como exemplo, a plataforma da Tailândia inclui informações detalhadas sobre projetos de carbono, certificações, projetos finalizados e possui uma seção específica para a transferência de ITMOs.

O Secretariado da UNFCCC será o administrador da Plataforma Centralizada de Contabilidade e Relato (CARP), que servirá como repositório para as informações submetidas pelas partes, incluindo cópias das autorizações. Atualmente, há uma plataforma interina para essa finalidade.

Além disso, caberá ao Secretariado da UNFCCC:

- a) Checar inconsistências nas informações reportadas;
- b) Notificar as partes sobre eventuais inconsistências;
- c) Prestar esclarecimentos às partes envolvidas nas abordagens cooperativas;
- d) Publicizar informações não confidenciais.

Além da CARP, o Secretariado da UNFCCC deverá estabelecer uma Base de Dados do Artigo 6, que ainda não foi implementada. Essa base será integrada à Plataforma Centralizada de Contabilidade e Relato, permitindo o registro de informações essenciais sobre negociações e transferências de ITMOs, incluindo os ajustes correspondentes. Também terá a função de identificar e notificar eventuais inconsistências às partes do Acordo de Paris (Decisão 2/CMA.3).

A Decisão -/CMA.6 também aborda aspectos técnicos e regras operacionais do sistema de ITMOs, destacando diretrizes sobre:

- Submissão de informações;
- Relato de transações;
- Correção e ajuste de inconsistências;
- Revisão por especialistas técnicos.

Um ponto crítico estabelecido na COP29 é que ITMOs identificados como "inconsistentes" pelo Secretariado não poderão ser utilizados para cumprimento de NDCs (Decisão -/CMA.6). Além disso, a decisão reforça a responsabilidade do Secretariado da UNFCCC em fornecer suporte técnico às partes do Acordo de Paris, com ênfase nos países em desenvolvimento. Esse apoio tem como objetivo:

- Viabilizar arranjos interoperacionais com o Registro Internacional;
- Auxiliar na criação de Registros Nacionais, facilitando a geração, certificação e emissão de ITMOs nesses países.

## 2.2. O Uso de ITMOs no CORSIA

### 2.2.1. O Mercado de Carbono da Aviação Internacional (CORSIA)

Como mencionado, o Acordo de Paris permite que os ITMOs sejam utilizados não apenas para o cumprimento de NDCs, mas também para outros fins internacionais de mitigação.

Nesse contexto, será analisada a possibilidade do uso de ITMOs para o cumprimento das metas e obrigações do CORSIA, um programa da Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), lançado em 2016, voltado para a redução e compensação das emissões de CO<sub>2</sub> provenientes de voos internacionais. As emissões de voos domésticos não estão cobertas pelo CORSIA, pois já estão incluídas no escopo do Acordo de Paris.

O CORSIA representa a primeira medida de mercado global específica para um setor econômico e tem como objetivo principal estabilizar as emissões do setor aéreo internacional nos níveis observados em 2020, sem comprometer o crescimento da indústria (ICAO, 2025b).

O programa é regulado pelo Volume IV do Anexo 16 da Convenção de Chicago de 1944, que trata da proteção ambiental no setor da aviação civil. A convenção permite a compensação de emissões por meio de créditos de carbono, bem como a redução de emissões via melhorias tecnológicas e operacionais e o uso de combustíveis sustentáveis elegíveis ao CORSIA. O mecanismo busca compensar o crescimento das emissões de voos internacionais que excedam a linha de base estabelecida, que atualmente corresponde a 85% das emissões de 2019 (para o período de 2024 a 2035). Para os anos de 2021 a 2023, a linha de base foi definida como as emissões totais de 2019 (MSCI, 2024).

O CORSIA opera com períodos de conformidade de três anos, durante os quais os operadores devem reconciliar suas obrigações de compensação. Esses períodos ocorrem de 2021 a 2035.



A implementação do CORSIA está prevista para ocorrer em fases – com exigências que variam conforme cada etapa. As duas primeiras fases são voluntárias, enquanto a terceira fase torna-se obrigatória para os países-membros. No entanto, existe a possibilidade de isenção de participação, baseadas em critérios ligados a fatores socioeconômicos. Na Figura 1 estão as fases e obrigações do CORSIA (ICAO, 2022).

Observa-se que os RTKs (*Revenue Ton Kilometers*) representam o volume da atividade de transporte aéreo, sendo calculados com base na capacidade utilizada para passageiros e cargas (em toneladas métricas) multiplicada pela distância percorrida. Assim, o RTK de um Estado deve representar o total de RTKs dos operadores de aeronaves registrados sob sua jurisdição (ICAO, 2022). Além disso, o operador, responsável pelo cumprimento das obrigações, deverá reportar anualmente suas emissões com base no ano-calendário. No âmbito do CORSIA, foram definidos períodos de conformidade trienais, durante os quais os operadores devem reconciliar suas obrigações de compensação de emissões. Esses períodos de conformidade estão previstos para ocorrer entre 2021 e 2035.

## 2.2.2. Requisitos para elegibilidade das unidades para compensação de emissões no CORSIA

Para que uma atividade seja elegível para compensação no CORSIA, ela deve estar vinculada a programas e/ou projetos que promovam a redução de emissões fora do setor de aviação internacional. Isso inclui setores como energia elétrica, indústria, agricultura e florestas, entre outros. A justificativa para essa exigência é que melhorias dentro do próprio setor de aviação seriam classificadas como descarbonização setorial e, caso fossem contabilizadas para compensação, comprometeriam a integridade do mecanismo.

A ICAO estabeleceu seus próprios critérios de elegibilidade para unidades de créditos de carbono no âmbito do CORSIA, denominados Critérios de Elegibilidade das Unidades de Emissões (EUC) (ICAO, 2019), os quais determinam quais unidades podem ser consideradas no sistema (CEEU) (ICAO, 2024).

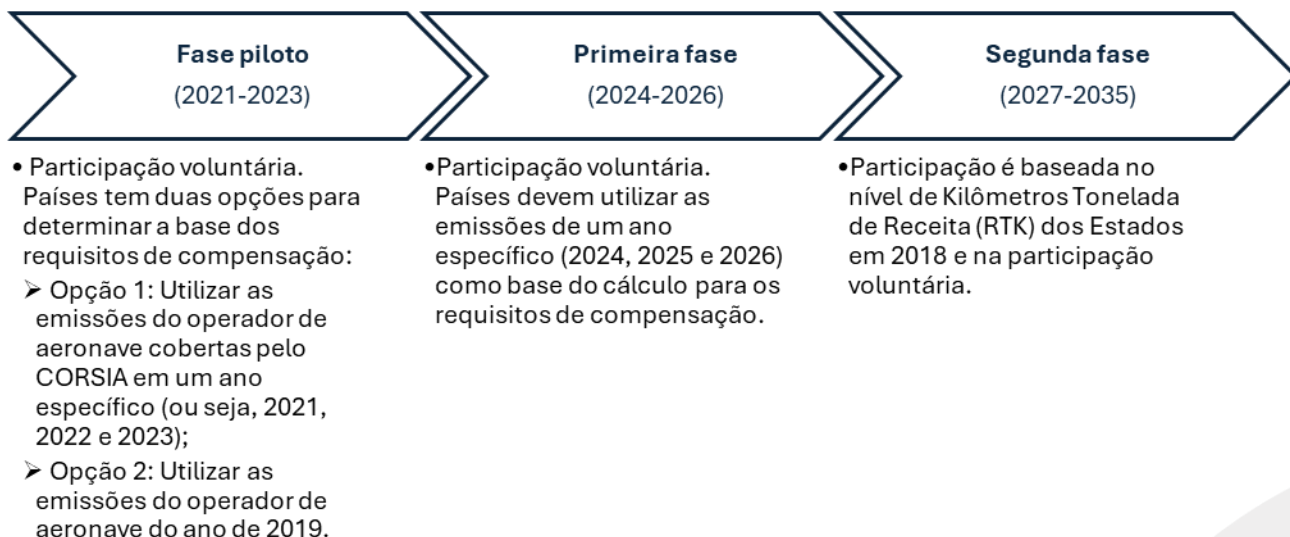


Figura 1. Fases do CORSIA

Os Critérios de Elegibilidade (EUC) representam um conjunto de princípios e padrões utilizados para avaliar se um programa pode fornecer unidades de crédito para o CORSIA. As CEEUs são aprovadas pelo Conselho da ICAO, com base nas recomendações do comitê técnico (TAB), que analisa os programas submetidos à luz dos critérios de elegibilidade (ICAO, 2022).

Para que um programa seja apto a gerar CEEUs, os seguintes elementos devem ser apresentados (ICAO, 2019):

- Metodologias e Protocolos Claros, e seu Processo de Desenvolvimento;
- Considerações de Escopo;
- Procedimentos de Emissão e Retirada de Créditos de Carbono;
- Identificação e Rastreabilidade;
- Natureza Legal e Transferência de Unidades;
- Procedimentos de Validação e Verificação;
- Governança do Programa;
- Provisões de Transparência e Participação Pública;
- Sistema de Salvaguardas;
- Critérios de Desenvolvimento Sustentável;
- Evitar Dupla Contagem, Emissão e Reivindicação.

Além dos “Critérios dos Elementos de Design do Programa”, apresentados anteriormente, os programas elegíveis deverão atender aos “Critérios de Avaliação da Integridade do Crédito de Compensação de Carbono”, que estabelecem princípios voltados à garantia da integridade ambiental e social das unidades geradas (ICAO, 2019).

Segundo tais princípios, os créditos devem: ser adicionais; baseados em uma linha de base realística e crível; ser quantificável, monitorado, relatável e verificado; possuir uma cadeia de custódia transparente; representar reduções permanentes de emissões; avaliar e mitigar possíveis aumentos de emissões em outras localidades; e não causar danos (ICAO, 2019).

### 2.2.3. Perspectivas para o uso de ITMOs no CORSIA e desafios

No início de cada ano, o Comitê Técnico da ICAO abre um processo de candidatura, convidando os interessados a submeter seus programas geradores de unidades para análise. Os programas aprovados tornam-se elegíveis para fornecer unidades de crédito ao CORSIA (ICAO, 2025).

O Conselho da ICAO é responsável por aprovar os programas qualificados para gerar as CEEUs durante cada período de conformidade. Para a fase piloto (2021-2023) e a primeira fase (2024-2026), o Conselho já aprovou os programas e metodologias elegíveis, todas detalhadas em documento publicado pela ICAO (2024).

Há um potencial significativo para o uso de ITMOs no cumprimento dos compromissos do CORSIA. No entanto, as restrições aos tipos de créditos aceitos no sistema podem explicar a projeção de déficit entre oferta e demanda de unidades do CORSIA para as Fases I e II, segundo estimativas do MSCI (PLEHO, 2024).

As projeções indicam um possível déficit de oferta de créditos na Fase I, variando de 12 a 43 MtCO<sub>2e</sub> em cenários de oferta restrita, enquanto um excedente de 2 a 33 MtCO<sub>2e</sub> pode ocorrer em cenários de oferta abundante. Para a Fase II, prevê-se um déficit de oferta nos cenários de alta e média demanda, com baixa disponibilidade de ajustes, enquanto um excedente é esperado nos cenários de baixa demanda e de média demanda com alta disponibilidade de ajustes (PLEHO, 2024).

Conforme demonstrado, o CORSIA estabelece uma série de requisitos para que programas e unidades sejam qualificados para uso e compensação dentro de seu escopo. Esses critérios incluem:

- Garantia de integridade ambiental;
- Prevenção da dupla contagem;
- Mitigação de impactos sociais negativos, entre outros (ICAO, 2019).

Os princípios e exigências do CORSIA não divergem das regras estabelecidas pelo Acordo de Paris e pelas decisões da COP sobre os ITMOs, sendo complementares. Assim como no CORSIA, o Acordo de Paris exige que os créditos sejam verificados, monitorados e reais, além de garantir que os projetos não causem impactos sociais adversos e que não haja dupla contagem, assegurada por meio da aplicação dos ajustes correspondentes (IATA, 2024-a).

Embora relativamente recente, o CORSIA já exerce influência sobre outros mercados e arcabouços regulatórios (OECD; IERA 2024). Isso ocorre porque o programa adotou um marco regulatório robusto, com requisitos rigorosos, incentivando outros atores a seguir padrões semelhantes.

Ao mesmo tempo, o CORSIA também foi influenciado por outros mercados de carbono, especialmente pelo Artigo 6 do Acordo de Paris, que impõe regras como a obrigação de aplicar os ajustes correspondentes. A OECD estima que essa interação e influência mútua pode aumentar a demanda por ITMOs, particularmente para o cumprimento das obrigações da Fase I do CORSIA (OECD, 2024).

De acordo com as diretrizes da IATA (2024), há um requisito expresso de alinhamento às regras do Acordo de Paris. Os países-anfitriões que possuem programas para geração de unidades de mitigação destinadas ao CORSIA devem atestar seu compromisso com a prevenção da dupla contagem. Além disso, precisam garantir a implementação de procedimentos claros para:

- Identificação das unidades autorizadas;
- Tipos de atividades permitidas;
- Definição do ciclo de conformidade para o qual as unidades são autorizadas;
- Prazos e processos para solicitação e relato dos ajustes correspondentes.

Os ajustes devem ser informados de acordo com a definição de "primeira transferência" do país-anfitrião e o método de contabilidade escolhido, conforme as diretrizes do Acordo de Paris (IATA, 2024-a).

A Decisão 2/CMA.3 preconiza o uso de ITMOs para outros propósitos de mitigação internacional, abrindo caminho para sua utilização no CORSIA,

conforme determinado no ato de autorização. Assim como no âmbito do Acordo de Paris, no CORSIA é essencial que os países possuam esquemas de autorização bem estruturados e operacionais.

Para que ITMOs sejam transferidos e utilizados no CORSIA, será necessário um procedimento formal de autorização, incluindo a emissão de uma Carta de Autorização.

A Associação Internacional de Transportes Aéreos (IATA) disponibiliza um modelo de Carta de Autorização de ITMOs no âmbito do CORSIA (IATA, 2024-b). Esse documento deve conter:

- Os países/entes envolvidos;
- O fim para o qual os ITMOs serão utilizados;
- A quantidade máxima de unidades autorizadas;
- A necessidade de aplicação dos ajustes correspondentes, conforme o Artigo 6.2 do Acordo de Paris.

Verifica-se uma harmonização entre o arcabouço legal e institucional do CORSIA, do Acordo de Paris e das decisões da COP. Além disso, há oportunidades significativas para a integração desses mercados, permitindo que os compromissos climáticos sejam cumpridos por meio do uso de ITMOs.

Para viabilizar essa integração, os padrões estabelecidos por esses frameworks – embora complexos e abrangentes – devem ser rigorosamente seguidos, uma vez que não são conflitantes.

Em particular, os países anfitriões precisarão garantir que seus esquemas de autorização e ajustes correspondentes estejam implementados e operacionais, possibilitando a transferência de ITMOs para uso no CORSIA. Além disso, os programas geradores desses créditos deverão ser submetidos à ICAO para aprovação.

## 2.3. A6.4ER

### 2.3.1. Requisitos e Características

O A6.4ER é um mecanismo cooperativo supervisionado pelo Órgão de Supervisão do Artigo 6.4 das Nações Unidas (ONU), criado para incentivar a mitigação das emissões de GEE por meio da participação de entidades públicas e privadas. Embora esse mecanismo possa ser utilizado tanto para fins mercadológicos quanto não mercadológicos, este estudo se concentrará exclusivamente em sua aplicação no mercado de carbono.

As principais regras e diretrizes do Artigo 6.4 do Acordo de Paris estão detalhadas na Decisão 7/CMA.4 e na Decisão 3/CMA.3. Além disso, na COP29, foram emitidas duas novas decisões adicionais (ainda sem denominação oficial), que complementam o arcabouço regulatório do mecanismo.

Por meio do mecanismo do artigo 6.4, as partes do Acordo de Paris podem negociar incentivos financeiros para implementar suas metas climáticas, utilizando essas unidades tanto para o cumprimento de suas NDCs quanto para negociação para que outras partes cumpram suas NDCs ou outros fins internacionais de mitigação (Decisão 3/CMA.3). O mecanismo também permite a ampliação da ambição climática dos países. Dessa forma, um país pode, por exemplo, autorizar que uma empresa sob sua jurisdição gere créditos por meio de projetos de redução ou mitigação de emissões e os venda para outro país ou empresa.

Todavia, diferentemente dos ITMOs, a geração de A6.4ERs exige passar pelo Órgão de Supervisão do Artigo 6.4 da ONU, que regula e autoriza todas as operações desse mecanismo.

#### Órgão de Supervisão do Artigo 6.4

O Órgão de Supervisão é responsável pelo desenvolvimento e supervisão dos requisitos e processos necessários para operacionalizar o mecanismo do Artigo 6.4 do Acordo de Paris. Suas atribuições estão descritas no parágrafo 24 do anexo da Decisão 3/CMA.3, e incluem:

- Elaboração e/ou aprovação de metodologias para atividades de mitigação;
- Registro de atividades dentro do mecanismo;
- Acreditação de entidades independentes responsáveis pela verificação das reduções de emissões;
- Gestão do Registro do Artigo 6.4.

O Órgão de Supervisão é plenamente responsável perante as partes do Acordo de Paris e atua sob sua autoridade e orientação, conforme estabelecido na Decisão 3/CMA.3.

A composição do Órgão de Supervisão será formada por 12 membros das partes do Acordo de Paris, garantindo uma representação geográfica equitativa, distribuída da seguinte forma:

- Dois representantes de cada um dos cinco grupos regionais da ONU;
- Um representante dos países menos desenvolvidos;
- Um representante dos pequenos Estados insulares em desenvolvimento.



Em fevereiro de 2025, o Órgão de Supervisão realizou encontros no Butão para discutir a implementação do mecanismo. A expectativa é que, ainda neste ano, o Artigo 6.4 se torne operacional, com prioridade na estruturação da infraestrutura necessária para viabilizar seu funcionamento pleno (UNFCCC, 2025).

Dessa forma, espera-se que o mecanismo esteja ativo e estruturado em breve. No entanto, até o momento, não há casos concluídos (registros de projetos ou emissões de unidades), ou negociações avançadas que possam servir de referência para análise neste estudo.

Os requisitos para participação no uso de A6.4ER são (Decisão 3/CMA.3):

- Ser Parte do Acordo de Paris;
- Ter preparado, comunicado e estar mantendo uma NDC;
- Designação de uma autoridade nacional para o mecanismo e comunicado essa designação ao secretariado;
- Comunicar ao Órgão Supervisor como sua participação no mecanismo contribui para o desenvolvimento sustentável;
- Comunicar ao Órgão Supervisor os tipos de atividades 6.4 que pretende aprovar e como essas atividades e reduções associadas contribuem para o cumprimento de sua NDC e estratégia de desenvolvimento de longo prazo de emissões baixas de GEE, caso exista;

Ademais, a Decisão 3/CMA.3 impõe que o país-anfitrião que esteja participando de uma atividade do artigo 6.4 garanta continuamente a manutenção de sua NDC e que sua participação no mecanismo em questão contribuirá para a implementação da sua NDC e sua estratégia de longo prazo, caso tenha submetido uma.

Já em relação aos requisitos para que atividades sejam registradas como uma atividade do artigo 6.4 do Acordo de Paris, observa-se que deverão cumprir os seguintes requisitos (Decisão 3/CMA.3), os quais determinam que a atividade deverá:

- Projetada para gerar mitigações adicionais e não levar ao aumento das emissões globais;

- Consistir em um projeto, programa de atividades ou outro tipo de atividade aprovado pelo Órgão Supervisor;

- Alcançar reduções de emissões na Parte anfitriã;

- Entregar benefícios reais, mensuráveis;

- Minimizar o risco de não permanência das reduções de emissões;

- Minimizar o risco de vazamento e ajustar para qualquer vazamento remanescente;

- Minimizar e, quando possível, evitar impactos ambientais e sociais negativos;

- Passar por consulta local para garantir consistência com os arranjos domésticos aplicados à participação pública, comunidades locais e povos indígenas;

- Aplicar um período creditício para emissão das unidades A6.4ER de no máximo 5 anos (com opção de renovação por, no máximo, duas vezes) ou, no caso de atividades envolvendo remoções, um período creditício de no máximo 15 anos renovável no máximo duas vezes;

- Aplicar uma metodologia desenvolvida nos termos da Decisão 2/CMA.3 e aprovada pelo Órgão Supervisor, após avaliação técnica.

Além disso, conforme estabelecido na Decisão 3/CMA.3, é obrigatório o cancelamento de uma parcela das unidades A6.4ERs para contribuir com o objetivo global de mitigação das mudanças climáticas. Esse cancelamento deve corresponder a pelo menos 2% das unidades geradas, que serão direcionadas à “conta de cancelamento” do Registro do mecanismo. O parágrafo 70 dessa decisão também prevê que as partes podem, voluntariamente, cancelar uma quantidade adicional de A6.4ERs, reforçando o compromisso com a mitigação das emissões globais. Ademais, a referida decisão também prevê a cobrança de parcela dos proventos para adaptação e despesas administrativas.

## 2.3.2. Transição de MDL

Destaca-se a possibilidade de migração de projetos e atividades registrados sob o antigo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto – incluindo aqueles listados como “provisórios” – para sua conversão em A6.4ERs. Essa transição foi permitida pelo Anexo da Decisão 3/CMA.3 e pela Decisão 7/CMA.4.

Foram estabelecidos prazos para submissão dos requerimentos de transição, e a aprovação final dos projetos que solicitam a migração é de responsabilidade do Órgão Supervisor.

### Requisitos para a Transição

Para que um projeto possa migrar para o mecanismo do Artigo 6.4, é necessário atender aos seguintes requisitos (Decisão 3/CMA.3):

- Período creditício ou período de atividades/programas deve estar ativo a partir de janeiro de 2021;
- Atendimento aos requisitos da Decisão 3/CMA.3 e demais orientações do CMA;
- Tipos de atividades compatíveis com aqueles indicados pelas respectivas Partes anfitriãs como aprováveis;
- Metodologias do MDL aplicadas devem estar em conformidade com os requisitos metodológicos da Decisão 3/CMA.3. Caso contrário, será necessária a substituição pelas metodologias do mecanismo do Artigo 6.4.

O processo de transição ocorre em etapas específicas. O primeiro passo consistiu na submissão do requerimento de transição ao Secretariado, cujo prazo expirou em 31 de dezembro de 2023. Em seguida, foi realizada uma consulta pública global com duração de 28 dias. Após essa etapa, a parte-anfitriã deve aprovar a transição e comunicá-la ao Secretariado até dezembro de 2025 (UNFCCC, 2025). Destaca-se que o Brasil possui diversos projetos de MDL de energia renovável que estão aguardando a aprovação da transição pela autoridade nacional brasileira.

Os participantes também deverão apresentar documentação adicional para comprovar a conformidade com os requisitos de transição, tendo um prazo de seis meses após a aprovação da parte-anfitriã ou um ano após a disponibilidade da metodologia aplicável para cumprir essa exigência. Em seguida, deve ser realizado o pagamento da taxa de transição, seguido por uma verificação de completude do processo conduzida pelo Secretariado.

O Órgão Supervisor terá a prerrogativa de revisar o requerimento de transição, pois cabe a ele a decisão final sobre sua aprovação ou rejeição. Caso a transição seja aprovada, ocorre o cancelamento do registro no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, finalizando sua migração para o mecanismo do Artigo 6.4 (UNFCCC, 2025). As unidades transferidas do MDL para o mecanismo do artigo 6.4 continuarão sendo denominadas CERs (*Certified Emission Reductions*). Essa manutenção da nomenclatura é relevante para diferenciá-las dos demais tipos de unidades que serão geradas no âmbito do Artigo 6.4, os quais receberão designações distintas, como será abordado posteriormente. Conforme a Decisão 3/CMA.3, as unidades transicionadas, cujos projetos ou programas tenham sido registrados a partir de 2013 e que representem redução de emissões pré-2021, poderão ser utilizadas para cumprimento da primeira NDC do país, não sendo obrigatória a aplicação de ajustes correspondentes neste caso (GRANZIERA; HAMRICK; VERDIECK, 2022). As CERs que não cumprirem essas condições só poderão ser utilizadas para o cumprimento de uma NDC caso decisão futura da CMA permita.

O primeiro caso de sucesso de transição de MDL para o mecanismo do artigo 6.4 foi de créditos originários do Myanmar (país-anfitrião). O programa é denominado *Clean Energy Program Supported by Republic of Korea* e foi registrado como 6.4 em 15 de março de 2025 e se trata de um projeto que visa à distribuição de fogões melhorados (*Improved Cookstoves – ICS*) com o fim de reduzir emissões pelos métodos tradicionais de cozimento (UNFCCC, 2025-c).

### 2.3.3. Procedimento para Geração de A6.4ERs e Autorização sob o mecanismo do artigo 6.4

A geração das unidades A6.4ERs será realizada por meio do registro oficial do mecanismo previsto no Artigo 6.4 do Acordo de Paris. Antes de iniciar esse procedimento, cada Parte deverá assegurar que cumpre todos os requisitos de participação previamente estabelecidos.

Podem participar do mecanismo tanto as Partes do Acordo de Paris quanto entidades públicas ou privadas, desde que estejam devidamente autorizadas por suas respectivas Partes. Essas entidades autorizadas serão formalmente reconhecidas como “participantes”.

Dessa forma, os participantes serão responsáveis por conduzir o processo de emissão junto ao Órgão Supervisor e seus respectivos órgãos técnicos. Em determinadas etapas, será necessária a autorização ou aprovação do país anfitrião para a continuidade do processo.

Desta forma, o participante que tiver interesse de submeter um projeto sob o mecanismo do artigo 6.4 deverá submeter um documento de design da atividade (*Project Design Document – PPP*). O PPP submetido será, então, disponibilizado no website da UNFCCC e poderá receber comentários de stakeholders, outras partes do Acordo de Paris etc., processo chamado *global stakeholder consultation*. Já nesta primeira etapa, o secretariado solicitará à parte-anfitriã que, com base nos comentários recebidos, aprove ou rejeite, motivadamente, a atividade/projeto submetido. O ato da aprovação deverá conter a confirmação de que o projeto promove o desenvolvimento sustentável no país em questão, a aprovação de potencial renovação do período credífcio, a explicação de como o projeto se relaciona com sua NDC, entre outros (UNFCCC, 2025-a).

Antes do requerimento de registro em si, a parte-anfitriã deverá primeiramente emitir uma aprovação para a atividade em si, o que não se confunde com o ato de autorização para uso para NDC ou outros fins internacionais de mitigação, mas significa que a atividade em questão poderá ser registada sob o mecanismo e eventualmente

gerar unidades. O conteúdo da aprovação deverá conter (Decisão 3/CMA.3):

- Confirmação e informação sobre como a atividade fomenta o desenvolvimento sustentável na parte-anfitriã;
- Aprovação de qualquer potencial renovação do período de contabilização, caso o país queira que a atividade continue além do primeiro período de validade dos créditos, e desde que o país tenha especificado que os períodos de contabilização das atividades do artigo 6.4 podem ser renovados;
- Explicação de como a atividade se relaciona com a implementação de sua NDC e como as reduções ou remoções de emissões esperadas contribuem para a NDC da parte-anfitriã e para os propósitos do artigo 6.1 do Acordo de Paris.

Tendo a atividade sido aprovada, a parte-anfitriã deverá, então, autorizar a participação da entidade (pública ou privada) na atividade como “participante” (Decisão 3/CMA.3). Neste contexto, o anexo da Decisão 3/CMA.3 esclarece que as partes do Acordo de Paris poderão conceder ao Órgão Supervisor uma autorização prévia para que determinadas entidades participem do mecanismo do artigo 6.4, desde que essa autorização seja emitida antes da primeira transferência de qualquer unidade A6.4ER para uma conta no registro correspondente. Além disso, o mecanismo prevê a possibilidade de alteração dos participantes previamente autorizados.

A atividade deverá, então, passar pela validação, um processo no qual uma Entidade Operacional Designada (DOE) irá conduzir uma análise independente a fim de checar conformidade da atividade com os requerimentos, modalidades e procedimentos relevantes estabelecidos pela COP. Sendo o projeto validado, a DOE submeterá a atividade ao secretariado do Órgão Supervisor para requerer o seu respectivo registro. Se o Órgão Supervisor decidir que a validação cumpre os requisitos legais, fará, então, o registro da atividade sob o mecanismo do artigo 6.4 (Decisão 3/CMA.3).

Se a parte-anfitriã não for um país menos desenvolvido (LDC) ou uma ilha pequena em desenvolvimento, o registro deverá descontar 5% das unidades para a conta de *Share of Proceeds* (SOP), que será destinado a cobrir os custos administrativos e financiamento de adaptação climática, e 2% das unidades deverão ser canceladas obrigatoriamente para fins de mitigação geral das emissões globais. Observa-se que após a validação, o registro poderá ser solicitado a qualquer tempo (UNFCCC, 2025-a).

Ademais, será dever dos participantes monitorar as reduções de emissões atingidas durante cada período de monitoramento, bem como possíveis reversões (Decisão 3/CMA.3). Para tanto, os participantes deverão preparar e submeter um relatório de monitoramento, conforme formulário disponibilizado pela UNFCCC, para cada período de monitoramento (UNFCCC, 2025-b).

A DOE irá conduzir a verificação, por meio de um processo de revisão independente acerca da implementação da atividade 6.4, seu monitoramento e dos resultados alcançados, devendo verificar se ambos estão cumprindo as regras, modalidades e procedimentos estabelecidos (Decisão 3/CMA.3). A análise será feita com base nas informações fornecidas no relatório de monitoramento e, estando a atividade e seus resultados em conformidade com os requisitos legais, a DOE irá certificar as reduções de emissões, emitindo um documento formal de certificação (Decisão 3/CMA.3).

Para emissão das unidades de A6.4ER, a DOE deverá submeter ao secretariado do Órgão Supervisor um requerimento para emissão. Os requerimentos de emissão devem ser enviados em ordem cronológica, conforme os períodos de monitoramento, sem intervalos entre eles. Cada solicitação deve indicar as reduções ou remoções líquidas de GEE verificadas e certificadas por ano de ocorrência (vintage). Ademais, os requerimentos para emissão de redução ou remoção de GEEs deverão ser submetidos, no máximo, até dois anos após o fim do período creditício correspondente; após esse prazo, não serão mais emitidos A6.4ERs para aquele período. Os participantes deverão pagar a taxa de emissão (UNFCCC, 2025-a).

O secretariado do Órgão Supervisor irá analisar os documentos e informações submetidas, incluindo a verificação e certificação, e questões técnicas da atividade. Por fim, se a atividade e o procedimento estiverem em conformidade com os requisitos legais da COP e CMA, o Órgão Supervisor irá aprovar a emissão das unidades. De tal decisão caberá recurso de partes, participantes ou stakeholders e, em não havendo recurso, o Órgão Supervisor determinará a emissão das unidades certificadas no requerimento (UNFCCC, 2025-a).

Destaca-se que as unidades de A6.4ERs poderão ser autorizadas para uso para fins de cumprimento de NDCs ou para outros fins internacionais de mitigação, como o CORSIA, aplicando-se os ajustes correspondentes (Decisão 3/CMA.3). Neste caso, a Decisão 3/CMA.3 determina que essas unidades deverão distinguir-se de outras “não autorizadas”. Assim, as unidades de “A6.4ERs autorizadas” serão emitidas como AERs (*Authorized emission reductions*); e as “não autorizadas” serão emitidas como MCUs (*Mitigation contribution unit*). Cada tipo de unidade, seja MCU ou AER, terá seu número de identificação única (UNFCCC, 2025-a).

A autorização, nesse contexto, ocorrerá por meio da apresentação de uma *declaração de autorização* emitida pela parte anfitriã ao Órgão Supervisor. Esse documento poderá indicar uma das três decisões possíveis em relação à autorização: (i) autorizar, total ou parcialmente, a emissão de unidades para uso em NDCs ou outros fins internacionais de mitigação; (ii) não autorizar nenhuma unidade para tais finalidades; ou (iii) permitir a emissão como *Mitigation Contribution Units* (MCUs), com a possibilidade de autorizar futuramente seu uso como *Authorized Emission Reductions* (AERs), conforme previsto pela UNFCCC (2025-a).

Caso a autorização seja concedida para outros fins internacionais de mitigação, a parte anfitriã também deverá especificar o momento da “primeira transferência”, nos termos da Decisão 2/CMA.3, que regulamenta os ITMOs.

Ainda de acordo com essa decisão, as unidades A6.4ERs autorizadas — ou AERs — serão consideradas um tipo específico de ITMO e estarão sujeitas à aplicação de ajustes correspondentes. Para fins de simplificação, as unidades de A6.4ERs representam a categoria abrangente do mecanismo do Artigo 6.4 e podem assumir as seguintes formas:

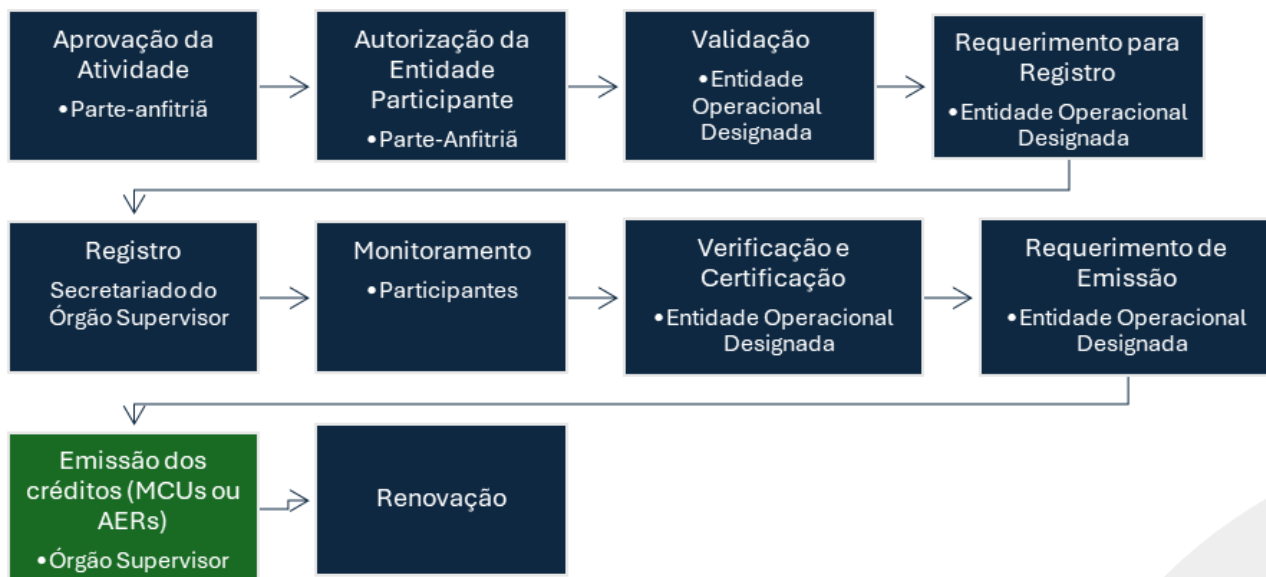
- a) Unidades do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que foram transicionadas para o novo mecanismo. Estas continuam sendo denominadas CERs, mas são distintas das unidades emitidas sob o novo sistema;
- b) Unidades emitidas sob o mecanismo 6.4 que **não foram autorizadas**, sendo denominadas MCUs;
- c) Unidades emitidas sob o mecanismo 6.4 que **foram autorizadas** para uso em NDCs ou outros fins internacionais de mitigação, recebendo a designação de AERs.

**Em resumo**, as A6.4ERs podem assumir diferentes naturezas conforme sua origem e status de autorização, o que define sua classificação e aplicabilidade internacional no contexto do Artigo

6 do Acordo de Paris.

Para unidades de MCUs não será necessário aplicar os ajustes correspondentes, já que essas unidades serão utilizadas para o próprio país-anfitrião, como para atingir sua NDC ou outros objetivos climáticos e financeiros. Todavia, no caso das unidades de AERs (que é um tipo de ITMO), a parte-anfitriã deverá aplicar os ajustes correspondentes, tanto para uso para NDCs quanto para outros fins internacionais de mitigação, a fim de evitar a dupla contagem das reduções ou mitigações de emissões (Decisão 2/CMA.3). Ademais, a parte-anfitriã também deverá aplicar ajustes correspondentes para os percentuais descontados para financiamento de adaptação climática ou despesas administrativas e canceladas voluntariamente para fins de redução das emissões globais (Decisão 3/CMA.3).

De forma breve, as principais fases do procedimento-base de emissão de A6.4ERs, sob o mecanismo do artigo 6.4 podem ser sintetizadas conforme o esquema abaixo:



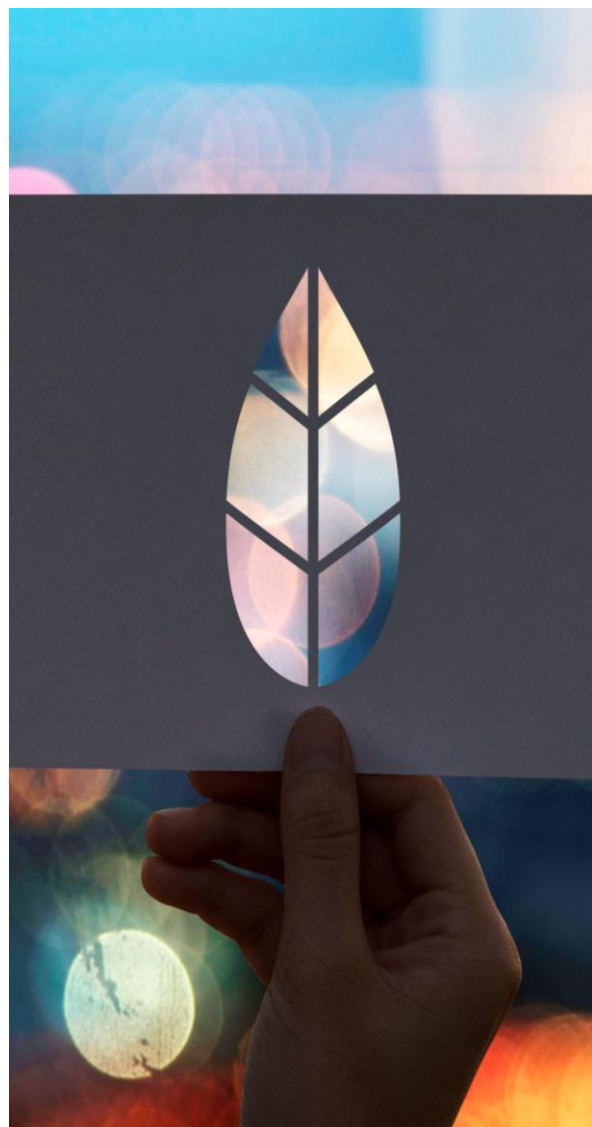
**Figura 2. Fases do processo de geração de A6.4ER**

Percebe-se que um dos principais objetivos do mecanismo do Artigo 6.4, quando autorizado a geração de AERs é o estabelecimento de um mercado de carbono internacional centralizado, com uma estrutura mais rígida e supervisionada pela ONU. Essa centralização confere maior controle ao processo, garantindo a validação e verificação rigorosas das atividades registradas.

Como consequência, as regulações do mecanismo do Artigo 6.4 tendem a ser mais rigorosas e menos flexíveis do que os arranjos de ITMOs, que permitem negociações diretas entre as partes por meio de acordos de cooperação, oferecendo maior margem para ajustes conforme os interesses envolvidos.

Por outro lado, quando as A6.4ERs **não forem autorizadas** e, portanto, resultarem na geração de unidades MCUs, o mecanismo se revela especialmente promissor para **abordagens não mercadológicas**. Nessas situações, financiamentos internacionais voltados ao enfrentamento das mudanças climáticas em países terceiros poderão ser **certificados e supervisionados pelo Órgão Supervisor da UNFCCC**, assegurando maior **integridade, transparência e segurança** a esses investimentos. Essa estrutura confere credibilidade às contribuições climáticas que não visam à compensação ou comercialização de emissões, mas sim ao apoio direto e verificável a ações de mitigação globais.

No entanto, os arranjos institucionais do A6.4ER ainda estão em desenvolvimento, e diversas definições essenciais, tais como metodologias que serão aceitas, ainda são aguardadas para que o mecanismo se torne plenamente operacional.



# 03

## Quantificação de Emissões de Gases de Efeito Estufa

### 3.1. Diferenças entre métricas de quantificação de carbono

Diversos gases contribuem para o agravamento do efeito estufa e podem ser prejudiciais ao planeta, não se limitando ao dióxido de carbono — como é o caso do metano, do óxido nitroso e do hexafluoreto de enxofre. Entretanto, para fins de simplificação, seus impactos são equiparados ao do dióxido de carbono nos inventários de emissões e nas definições das NDCs. Esta seção apresenta e esclarece as diferentes métricas de quantificação de carbono utilizadas para essas finalidades.

Existem duas principais métricas para a quantificação das emissões de GEE, que se diferenciam pelo método de cálculo, mas ambas são expressas em toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2e</sub>). Esse parâmetro representa o impacto de um determinado gás de efeito estufa em comparação ao dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), considerando seu potencial de aquecimento global.

A primeira métrica é o Potencial de Aquecimento Global (GWP), que mede a quantidade de energia absorvida pela emissão de 1 tonelada de um gás de efeito estufa ao longo de um determinado período, em relação à emissão de 1 tonelada de CO<sub>2</sub>. Quanto maior o valor do GWP, maior o impacto do gás no aquecimento global em comparação ao CO<sub>2</sub> no mesmo intervalo de tempo. Como essa métrica depende do tempo de absorção de calor, os valores de GWP são geralmente calculados para períodos de 20 anos e 100 anos, sendo este último o mais utilizado para a elaboração de inventários de emissões. O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) publica periodicamente relatórios de

avaliação climática que atualizam os valores do GWP. Entre os mais utilizados estão os valores do Segundo Relatório de Avaliação do IPCC (GWP-SAR) e do Quinto Relatório de Avaliação (GWP-AR5).

A segunda métrica, o Potencial de Temperatura Global (GTP), mede a mudança na temperatura global ao final de um determinado período, considerando a resposta do sistema climático ao aumento das concentrações de GEE. O cálculo do GTP é mais complexo que o do GWP, pois exige modelagens climáticas detalhadas sobre a velocidade e intensidade da resposta do sistema climático às emissões. Os valores do GTP também são reportados pelo IPCC para períodos de 20, 50 e 100 anos.

De acordo com a Decisão 18/CMA.1 da COP24, a métrica principal para o reporte de emissões nacionais e a comunicação das NDCs é o GWP-AR5 com horizonte de 100 anos. Países podem utilizar outras métricas, como o GTP-AR5, porém apenas como informação suplementar (Decisão 18/CMA.1).

A tabela a seguir apresenta as métricas GWP e GTP para alguns dos gases mais comumente monitorados em inventários nacionais. O Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (GWP-AR5, 2013) fornece um conjunto mais amplo de dados para diversos outros gases com impacto climático significativo. Para fins deste estudo, para simplificação, o termo tCO<sub>2e</sub> será utilizado para se referir à tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente, conforme os valores do GWP-AR5 com horizonte de 100 anos.



**Tabela 2. Parâmetros GWP e GTP de gases selecionados**

Gás	Fórmula química	GWP-20 anos	GWP-100 anos	GTP-20 anos	GTP-50 anos	GTP-100 anos
<b>Dióxido de carbono</b>	CO <sub>2</sub>	1	1	1	1	1
<b>Metano</b>	CH <sub>4</sub>	84	28	67	14	4
<b>Óxido nítrico</b>	N <sub>2</sub> O	264	265	277	282	234
<b>Trifluoreto de nitrogênio*</b>	NF <sub>3</sub>	12.800	16.100	13.700	16.500	18.100
<b>PFC-14**</b>	CF <sub>4</sub>	4.880	6.630	5.270	6.690	8.040
<b>PFC-116**</b>	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	8.210	11.100	8.880	11.200	13.500
<b>PFC-51-14**</b>	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	5.890	7.910	6.370	8.010	9.490

\*Trifluoreto de nitrogênio é primariamente produzido na produção de semicondutores e painéis de LCD na indústria de eletrônicos (Greenhouse Gas Protocol, 2024).

\*\*PFCs são perfluorocarbonetos e são compostos normalmente produzidos como subprodutos na indústria de alumínio (International Aluminium Institute, 2024).

**Exemplo:** Um país que hipoteticamente emite 50 t de óxido nítrico reporta sua emissão de  $50 \times 265 = 13.250$  tCO<sub>2</sub>e (GWP-AR5-100 anos) e, caso queira reportar em termos de GTP, o reporte é de  $50 \times 234 = 11.700$  tCO<sub>2</sub>e (GTP-AR5-100 anos).



### 3.1. Metodologia IPCC para inventários nacionais

A metodologia do IPCC (IPCC, 2006) é o padrão internacionalmente adotado para a elaboração de inventários nacionais de emissões de GEE. Essa metodologia classifica as emissões em quatro grandes setores:

- Energia;
- Processos industriais e uso de produtos;
- Agricultura, florestas e outros usos da terra (AFOLU);
- Resíduos.

Embora o IPCC agrupe as emissões do setor de Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra (AFOLU) em um único bloco, a metodologia permite que as emissões de agropecuária e de Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (LULUCF) sejam reportadas separadamente, dependendo da disponibilidade dos dados (IPCC, 2006).

Para a contabilização das emissões nacionais, a metodologia do IPCC segue a abordagem *top-down*, na qual os dados econômicos nacionais são agregados e combinados com fatores de emissão correspondentes, expressos em GWP-AR5-100 anos. Em contrapartida, os inventários corporativos utilizam a abordagem *bottom-up*, onde cada empresa quantifica suas próprias emissões com base em suas operações específicas, organizadas em diferentes Escopos.

Em um cenário ideal, se todas as empresas realizassem seus próprios inventários de emissões, a soma desses relatórios individuais deveria refletir o total do inventário nacional. No entanto, desafios como dupla contagem de emissões dificultam essa equivalência na prática. Apesar dessas diferenças metodológicas, ambas as abordagens *top-down* e *bottom-up* priorizam o uso da métrica GWP-AR5-100 anos como referência para o reporte de emissões.

Especificamente para o Brasil, seguindo as diretrizes da metodologia do IPCC, as emissões estão relacionadas aos seguintes cinco grupos:

- Energia;
- Processos industriais;
- Agropecuária;
- LULUCF;
- Tratamento de resíduos.

No setor elétrico, as emissões são contabilizadas dentro da categoria “Energia” nos inventários nacionais de GEE. Essas emissões abrangem todas as etapas do ciclo energético, incluindo:

- Extração e processamento de fontes primárias de energia;
- Transformação dessas fontes em formas utilizáveis de energia;
- Transmissão e distribuição de energia;
- Consumo de combustíveis em instalações e equipamentos;

O inventário do setor de Energia é subdividido em três grandes categorias:

1. Atividades de combustão de combustíveis
2. Emissões fugitivas de combustíveis
3. Transporte e armazenamento de CO<sub>2</sub>

A geração de eletricidade é reportada dentro da subcategoria de eletricidade pública e geração de calor. Como resultado, o inventário nacional não explicita diretamente as emissões específicas do setor elétrico, tornando difícil quantificar sua contribuição exata para as emissões totais de GEE (Figura 1).



Para obter dados mais detalhados sobre as emissões do setor elétrico, uma fonte alternativa é o monitoramento realizado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE). A EPE publica anuários estatísticos de geração de energia elétrica, que consolidam informações sobre geração, consumo e emissões de carbono do setor elétrico ao longo dos anos.

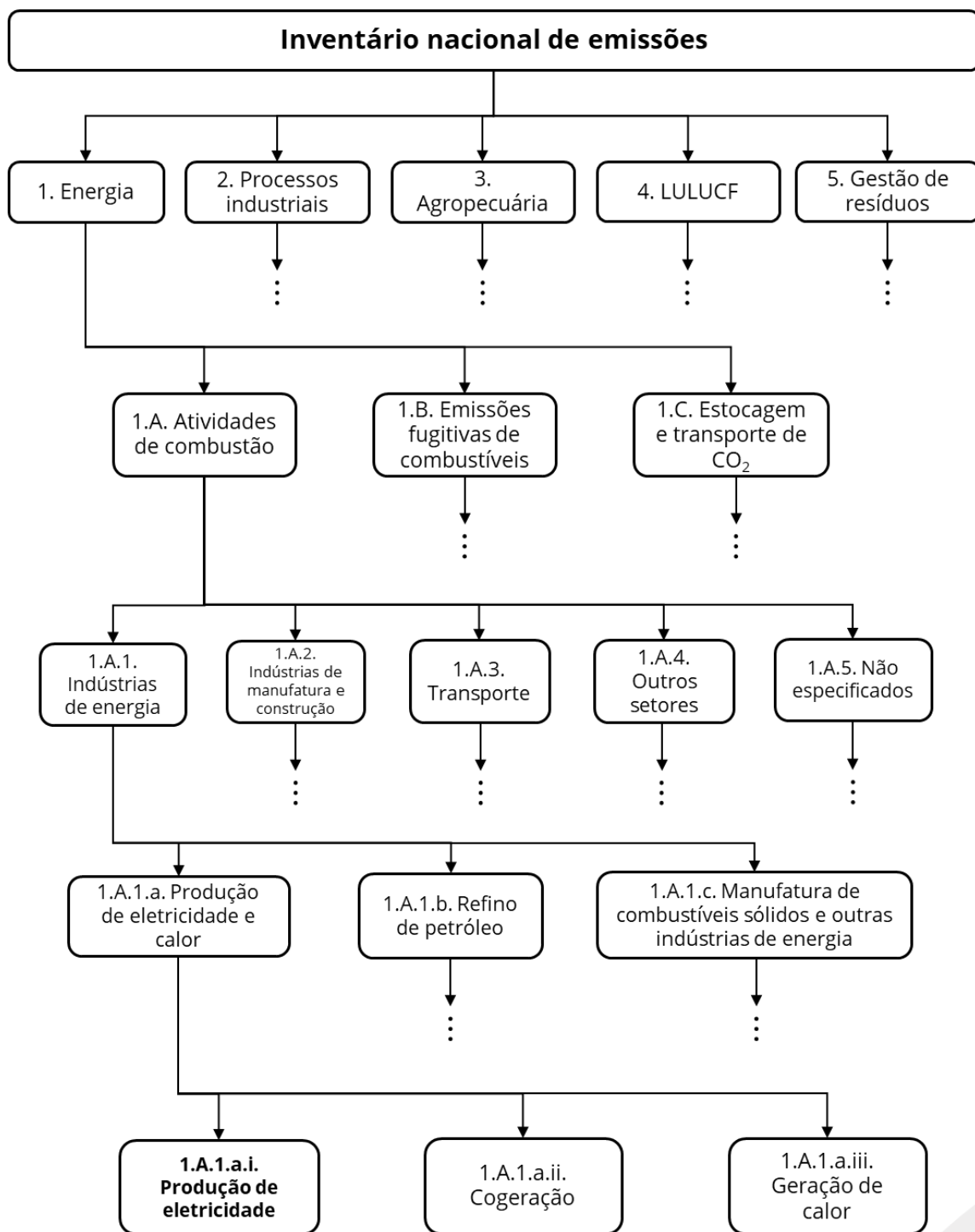
A Tabela 3 apresenta as emissões específicas do setor elétrico no período de 2014 a 2023, permitindo uma análise mais detalhada sobre sua evolução e impacto nas emissões nacionais (EPE, 2024).

**Tabela 3. Emissões do setor elétrico (em MtCO<sub>2</sub>e)**

Sistema	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Autoprodução	16	17	17	17	17	17	21	21	20	20
SIN	71	69	45	43	34	34	30	55	19	17
Sistemas Isolados	7	4	2	1	2	4	3	2	2	2
Total	94	90	65	61	53	55	54	78	41	39

Os conceitos apresentados de tal metodologia fundamentam a elaboração do inventário nacional brasileiro, servindo como base para a avaliação da NDC do Brasil e do seu progresso em relação às metas climáticas. Além disso, a discussão sobre o avanço da NDC brasileira e os custos de oportunidade associados aos ajustes

correspondentes será aprofundada, proporcionando uma análise detalhada dos impactos e desafios envolvidos na implementação dessas medidas.



**Figura 3. Emissões consideradas em inventários nacionais no setor de Energia. (adaptado de IPCC, 2006).**

# 04

## A NDC Brasileira e o Custo de Oportunidade para o Setor Elétrico

### 4.1. Progresso da NDC Brasileira e o Papel do Setor Elétrico

Conforme já discutido no Capítulo 1, durante a COP29, o governo brasileiro apresentou a sua nova NDC, estabelecendo uma meta de banda para as emissões de GEE. O compromisso prevê que, até 2035, as emissões do país fiquem dentro do intervalo de 0,85 e 1,05 GtCO<sub>2</sub>e (MMA, 2024).

Além disso, o governo reforçou o compromisso de atingir o valor total de emissões de 1,32 GtCO<sub>2</sub>e em 2025, 1,2 GtCO<sub>2</sub>e em 2030 e zerar as emissões em 2050, como mostra a figura 2. Até o encerramento deste estudo, em março de 2025, os planos setoriais para o cumprimento desta NDC ainda não estavam disponíveis.

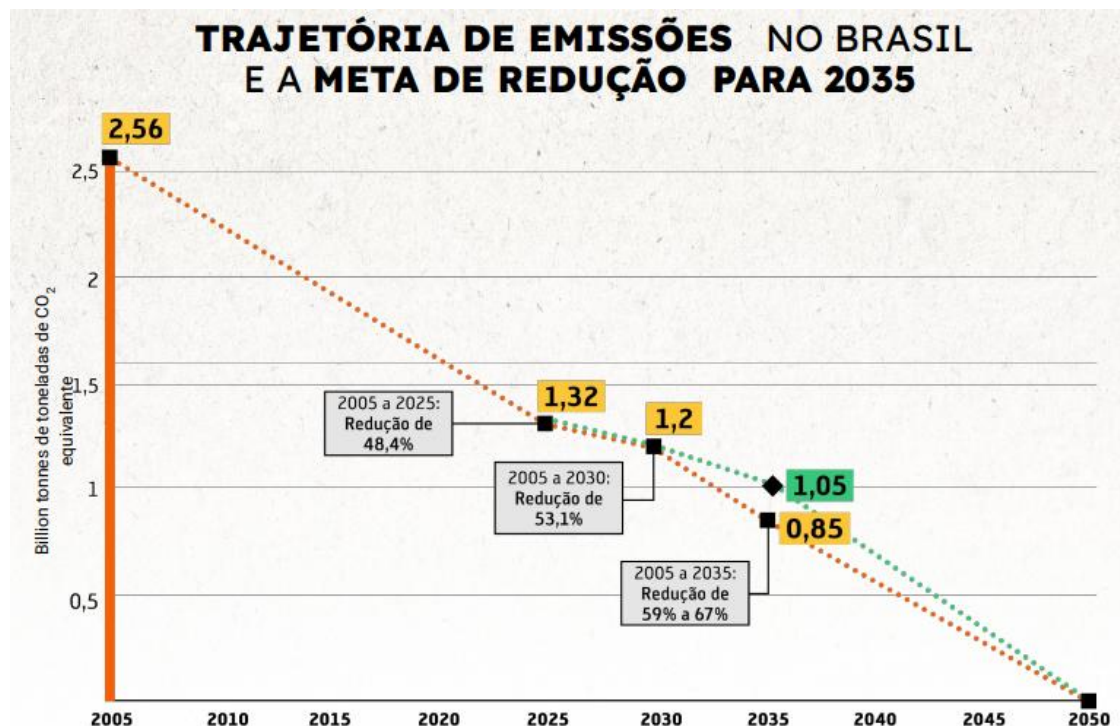


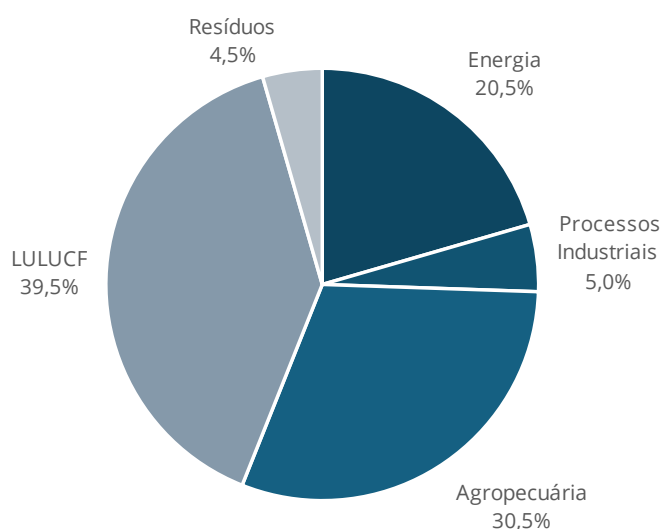
Figura 4. Trajetória de emissões no Brasil (MMA, 2024).

Estas metas são consistentes com uma descarbonização total e anual de 270 MtCO<sub>2</sub> entre 2025 e 2035, como mostra a Tabela 4. Utilizou-se como premissa o atingimento da NDC em 2025, partindo-se de uma emissão de 1,32 GtCO<sub>2</sub>e. Este valor foi utilizado como premissa para cálculo dos impactos na NDC brasileira devido à aplicação de ajustes correspondentes.

**Tabela 4. Descarbonização pretendida pelo governo brasileiro de acordo com a Segunda NDC de 2024**

Período	Descarbonização absoluta pretendida	Descarbonização anual pretendida
2025-2030	120 MtCO <sub>2</sub>	24 MtCO <sub>2</sub> e/ano
2025-2035	270 MtCO <sub>2</sub>	27 MtCO <sub>2</sub> e/ano
2025-2050	1.320 MtCO <sub>2</sub>	52,8 MtCO <sub>2</sub> e/ano

O inventário de emissões do Brasil mais recente foi divulgado pelo governo em 2024, com dados atualizados até o ano de 2022. Nesse período, as emissões totais do país alcançaram 2,03 GtCO<sub>2</sub>e, sendo os principais setores emissores LULUCF (Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas), agropecuária e energia. A seguir, apresenta-se a contribuição de cada setor no inventário nacional de emissões:



**Figura 5. Contribuição dos setores no inventário nacional brasileiro de 2022 (MCTI, 2024).**

Em 2022, o setor de energia foi responsável por 20,5% das emissões totais de GEE no Brasil. Essas emissões foram distribuídas entre diferentes subsetores, como indústrias de energia, indústrias de manufatura e construção, transporte e outros. As emissões do setor elétrico estão incluídas dentro do subsetor de indústrias de energia, juntamente com indústrias de cogeração e centrais de aquecimento, totalizando 56 MtCO<sub>2</sub>e (MCTI, 2024). No entanto, de acordo com o Anuário Estatístico de Energia Elétrica cujo ano base é 2023 da EPE, as emissões específicas da geração de energia elétrica foram de 44,3 MtCO<sub>2</sub> (EPE, 2024). Isso indica que, em 2022, o setor elétrico foi responsável por 79% das emissões do subsetor de indústrias de energia e 2% do total das emissões nacionais. É importante destacar que esse valor considera as emissões agregadas do Sistema Interligado Nacional (SIN), sistemas isolados e autoproduções, resultando em um fator de emissão médio de 0,062 tCO<sub>2</sub>e/MWh<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Este valor representa a emissão de CO<sub>2</sub>e do sistema elétrico conforme o total de emissões gerado pela geração de energia elétrica por unidade de energia produzida, conforme dados do Anuário Estatístico da EPE.

Até a conclusão desse estudo, em fevereiro de 2025, o Anuário Estatístico da EPE referente ao ano base de 2024 ainda não havia sido divulgado. No entanto, a avaliação das emissões do setor elétrico em 2025 é fundamental para a análise do cumprimento das metas da NDC e para a definição de estratégias de descarbonização a partir desse período.

Diante da indisponibilidade de dados consolidados, foi realizada uma projeção da geração de energia elétrica distribuída pelo Sistema Interligado Nacional (SIN), com base nas séries históricas disponibilizadas nos anuários anteriores (EPE, 2024). Com essa abordagem, estimou-se uma geração total de 717.151 GWh para 2025. Considerando o fator médio de emissão do SIN de 0,0545 tCO<sub>2</sub>e/MWh (MCTI, 2024), estima-se que as emissões associadas ao SIN alcancem 39,1 MtCO<sub>2</sub>e em 2025.

Além disso, de acordo com os dados da EPE, as emissões de GEE provenientes das categorias de autoprodução e dos sistemas isolados

apresentaram uma média de 20 MtCO<sub>2</sub>e e 2 MtCO<sub>2</sub>e, respectivamente, no período de 2020 a 2023. Para fins de estimativa, esses valores foram mantidos constantes para 2025.

Dessa forma, as emissões projetadas do setor elétrico para 2025 totalizam 61,1 MtCO<sub>2</sub>e, o que corresponde a aproximadamente 8% da estimativa de emissões nacionais para o mesmo período.

Observa-se que o impacto da descarbonização do setor elétrico no cumprimento da NDC é relativamente limitado. As emissões projetadas para 2025, de 61,1 MtCO<sub>2</sub>e, correspondem a 23% da redução absoluta de 270 MtCO<sub>2</sub>e necessária até 2035. Isso indica que, mesmo em um cenário hipotético no qual toda a matriz elétrica brasileira fosse composta exclusivamente por fontes renováveis e isentas de emissões, essa medida isolada não seria suficiente para alcançar a meta estabelecida. Nesse contexto, ainda seria necessário reduzir 208,9 MtCO<sub>2</sub>e provenientes de outros setores para viabilizar o cumprimento integral da NDC.

## 4.2. Créditos de Carbono no Mercado Voluntário

O mercado voluntário de carbono conta com diversas certificadoras independentes responsáveis pela emissão de créditos de carbono, entre as quais se destacam Verra (VCS), Gold Standard, Climate Action Reserve (CAR) e American Carbon Registry (ACR). No contexto brasileiro, os projetos de reflorestamento e de redução do desmatamento têm sido majoritariamente registrados nas certificadoras Verra e Gold Standard, refletindo a relevância dessas iniciativas para o mercado nacional.

No caso dos projetos de energia renovável, foram identificados três projetos registrados no ACR, todos com período de crédito encerrado em 2021, e nenhum projeto registrado no CAR. Além disso, não houve pedidos de registro de novos

projetos brasileiros nessas certificadoras nos últimos 10 anos. Diante desse cenário, o CAR e o ACR foram excluídos da análise deste estudo.

Entretanto, outras certificadoras internacionais vêm ganhando destaque nos últimos anos no registro de projetos de energia renovável, especialmente a Global Carbon Council (GCC) e a Cercarbono, que já receberam pedidos recentes de registro de projetos brasileiros. Essas novas tendências indicam uma diversificação do mercado voluntário de carbono, abrindo oportunidades para a expansão do registro de créditos no Brasil.

Importante destacar que o documento de submissão de um projeto para certificação deve seguir uma metodologia de quantificação de redução ou remoção de emissões aprovada pela certificadora, a qual não deve ser confundida com as metodologias de quantificação de emissões de GEE dos inventários, como foi discutido anteriormente.

As metodologias de certificação de projetos são específicas para o cálculo da quantidade de créditos de carbono a serem gerados em determinado projeto, enquanto as metodologias de quantificação de emissões têm o objetivo de estimar a quantidade que um país ou uma empresa emite.

Cada certificadora possui metodologias de quantificação de redução próprias, específicas para cada tipo de projeto. No entanto, também aceitam a utilização de metodologias já desenvolvidas pelo MDL que já foram amplamente utilizadas desde sua criação.

A Tabela 5 apresenta as metodologias utilizadas para o mapeamento dos projetos analisados neste estudo, bem como a categorização dos tipos de projetos com base na metodologia adotada. Essa estrutura permite uma visão clara sobre os critérios aplicados na classificação dos projetos e a correspondência entre as metodologias e os diferentes tipos de iniciativas avaliadas.

**Tabela 5. Metodologias de quantificação de redução/remoção de emissões de GEE (MDL, 2025).**

Metodologia	Título	Escopo	Categoria para este estudo
ACM0001	Queima ou uso de gestão de gás residual	Gestão de resíduo	Gestão de resíduo <sup>3</sup>
ACM0002	Geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis	Geração de energia renovável de grande porte conectada à grid	Geração de eletricidade (grande porte/capacidade instalada acima de 15MW)
AMS-I.A.	Geração de eletricidade pelo usuário	Energia renovável produzida por usuário	Geração de eletricidade (pequeno porte / capacidade instalada abaixo de 15MW)
AMS-I.D.	Geração de eletricidade renovável conectada à rede	Geração de energia renovável de pequeno porte conectada à grid	Geração de eletricidade (pequeno porte)
AMS-I.F.	Geração de eletricidade renovável para uso próprio e mini-rede	Geração de energia renovável para uso cativo e para sistemas isolados (fora do grid)	Geração de eletricidade (pequeno porte)

<sup>3</sup> Projetos que impedem a liberação de metano na atmosfera, capturam esse gás e o queimam, convertendo-o em CO<sub>2</sub>.

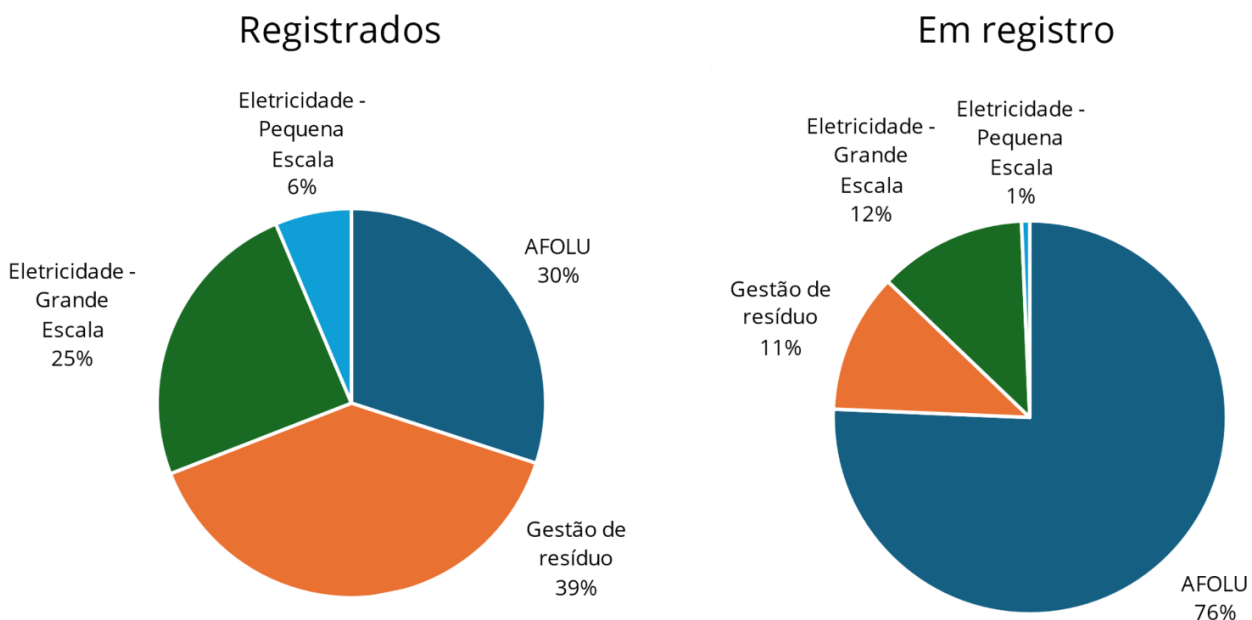


## 4.2.1. Panorama dos Créditos de Carbono no Brasil

Para o mapeamento dos créditos do Artigo 6.2 (ITMOs), foram utilizados os dados disponíveis nos bancos de projetos no pipeline da Verra, do Gold Standard, do Global Carbon Council (GCC) e do Cercarbono, além do banco de dados da Carbon Plan, a qual mantém uma extensa base de todos os projetos registrados nas principais certificadoras internacionais mencionadas.

De acordo com a Carbon Plan, projetos de AFOLU, geração de eletricidade e gestão de resíduos representam mais de 92% dos créditos

emitidos na Verra e na Gold Standard no Brasil. Além disso, nos registros dos demais standards analisados, GCC e Cercarbono, só foram encontrados projetos destes três tipos. O mapeamento, então, focou na identificação de projetos AFOLU, geração de eletricidade e gestão de resíduo. Foram mapeados todos os projetos brasileiros destes três escopos presentes no registro destas quatro principais certificadoras. 258 projetos foram identificados, sendo 110 registrados e 148 em processo de registro<sup>4</sup>, discriminados a seguir:

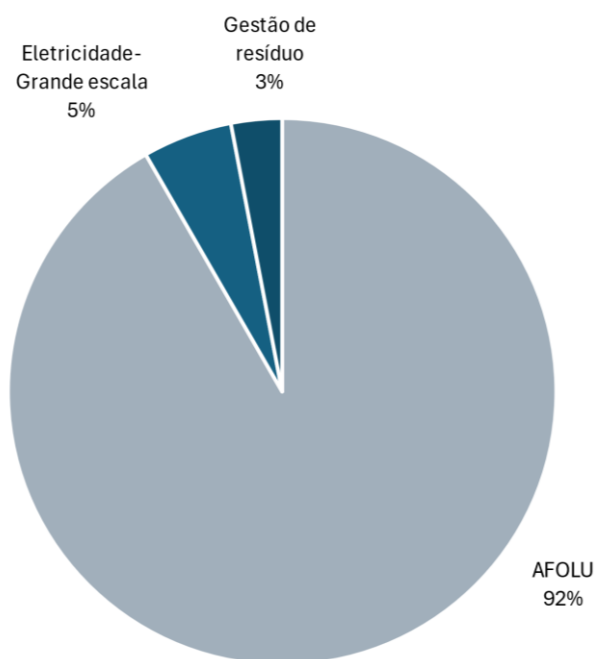


**Figura 6. Projetos de AFOLU, geração de eletricidade e gestão de resíduo desenvolvidos no Brasil e identificados nas seguintes certificadoras de crédito de carbono (Verra, Gold Standard, GCC e Cercarbono).**

<sup>4</sup> Projetos registrados são os projetos que já passaram pela validação por auditoria e terminaram o processo de registro com a certificadoradora. Processos em registro são aqueles que já solicitaram o registro, porém ainda estão na fase de validação de auditoria externa para ser aceito pela certificadoradora.

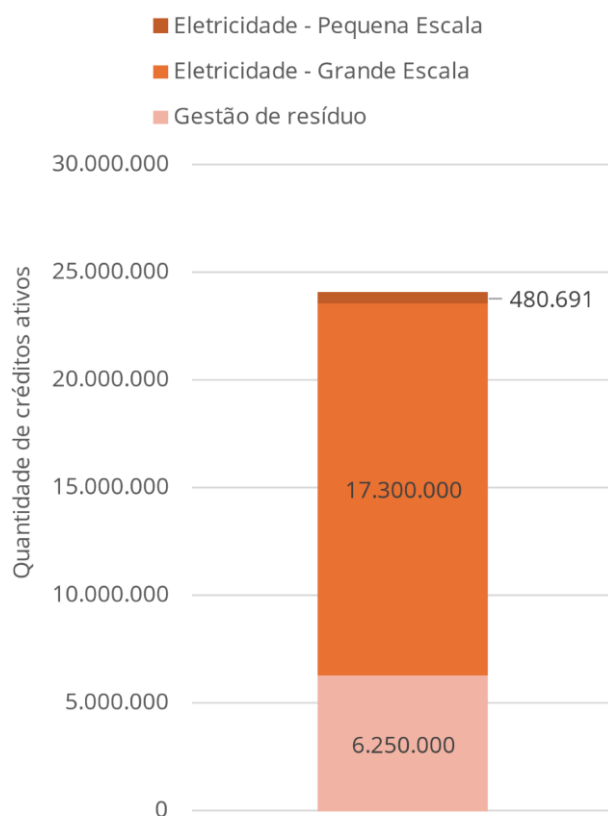


A maioria dos projetos atualmente registrados pertence à categoria AFOLU (Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra), sendo responsáveis pela maior parte dos créditos de carbono previstos para geração anual a partir de 2025. A análise identificou um potencial de 55,7 MtCO<sub>2</sub>e em créditos que poderão ser gerados anualmente nos próximos anos. Desses, mais de 90% correspondem a projetos AFOLU, conforme ilustrado na figura abaixo.



**Figura 7. Créditos de carbono de AFOLU, eletricidade e gestão de resíduo que estão em processo de registro nas certificadoras consideradas.**

Dos projetos de energia renovável e gestão de resíduo registrados até janeiro de 2025, já foram emitidos 40,4 milhões de créditos, dos quais 16,4 milhões já foram aposentados e tendo-se como saldo 24,0 milhões de créditos emitidos e aptos a serem comercializados. A discriminação deste *buffer* é mostrada abaixo.



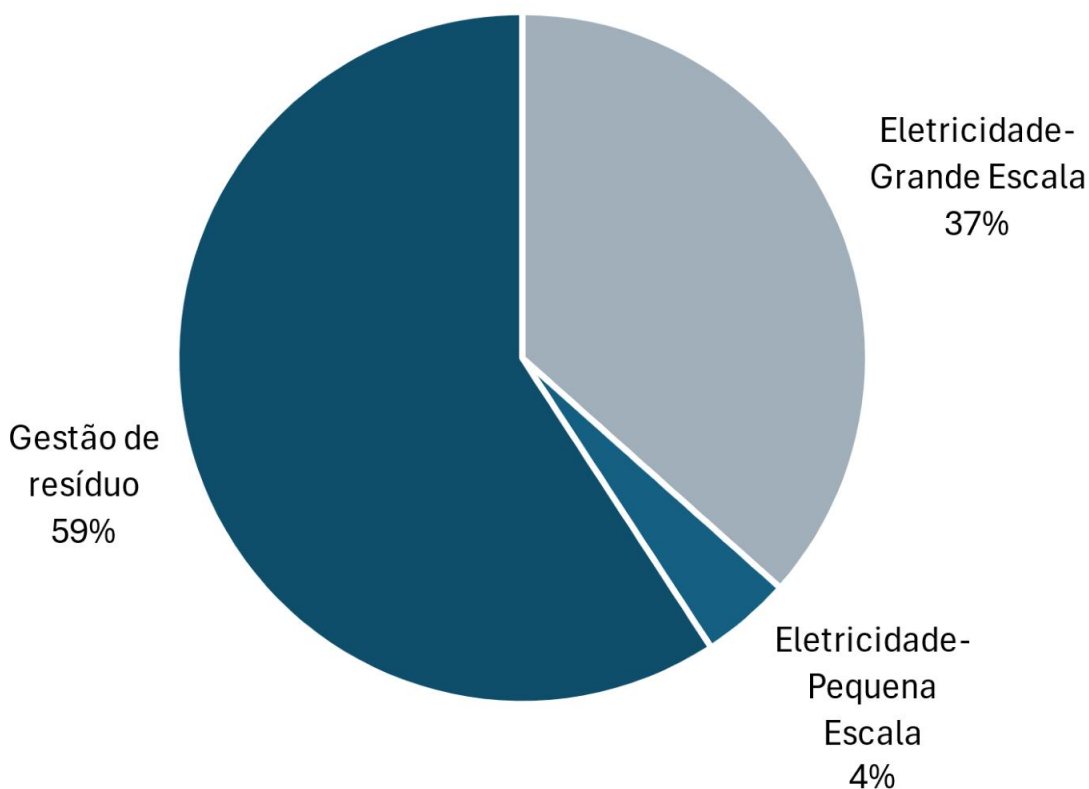
**Figura 8. Buffer de créditos ativos e aptos a serem comercializados por diferentes escopos**

Quanto ao mecanismo do artigo 6.4, o uso de potenciais créditos transicionados do MDL, é limitado no âmbito do Acordo de Paris. As unidades oriundas do MDL, ou seja, as CERs, até o momento, apenas poderão ser utilizadas para cumprimento da primeira NDC e se preencherem os requisitos para tanto, sendo projetos ou programas registrados de 2013 em diante e unidades representando emissões pré-2021 (Decisão 3/CMA.3).

Como mencionado no Capítulo 2, alguns projetos registrados anteriormente no MDL estão em um processo de transição, buscando-se que esses créditos sejam transicionados para o mecanismo do artigo 6.4. Nota-se que diversos projetos brasileiros – majoritariamente de energia renovável – foram submetidos e, neste momento,

aguardam autorização do Brasil, como país anfitrião, para a então análise pelo Órgão Supervisor e eventual efetivação de transição. Conforme determinação do Órgão Supervisor, o país-anfitrião deverá submeter a aprovação de transição dos projetos até a data limite de 31 de dezembro de 2025 (UNFCCC, 2025). Desta forma, não há confirmação, até o momento, se esses projetos serão transicionados ou não.

No entanto, foram mapeados os projetos que solicitaram esta transição para avaliar o potencial de agregação ao *buffer* de créditos existentes e que poderão ser comercializados internacionalmente. Dentre projetos brasileiros, 88 projetos solicitaram a transição, totalizando 70,4 milhões de CERs, como discriminado na Figura 9.



**Figura 9. Distribuição do *buffer* de créditos do MDL que solicitaram transição ao Artigo 6.4. (MCTI, 2025 e Climate Action Data Trust, 2025).**

### 4.3. Receitas e Oportunidades para o Setor Elétrico

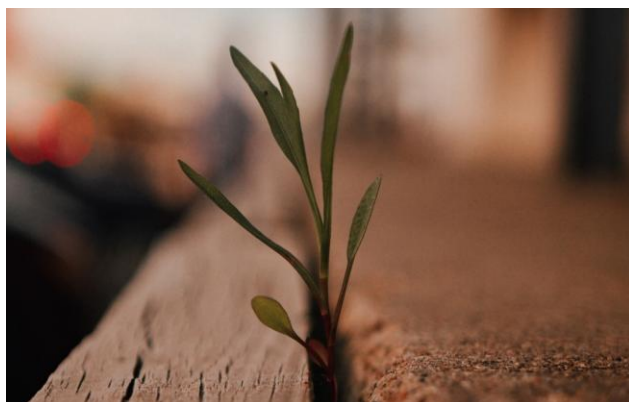
A oportunidade de geração de receita com créditos de carbono no setor elétrico pode ser explorada por meio de quatro principais fontes: o mercado voluntário, a transferência de créditos como ITMOs, CORSIA e CERs.

No que se refere à venda de créditos para abatimento no CORSIA, embora essa opção apresente vantagens, há restrições para projetos do setor elétrico. De acordo com a ICAO (2024), os créditos de energia renovável emitidos pelas certificadoras analisadas neste estudo (Verra, Gold Standard e GCC) não podem ser comercializados no CORSIA caso sejam gerados por projetos conectados à rede elétrica (*grid*) com capacidade instalada superior a 15 MW. Essa limitação reduz a elegibilidade de grande parte dos projetos de energia renovável para esse mercado específico.

Para a venda de créditos como ITMOs, é obrigatória a aplicação dos ajustes correspondentes. Isso significa que o país de origem precisa autorizar a transferência dos créditos e excluir essas reduções de emissões de sua própria NDC, permitindo que sejam contabilizadas na NDC do país adquirente.

Dessa forma, embora o setor elétrico possa explorar a comercialização de ITMOs como fonte de receita, essa estratégia pode ter implicações para o esforço de descarbonização do Brasil. É essencial considerar o impacto da venda de créditos sobre o cumprimento das metas climáticas da NDC brasileira, bem como o custo de oportunidade no caso de restrições ao uso desses créditos dentro dos mecanismos do Artigo 6 do Acordo de Paris. A tomada de decisão sobre a comercialização deve, portanto, equilibrar oportunidades econômicas e compromissos ambientais.

Até 2025, os projetos brasileiros que geraram créditos de carbono ainda não aposentados compõem um estoque disponível de 17,3 milhões



de créditos provenientes de geração de eletricidade em grande escala e 480,7 mil créditos de geração de eletricidade em pequena escala, todos aptos para comercialização. Desses, 5% do estoque de créditos de grande escala, ou 930.940, podem ser efetivamente comercializados como ITMOs, por terem sido emitidos após 2021. O restante pode ser utilizado para venda no mercado voluntário ou atingimento da primeira NDC. Além disso, os projetos de gestão de resíduos possuem um total de 6,3 milhões de créditos ativos, também disponíveis para negociação.

A partir de 2025, os projetos brasileiros de geração de eletricidade em grande escala já registrados possuem um potencial de geração de 2,9 milhões de créditos por ano, enquanto os projetos que ainda estão em processo de registro podem adicionar outros 2,9 milhões de créditos anuais, totalizando 5,8 milhões de créditos por ano a serem incorporados ao estoque disponível.

Para os projetos de gestão de resíduos, a contribuição estimada é de 4,2 milhões de créditos anuais a partir dos projetos já registrados, além de 1,7 milhão de créditos anuais oriundos de projetos em fase de registro.

Não há, até o momento, projetos de geração de eletricidade em pequena escala em processo de registro nas certificadoras analisadas.

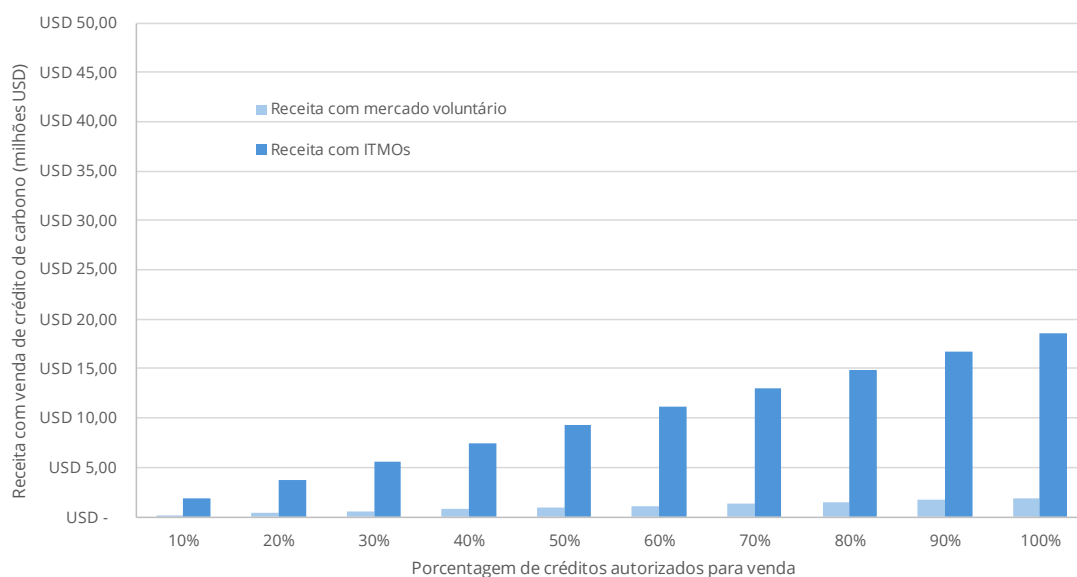
Dado que o estoque disponível (*buffer*) de créditos de carbono e o potencial de geração futura de créditos de energia renovável são significativos, parte da análise consiste em avaliar um cenário no qual apenas uma parte dos créditos recebe autorização para transferência como ITMOs, enquanto o restante é utilizado para o cumprimento da NDC brasileira.

Nas figuras abaixo, são analisadas as oportunidades de receita provenientes da comercialização de créditos de carbono no âmbito do mercado voluntário e da venda de ITMOs, considerando diferentes proporções de autorização para a transferência de ITMOs. A principal diferença entre as análises está na inclusão ou não do *buffer* existente de créditos já gerados.

Os valores de mercado considerados para os créditos de carbono foram baseados em referências especializadas, incluindo relatórios da MSCI (2024) e estudos sobre ITMOs conduzidos pela First Climate Consulting (2019). De acordo

com essas fontes, os créditos de energia renovável são negociados no mercado voluntário a um preço médio de USD 2,00/tCO<sub>2e</sub>, enquanto os ITMOs, em cenários conservadores, possuem um potencial de comercialização a USD 20,00/tCO<sub>2e</sub>.

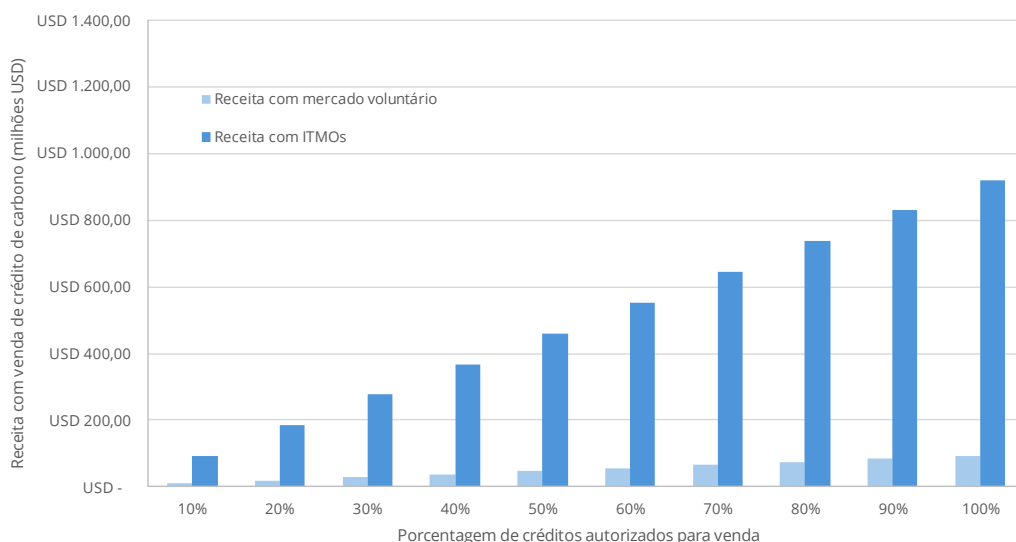
De forma resumida, a Figura 10 apresenta o potencial de receita decorrente da venda dos créditos de geração de eletricidade em grande escala, considerando exclusivamente a reserva de créditos existentes e emitidos entre 2021 e 2025 (*buffer*). Dos 17,3 milhões de créditos de *buffer* mapeados, 5%, ou 930.940, são os créditos emitidos a partir de 2021. A Figura 11, por sua vez, apresenta o potencial de receita proveniente da venda dos créditos futuros (2025-2035), sem incluir a reserva atual de *buffer*. Por fim, a Figura 12 combina ambos os cenários, demonstrando que a comercialização de ITMOs pode representar uma fonte significativa de receita para o setor elétrico<sup>5</sup>.



**Figura 10. Oportunidade de receita com vendas internacionais de créditos de carbono de geração de eletricidade em grande escala, considerando *buffer* de créditos já existentes e emitidos até 2025.**

<sup>5</sup> Destaque-se que foi levado em consideração apenas o *buffer* de créditos gerados nas certificadoras voluntárias mapeadas e que poderiam estar alinhados com o mecanismo do Artigo 6.2 do Acordo de Paris.

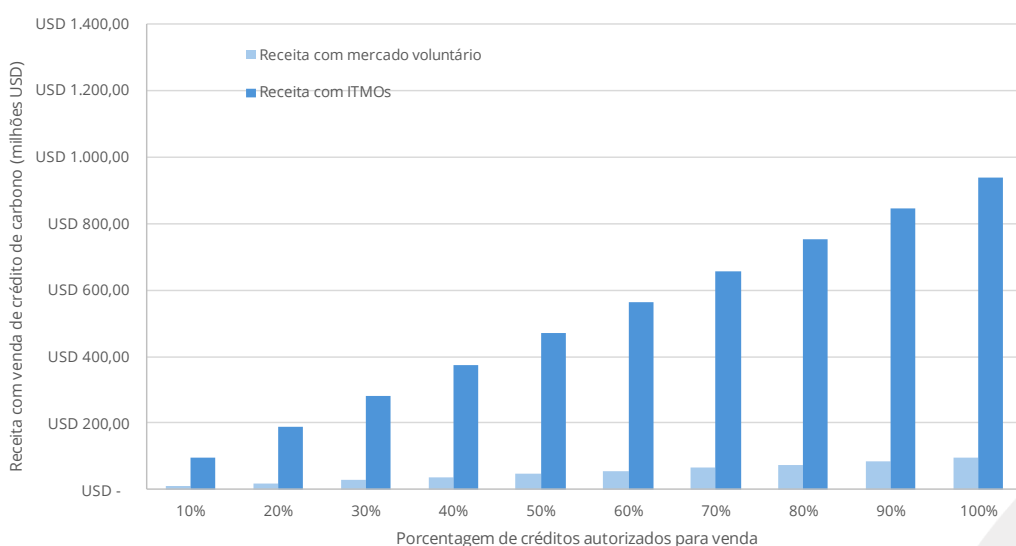
Na Figura 11, observa-se que, caso todos os créditos fossem vendidos como ITMOs, a receita potencial poderia atingir USD 921,7 milhões. No entanto, caso o governo autorize, por exemplo, a venda de 20% dos créditos de energia, a injeção financeira no setor poderia alcançar USD 184,3 milhões, resultante da comercialização desses créditos como ITMOs.



**Figura 11. Oportunidade de receita com vendas internacionais de créditos de carbono de geração de eletricidade em grande escala, considerando a venda de créditos futuros (2025-2035).**

A Figura 12, por sua vez, destaca a oportunidade financeira associada à venda de ITMOs, considerando tanto a reserva existente de créditos já gerados pelo setor elétrico quanto os créditos a serem gerados no período entre 2025 e 2035.

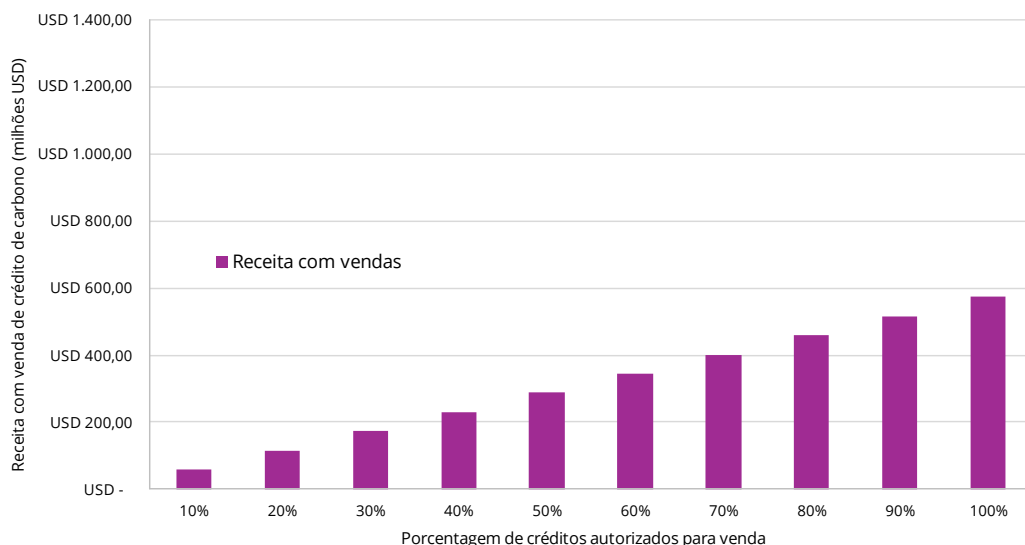
Neste cenário, percebe-se que a comercialização total desses créditos poderia gerar uma receita superior a USD 940 milhões para o setor elétrico. Por outro lado, a venda de 20% desses créditos como ITMOs tem o potencial de gerar USD 282 milhões em receitas.



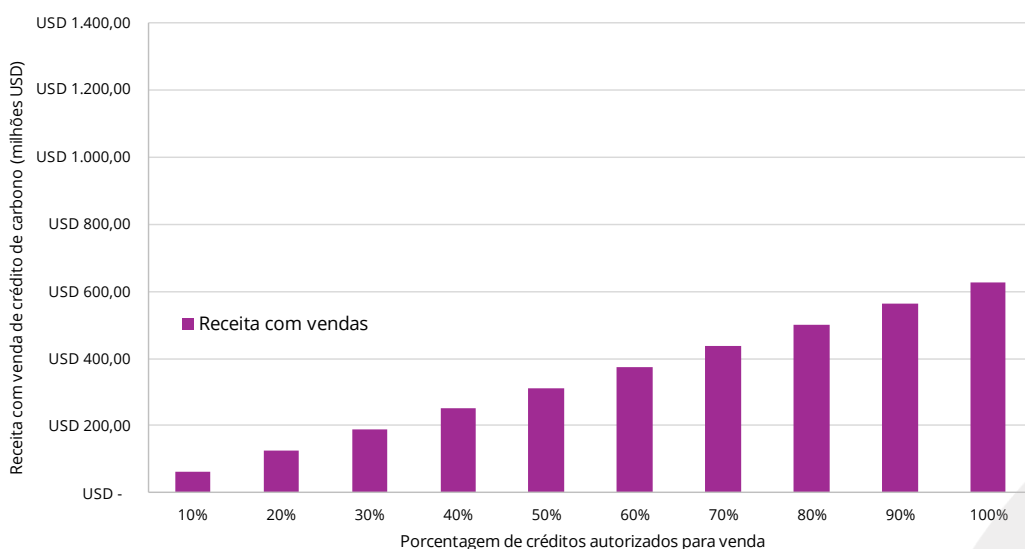
**Figura 12. Oportunidade de receita com vendas internacionais de créditos de carbono de geração de eletricidade em grande escala, considerando o valor combinado de venda do *buffer* existente e potenciais créditos futuros.**

Conforme visto no capítulo 2.3, ainda existe a possibilidade de que os créditos de projetos brasileiros do MDL (migrados para o mecanismo do artigo 6.4 como CERs) que venham a efetivar a transição para o mecanismo do artigo 6.4 sejam agregados ao *buffer* existente. Caso esses créditos sejam comercializados no mercado internacional poderão representar uma receita ainda maior.

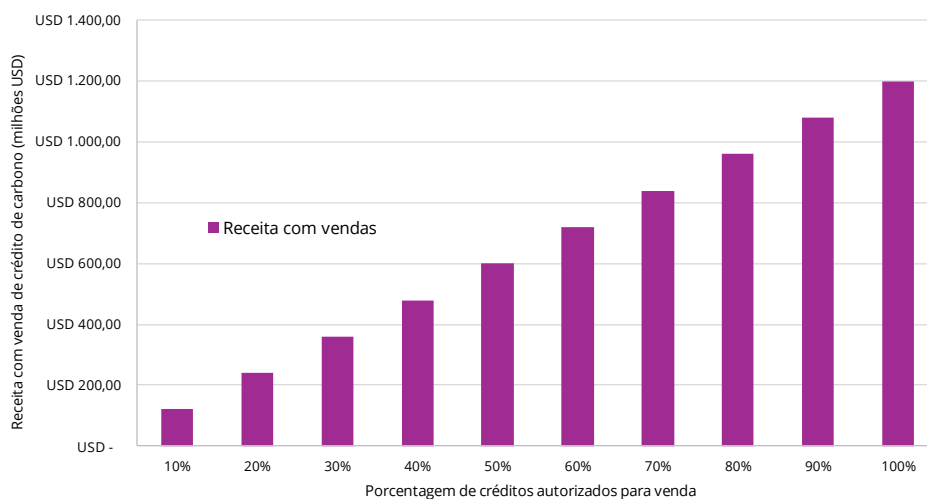
As figuras abaixo apresentam o potencial de receita dos CERs, em projetos de geração de eletricidade em grande escala, considerando diferentes proporções de autorização para venda internacional. O valor considerado na venda de CERs foi o mesmo valor de ITMOs (USD 20,00/t CO<sub>2</sub>e).



**Figura 13. Potencial de receita considerando a comercialização do *buffer* existente de CERs, ou seja, projetos que solicitaram a transição do MDL para o mecanismo do Artigo 6.4.**



**Figura 14. Potencial de receita considerando CERs gerados a partir de 2025 pelos projetos que solicitaram a transição do MDL para o mecanismo do Artigo 6.4.**

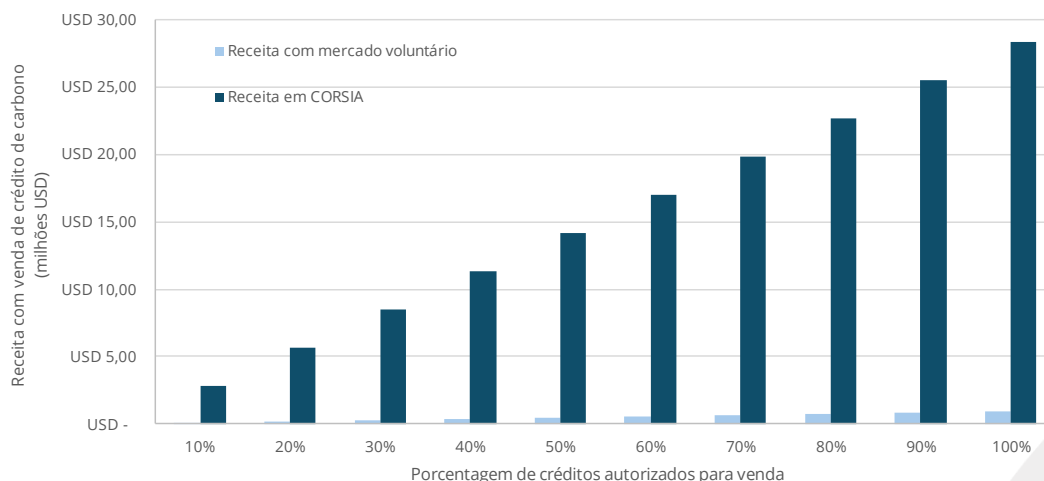


**Figura 15. Potencial de receita considerando o valor combinado de venda do *buffer* existente e potenciais créditos futuros dos projetos que solicitaram a transição do MDL para o mecanismo do Artigo 6.4.**

No cenário em que 100% dos créditos sejam comercializados, a receita potencial pode chegar a USD 1,2 bilhão. No entanto, é importante destacar que a transição dos CERs ainda não foi aprovada, e, portanto, esses créditos ainda não estão aptos à comercialização.

Ressalte-se que para os projetos de geração de eletricidade de pequena escala (que utilizam as metodologias AMS-I.A, D e F), há a possibilidade de comercialização dos créditos gerados no CORSIA, uma vez que esses projetos possuem capacidade instalada inferior a 15 MW, atendendo aos critérios do programa.

Como não há projetos desse tipo em processo de registro nas certificadoras analisadas, foi considerada apenas a venda dos créditos já existentes no *buffer*, totalizando 480,7 mil créditos. A Figura 16 ilustra o potencial de receita associado a essa comercialização. A análise indica que a venda desses créditos de geração de eletricidade de pequena escala para o CORSIA pode resultar em uma injeção de USD 28,3 milhões de financiamento externo para o setor elétrico.



**Figura 16. Oportunidade de receita com vendas internacionais do *buffer* de créditos de carbono de geração de eletricidade em pequena escala. Preço de crédito no mercado voluntário: USD 2,00/tCO<sub>2e</sub>. Preço considerado do CORSIA foi uma média dos cenários de baixa e alta demanda resultando em: USD 59,00/tCO<sub>2e</sub> (MSCI, 2024).**

A venda desses créditos requer autorização do governo brasileiro e, conseqüentemente, está sujeita à aplicação dos ajustes correspondentes.

A Figura 17 ilustra o possível impacto dos ajustes correspondentes resultante da comercialização dos créditos de carbono como ITMOs ou para o CORSIA. O maior impacto potencial sobre a NDC brasileira ocorre na hipótese de venda integral dos créditos futuros de eletricidade provenientes de projetos de grande escala, chegando a 17%.

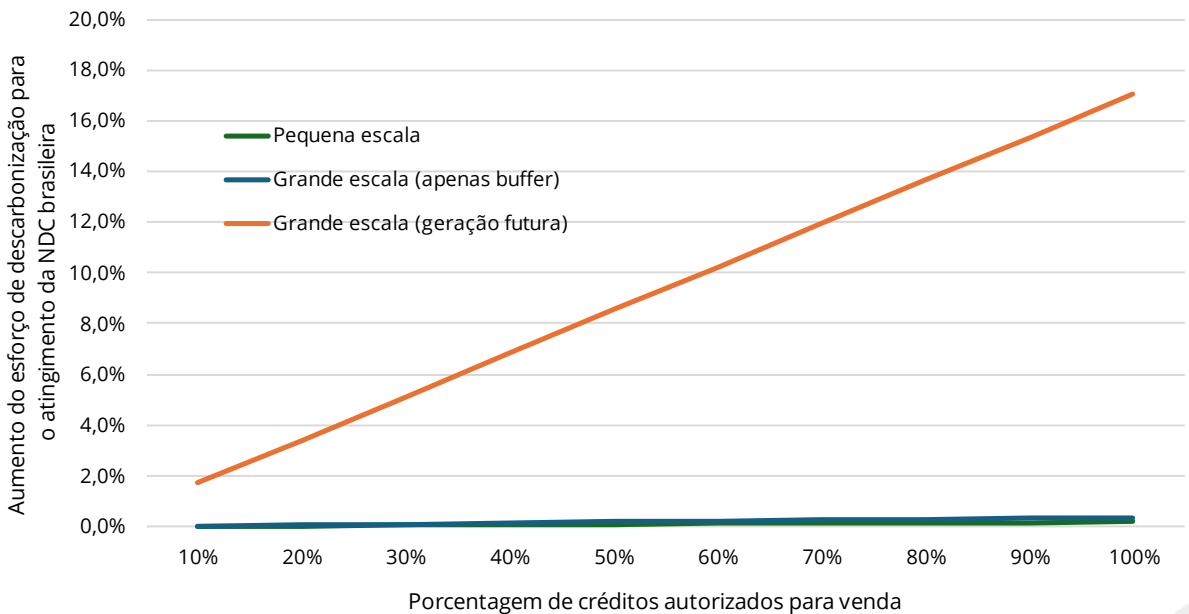
Entretanto, caso o governo brasileiro autorize a venda de apenas uma parte dos créditos, como 20% ou 30%, o impacto na descarbonização nacional seria relativamente pequeno, ao mesmo tempo em que possibilitaria a entrada de capital estrangeiro significativo para o setor elétrico.

Por exemplo, a autorização para a venda de 20% dos créditos de projetos de grande escala poderia resultar em um aumento de 3,4% no esforço de descarbonização (considerando apenas os créditos gerados a partir de 2025, sem incluir o *buffer*). Esse cenário poderia atrair investimentos da

ordem de US\$ 184 milhões.

Além disso, o impacto da venda dos créditos oriundos de projetos de pequena escala na NDC brasileira seria inferior a 0,5%, mas ainda assim poderia gerar uma receita superior a US\$ 28 milhões no âmbito do CORSIA, contribuindo para o financiamento do setor elétrico.

É importante ressaltar que, como exposto no capítulo 2, os ajustes correspondentes dos CERs não são obrigatórios e, portanto, não foram incluídos na análise dos impactos.



**Figura 17. Possível impacto na 2a NDC brasileira (2035) devido a ajustes correspondentes provenientes da venda internacional de créditos de carbono.**



Os dados apresentados destacam a importância de um equilíbrio estratégico entre a geração de receita no setor elétrico e o compromisso com as metas climáticas nacionais. Para maximizar as oportunidades econômicas sem comprometer os compromissos ambientais, é essencial que o governo adote um planejamento cuidadoso e bem estruturado.

A venda de créditos de carbono do setor elétrico como ITMOs pode representar uma oportunidade significativa de captação de investimentos externos fomentando novos projetos e auxiliando o atingimento das NDCs brasileiras de forma indireta, já que esta captação de recurso faz com que novos projetos de descarbonização sejam desenvolvidos. Além disso, esta venda contribui, para o financiamento de iniciativas estratégicas do governo brasileiro, como a transição energética.

Por exemplo, estima-se que, com a utilização do hidrogênio verde como vetor principal da transição energética, haverá uma demanda crescente por geração de energia elétrica. Para atender a essa necessidade, será preciso adicionar 200 GW de capacidade instalada de energia renovável até 2035 (Portal Solar, 2023), o que equivale a dobrar a atual capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil, que hoje é de 210 GW (Agência Nacional de Energia Elétrica, 2025).



# 05

## Experiência Internacional

Com o objetivo de exemplificar e permitir a comparação com casos concretos, serão analisados, a seguir, alguns exemplos de acordos bilaterais firmados no âmbito dos arranjos do Artigo 6.2 para a geração e comercialização de ITMOs. A seleção dos casos considerou o estágio de negociação e autorização, uma vez que esses acordos se encontram, atualmente, em fase mais avançada, todos já contando com autorização completa.

Os três casos selecionados envolvem a Suíça como país comprador, e a Tailândia, Gana e Vanuatu como países-anfitriões. Por fim, será feita uma breve menção ao acordo entre o Peru e a Suíça, por se tratar do primeiro acordo preliminar que sinalizou a intenção de negociação de ITMOs entre países, embora não tenha apresentado avanços até o momento.

Ressalta-se que diversos países estão atualmente em processo de negociação de projetos voltados à geração e comercialização de ITMOs; contudo, não foram identificados outros casos cujo desenho da atividade e processo de autorização estejam em estágio tão avançado quanto os apresentados abaixo (UNEP, 2025).

### 5.1. Suíça e Tailândia

Em junho de 2022, a Suíça e a Tailândia firmaram um acordo de cooperação para a implementação do Artigo 6, com o objetivo de estabelecer uma estrutura jurídica que viabilize o uso de abordagens cooperativas entre países, tanto para o cumprimento das NDCs quanto para outros fins

de mitigação internacional (SWISS CONFEDERATION E KINGDOM OF THAILAND, 2022). Esse acordo resultou na primeira transferência de ITMOs para uso na NDC da história (KLIK, 2024).

O acordo inicial evoluiu e, em novembro de 2022, os países formalizaram o MADD. Esse documento, de caráter dinâmico e evolutivo, acompanha todo o processo cooperativo, desde a fase preparatória até a implementação da atividade de mitigação. Além de subsidiar a tomada de decisões ao longo do processo (UNDP, 2020), o MADD desempenha um papel fundamental nas análises subsequentes, reunindo informações detalhadas sobre atividades, programas e projetos de mitigação, assegurando maior transparência e embasamento técnico na cooperação entre as partes.

O MADD firmado entre a Tailândia e a Suíça refere-se ao projeto “Programa E-Bus em Bangkok”, uma iniciativa voltada à substituição de ônibus convencionais movidos à diesel e gás natural por ônibus elétricos em mais de 100 rotas operadas em Bangkok. Além da redução das emissões de GEE, o projeto busca aprimorar a qualidade do transporte público, reduzir o tempo de deslocamento, mitigar a poluição do ar e o ruído urbano, sem impactar o preço das passagens. Estima-se uma redução média de 74.286 tCO<sub>2</sub>e por ano, totalizando 612.861 tCO<sub>2</sub>e ao longo do período do programa. No entanto, a quantidade máxima de ITMOs passível de transferência será de até 500.000 unidades entre 2022 e 2030 (MADD, 2022-b).

A autoridade designada da Suíça para o projeto é a Agência Federal do Meio Ambiente (FOEN), responsável pela autorização das atividades e pelo gerenciamento das transferências internacionais em nome do país comprador. Já a autoridade designada da Tailândia é a Agência de Recursos Naturais e Política e Planejamento Ambiental (ONEP), encarregada da autorização das atividades que podem gerar créditos e da gestão dessas transferências.

Além das autoridades governamentais, há outros agentes envolvidos na implementação do projeto. O Operador da Atividade do Projeto, no caso, a Energy Absolute Public Company Limited, é responsável pela operação do programa. Adicionalmente, a Program Coordinating & Managing Entity (CME) atua como a entidade gestora, com a função de coordenar e gerenciar o registro e a execução do programa, coletar e monitorar dados, bem como aplicar métodos de validação e verificação do padrão utilizado, o T-VER Standard (MADD, 2022-b).

Outro ator relevante é a autoridade reguladora, a TGO, responsável pela governança do T-VER Standard, monitorando a autorização internacional de créditos de carbono e as transferências correspondentes. O projeto é certificado pelo T-VER Standard, que é o padrão tailandês para projetos voluntários de redução de emissões de GEE, desenvolvido e administrado pela TGO. Essa instituição também registra as unidades oriundas das atividades de mitigação no sistema T-VER, além de monitorar o status de autorização de transferência internacional das unidades. Assim, a TGO atua como uma espécie de guardião dos créditos, prevenindo emissões sob diferentes padrões metodológicos ou a ocorrência de dupla contagem (MADD, 2022-b).

É importante destacar que, tanto no caso da Tailândia quanto em outros exemplos analisados neste relatório, a Suíça adquire os créditos por meio da Klik Foundation, uma fundação responsável pela compra de créditos gerados por atividades ou projetos de mitigação. Esse modelo apresenta uma estrutura viável para a realização de transações e transferências de ITMOs, servindo como referência para futuras negociações e implementação de mecanismos cooperativos

similares.

O período creditício do programa compreende outubro de 2022 a dezembro de 2030, alinhando-se ao primeiro período da NDC da Tailândia, com possibilidade de renovação e extensão mediante acordo mútuo. A opção de adquirir unidades de resultado de mitigação após 2030 está condicionada ao final do período creditício (MADD, 2022-b). De acordo com os requisitos da certificadora, o período creditício tem duração inicial de sete anos, podendo ser renovado por mais sete anos (MADD, 2022-b).

A estrutura de geração de créditos inicia-se com um acordo entre a operadora privada de ônibus tailandesa (Thai Smile Bus) e a empresa pública EA Public Company, que, por sua vez, estabelece contrato com a Klik Foundation. A atividade geradora de ITMOs é operada pela entidade gestora Carbon Coordinating and Managing Entity Co., Ltd. (CCME), uma empresa tailandesa integralmente controlada pelo grupo suíço South Pole. O acordo de prestação de serviços é firmado entre a CCME e a Energy Absolute, permitindo que a CCME receba os dados de atividade da operadora e produza a documentação necessária para solicitar a emissão dos ITMOs sob a modalidade TVER. Após a emissão, os ITMOs são transferidos para a adquirente Klik Foundation por meio do Acordo de Compra de Resultado de Mitigação (MOPA) (MADD, 2022-b). O MOPA estabelece as regras para a transação e transferência dos resultados de mitigação (GGGI, 2023a).

Além disso, há a Carta de Autorização, anexada ao MADD, assinada pela autoridade nacional designada da Suíça, a FOEN (Federal Office for the Environment, 2023), autorizando a Energy Absolute Public Company Ltd., em Bangkok, a emitir até 500.000 tCO<sub>2e</sub> de ITMOs até 31 de dezembro de 2030 (FOEN, 2023).

De acordo com a Carta de Autorização, os ITMOs foram concedidos exclusivamente para uso na NDC, sem qualquer menção à sua destinação para outros fins. O documento especifica o propósito dos ITMOs, a definição da primeira transferência, a atividade de mitigação envolvida, a quantidade total de ITMOs autorizada, o período creditício e a metodologia para aplicação dos ajustes correspondentes, conforme o parágrafo 7 da Decisão 2/CMA.3. A carta suíça faz referência à autorização equivalente emitida pelo Ministério dos Recursos Naturais e do Meio Ambiente da Tailândia (MONRE), demonstrando que ambas as autoridades nacionais aprovaram formalmente a transferência dos ITMOs.

A NDC da Tailândia apresenta metas condicionadas e incondicionadas, sendo que parte de suas ambições climáticas está atrelada a determinados fatores. Como meta incondicional, o país pretende reduzir 30% das emissões de GEE até 2030 em relação ao BAU de 555 MtCO<sub>2e</sub>. Já como meta condicional, essa redução pode chegar a 40% (GGGI, 2023b). Os ITMOs gerados pelo projeto seriam excedentes à NDC incondicional (MADD, 2022-b).

A legislação tailandesa sobre créditos de carbono (Carbon Credit Management Guideline and Mechanism) não impõe restrições quantitativas à transferência internacional de créditos (CCE, 2022). Contudo, no escopo deste projeto, foi definido um limite de 500.000 unidades para transferência.

## 5.2. Suíça e Gana

Em fevereiro de 2020, Suíça e Gana assinaram um Memorando de Entendimento (MOU), manifestando interesse em cooperar no âmbito do Artigo 6 do Acordo de Paris. O objetivo do memorando foi estabelecer as bases para um acordo de cooperação, criando um marco jurídico que viabilizasse a negociação e transferência de ITMOs entre os dois países (MOU, 2020). Essa negociação foi a primeira do tipo a ser facilitada por um intermediário internacional, o Programa das Nações Unidas

para o Desenvolvimento (doravante, o Programa da ONU para o Desenvolvimento) (UNDP, 2022).

Gana possui uma NDC parcialmente condicionada, estruturada em 34 medidas de mitigação, das quais 9 são incondicionais, permitindo uma redução de 8,5 MtCO<sub>2e</sub> até 2025 e 24,6 MtCO<sub>2e</sub> até 2030, considerando as emissões acumuladas entre 2020 e 2030 em um cenário de emissões de referência (BAU). As 25 ações condicionais adicionais dependem de apoio financeiro internacional e investimentos do setor privado para sua implementação, podendo atingir uma redução adicional de 16,7 MtCO<sub>2e</sub> até 2025 e 39,4 MtCO<sub>2e</sub> até 2030 (REPUBLIC OF GHANA, 2021).

Dessa forma, para Gana, os mecanismos de cooperação internacional, como os previstos no Artigo 6 do Acordo de Paris, são fundamentais para viabilizar o cumprimento de seus compromissos condicionados, permitindo a captação de recursos para a implementação das medidas previstas em sua NDC.

Assim, Suíça e Gana firmaram três diferentes MADDs, relacionados a atividades, programas e projetos de mitigação a serem desenvolvidos em Gana, cujos potenciais resultados de mitigação serão vendidos à Suíça.

### 1. Programa de Reciclagem Integrada de Resíduos e Compostagem para Redução de Gás Metano em Gana

O primeiro projeto, formalizado no MADD assinado em 1º de dezembro de 2022, busca promover uma alternativa sustentável para o gerenciamento de resíduos, por meio do tratamento de resíduos do setor privado em instalações de compostagem. O objetivo é evitar o descarte descontrolado, promover a reciclagem de materiais e contribuir para a melhoria da qualidade do ar e da água, gerando impactos positivos para o clima. Estima-se que o projeto gere e transfira 1.589.292 tCO<sub>2e</sub> de ITMOs até 2030, com um período creditício de 1º de janeiro de 2023 a 31 de dezembro de 2030 (MADD, 2022-c).



A NDC de Gana inclui uma meta condicionada ao suporte financeiro externo para a adoção de formas alternativas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (MADD, 2022-c).

O programa opera como uma Parceria Público-Privada (PPP) entre a IRECOP, empresa do grupo Jospong (JCG) responsável pela atividade de mitigação, e a Agência de Proteção Ambiental de Gana (EPA, 2022). O Ministério do Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Inovação de Gana (Ministério do Meio Ambiente de Gana) atua como patrocinador do projeto, enquanto a EPA, sob sua coordenação, gerencia o programa de ITMO em Gana, monitorando sua implementação e supervisionando as regras de monitoramento, reporte e verificação (MRV). Além disso, a EPA é responsável pelo envio de relatórios sobre os ITMOs à UNFCCC, enquanto o Programa da ONU para o Desenvolvimento realiza a fiscalização diária do gerenciamento do programa (MADD, 2022-c).

A geração de ITMOs ocorrerá nas instalações da IRECOP, responsável pelo gerenciamento da compostagem e titularidade dos ITMOs das atividades desenvolvidas. Posteriormente, a titularidade será transferida à EPA, enquanto a IRECOP, como participante da PPP, será beneficiada pelos incentivos financeiros advindos dos resultados de mitigação. O Programa da ONU para o Desenvolvimento atua no projeto como Proponente da Atividade de Mitigação, prestando serviços de desenvolvimento à JCG, facilitando o pagamento de ITMOs e sua transferência à Suíça via EPA (MADD, 2022-c).

## **2. Atividade Transformadora de Fogões de Cozinha no Interior de Gana**

O segundo projeto, formalizado no MADD assinado em 21 de dezembro de 2023, tem como objetivo a distribuição de 60.000 fogões de cozinha melhorados Envirofit ICS nas regiões rurais de Gana durante a fase I. Caso bem-sucedida, a iniciativa prevê a distribuição de mais 60.000 unidades em cada uma das fases II e III. Estima-se a geração de 403.896 ITMOs anualmente, por oito anos, com período creditício de 1º de abril de 2023 a 31 de dezembro de 2030 (MADD, 2023-b).

A ACT Commodities (ACT), empresa de soluções sustentáveis, é responsável pela atividade e gerenciamento do programa. A Envirofit atua como contraparte exclusiva da ACT, fornecendo a tecnologia necessária para a atividade de mitigação, supervisionando a implementação do projeto e prestando suporte gerencial aos parceiros locais (MADD, 2023-b).

A Klik Foundation participa do programa como compradora dos ITMOs, funcionando como garantia para o pré-financiamento, uma vez que o MOPA foi firmado com a Klik Foundation, garantindo o pagamento do empréstimo via venda de ITMOs. Além disso, a Klik permite a criação de um fundo para conceder empréstimos a famílias que não puderem adquirir os fogões por conta própria (MADD, 2023-b). O MADD destaca que, como o programa não possui estrutura de financiamento misto, todos os ITMOs serão atribuídos diretamente à Klik.

### 3. Promoção de Práticas Agrícolas Inteligentes para o Clima no Cultivo Sustentável de Arroz em Gana

O terceiro projeto, formalizado no MADD assinado em 7 de abril de 2022, busca promover práticas agrícolas sustentáveis, com foco na técnica de Encharcamento e Secagem Alternados (AWD) para o cultivo de arroz. O objetivo é treinar agricultores e fornecer tecnologias adequadas para reduzir as emissões de GEE, melhorar a gestão hídrica e alcançar 78% da área de produção de arroz em Gana. Estima-se a geração e transferência de 1.125.655 tCO<sub>2</sub>e de ITMOs até 2030 com período creditício de outubro de 2022 a dezembro de 2030 (MADD, 2022-a).

O Ministério do Meio Ambiente de Gana é responsável pelo programa, enquanto a EPA, sob sua supervisão, coordena a implementação e monitora o cumprimento das regras de MRV. O Programa da ONU para o Desenvolvimento, atuando como Proponente da Atividade de Mitigação, supervisiona o programa diariamente. O Ministério da Agricultura e Alimentação de Gana (MOFA) e as associações de agricultores auxiliam na implementação do AWD, fornecendo treinamento e suporte técnico (MADD, 2022-a).

Nos três projetos firmados entre Suíça e Gana, foram expedidas cartas de autorização, especificando o uso dos ITMOs, a definição da primeira transferência, o período creditício e o método de ajustes correspondentes. Essas cartas, assim como no caso da Tailândia, fazem referência à autorização equivalente emitida pela autoridade de Gana.

#### 5.3. Suíça e Vanuatu

O programa de geração e transferência de ITMOs entre a Suíça e Vanuatu, denominado "Eletrificação das Ilhas Habitadas de Vanuatu através de Energia Solar", tem como objetivo a implementação de instalações solares descentralizadas para fornecer eletricidade confiável, escalável e de baixo custo às ilhas

habitadas de Vanuatu. A iniciativa busca desenvolver a energia renovável no país e proporcionar acesso ampliado à energia elétrica para a população. O programa pretende gerar uma redução de emissões estimada em 97.217 tCO<sub>2</sub>e ao longo de aproximadamente oito anos. O período creditício do programa abrange de 1º de abril de 2022 a dezembro de 2030, e um MADD foi formalizado em janeiro de 2023 (MADD, 2023-a).

A NDC de Vanuatu estabelece 20 compromissos de mitigação, 116 compromissos de adaptação e 12 compromissos relacionados a perdas e danos para o período de 2021 a 2030. Esses compromissos são baseados nas ambições, políticas e planos de trabalho das agências de Vanuatu e estão integralmente condicionados ao financiamento e suporte internacional (GOVERNMENT OF VANUATU, 2021).

Os principais agentes envolvidos no programa incluem o Governo de Vanuatu, por meio do seu Departamento de Energia e do Fundo Nacional de Energia Verde (NGEF), além dos fornecedores de tecnologia. O NGEF é responsável pela implementação do programa e por garantir seu alinhamento à NDC do país. O Programa da ONU para o Desenvolvimento fornece os serviços de desenvolvimento necessários para a geração de ITMOs ao FOEN, facilita o pagamento ao NGEF por meio do Governo de Vanuatu e coordena a transferência de ITMOs para a Suíça via Departamento de Mudanças Climáticas.

O Departamento de Energia de Vanuatu atua na implementação do programa, coordenando os stakeholders governamentais, engajando os beneficiários públicos e privados, reportando os resultados de mitigação ao Departamento de Mudanças Climáticas e iniciando a transferência de ITMOs para a Suíça. O NGEF oferece empréstimos concessionais e equipamentos solares subsidiados aos beneficiários, utiliza as receitas de carbono para ampliar o escopo do programa, segue os requisitos de monitoramento e assegura o descarte sustentável dos equipamentos solares ao final de sua vida útil (MADD, 2023-a).

A propriedade legal dos ITMOs gerados será, inicialmente, dos beneficiários finais, sendo posteriormente transferida para o Governo de Vanuatu por meio de contratos de empréstimo. Essa transferência será registrada nos contratos para viabilizar a transferência subsequente dos ITMOs ao Governo da (MADD, 2023-a).

## 5.4. Suíça e Peru

Em outubro de 2020, a Suíça e o Peru firmaram o primeiro acordo de cooperação internacional no âmbito do Artigo 6 do Acordo de Paris. O documento, denominado “Acordo de Implementação do Acordo de Paris” (SWISS CONFEDERATION; REPUBLIC OF PERU, 2020), estabelece um arcabouço legal para a futura transferência de ITMOs, seja para o cumprimento das NDCs ou para outros objetivos de mitigação das partes. O propósito central do acordo é fomentar o desenvolvimento sustentável, assegurar a integridade ambiental, garantir a transparência e evitar a dupla contagem de reduções de emissões,

em conformidade com os acordos de cooperação anteriormente firmados e os casos analisados anteriormente.

Apesar da formalização do acordo inicial, a negociação ainda se encontra em estágios iniciais. De acordo com um relatório publicado pelo governo peruano em dezembro de 2024, os países estavam, até aquele momento, coordenando a implementação de um projeto-piloto no âmbito do referido acordo (MINAM, 2024). Assim, até o momento, há apenas uma sinalização de intenção quanto ao desenvolvimento do projeto.

Na página oficial do FOEN da Suíça, na seção “Registered Compensation Projects Abroad”, são mencionados apenas os projetos desenvolvidos com a Tailândia, Gana e Vanuatu, conforme discutido anteriormente. No entanto, é fato que a Suíça segue engajada em negociações com diversos países.

## Fluxo documental de negociação e transferência de ITMOs

Destaca-se que, nos casos analisados, foi identificado um fluxo documental estruturado para a implementação dos mecanismos previstos no Artigo 6 do Acordo de Paris. Esse processo inicia-se com a manifestação de interesse na adoção dos mecanismos, seguida pela elaboração do projeto e pelo desenvolvimento de um desenho detalhado, formalizado por meio do MADD, segundo pela Carta de Autorização dos países envolvidos. O fluxo conclui com a celebração do Acordo de Compra de ITMOs (MOPA). Esse processo pode servir como referência para futuras negociações, facilitando a compreensão das etapas necessárias para viabilizar acordos de ITMOs, conforme o esquema:

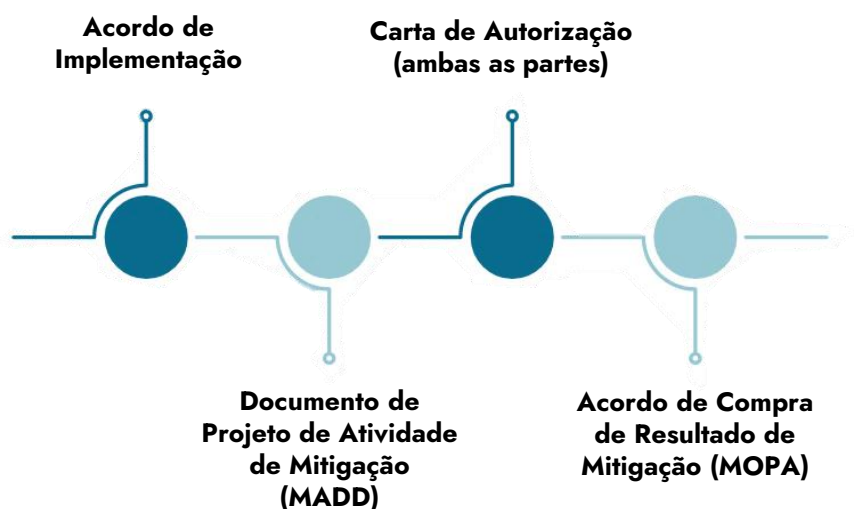


Figura 18. Fluxo de documentos em um acordo de ITMOs (conforme acordos firmados com a Suíça)

# 06

## Dos Desafios às Soluções: Estratégias e Possíveis Caminhos

Conforme exposto, as abordagens cooperativas do Artigo 6 do Acordo de Paris representam mecanismos estratégicos para que os países alcancem suas metas climáticas, viabilizando a redução de custos na descarbonização e contribuindo para o objetivo global de mitigação das mudanças climáticas. No entanto, para que essas abordagens sejam efetivamente implementadas, é fundamental que os países desenvolvam estruturas institucionais e regulatórias robustas, garantindo um ambiente adequado para participação e benefício de tais abordagens.

Considerando que a operacionalização do mecanismo previsto no Artigo 6.4 depende, em grande parte, do Órgão de Supervisão e da estrutura da UNFCCC, as sugestões aqui apresentadas concentram-se em arranjos mais imediatos voltados à viabilização da geração e comercialização de ITMOs — e de AERs, quando forem gerados por meio do mecanismo do Artigo 6.4 —, bem como a devida aplicação dos ajustes correspondentes. Sempre que pertinente, também serão indicadas medidas e recomendações para participação no escopo do Artigo 6.4.

A implementação desses mecanismos apresenta desafios significativos, que variam conforme as condições econômicas, regulatórias e operacionais de cada país. Este relatório destaca os principais desafios enfrentados e possíveis estratégias de mitigação, sem a pretensão de esgotar o tema, mas apontando caminhos viáveis para fortalecer a participação dos países nesse mercado.

O Brasil, em particular, possui grande potencial para a geração de créditos de carbono e para se consolidar como um ator relevante no mercado internacional de ITMOs, especialmente como país-

anfitrião.

No entanto, para aproveitar essas oportunidades, será necessário superar desafios específicos, considerando seus impactos e as estratégias para mitigar os riscos associados. Neste estudo, foram identificados alguns desafios, apresentados a seguir juntamente com possíveis estratégias de aprimoramento e formas de superação:

- a) Desenvolvimento de um arcabouço legal e institucional;
- b) Estrutura e arranjos para a autorização e Procedimentos claros;
- c) Desenvolvimento de um sistema robusto de registro;
- d) Alinhamento com o cumprimento da NDC e dos compromissos climáticos;
- e) Garantia de integridade ambiental e social;
- f) Negociação ativa e estratégica para formação de parcerias.

### 6.1. Desenvolvimento de um arcabouço legal e institucional

No que se refere ao desenvolvimento do arcabouço regulatório, o Brasil encontra-se em fase de estruturação. No final de 2024, foi aprovada a Lei 15.042/2024, que estabeleceu o SBCE, atualmente em processo de regulamentação.

A norma atribui ao CIM a responsabilidade de definir condições, trâmites e limites para a autorização da transferência de ITMOs. Nesse contexto, o processo regulatório deverá considerar o funcionamento do mercado internacional de ITMOs e as diretrizes do Artigo 6 do Acordo de Paris.



Alguns avanços já foram registrados. Como apresentado anteriormente, o Brasil já conta com uma AND. No entanto, ainda é necessário esclarecer seu escopo de atuação, funções e competências. Como referência, a legislação do Zimbábue detalha as atribuições de sua AND, abrangendo atividades como aconselhamento técnico sobre projetos, elaboração de relatórios e administração do Registro de Créditos de Carbono (ZIMBABWEAN GOVERNMENT, 2023).

No caso brasileiro, será essencial definir com clareza as responsabilidades e limites de atuação dos ministérios que compõem a AND para autorização de ITMOs, garantindo um modelo de governança eficiente. Assim, para o artigo 6.2, será essencial implementar o Registro Central do SBCE, sob responsabilidade do Órgão Gestor. Tal registro será encarregado de realizar o rastreamento das unidades de CRVEs e ITMOs, configurando-se, portanto, como elemento fundamental para a operacionalização das negociações envolvendo essas unidades. Ademais, será também necessário estruturar a supervisão e a formulação de normas, assegurando transparência e previsibilidade na implementação dos mecanismos internacionais.

## 6.2. Estrutura para permissão/autorização e procedimentos claros

Outro aspecto fundamental a ser desenvolvido é a estrutura e os arranjos para a permissão da atividade e a devida autorização, requisitos essenciais para a participação nos mecanismos do Artigo 6do Acordo de Paris. No âmbito do Artigo 6.4, a permissão é o ato que garante que dada atividade poderá gerar A6.4ERs; a autorização, por sua vez, serve para definir participantes e a finalidade das unidades. Em relação ao Artigo 6.2, a autorização define o destino e o uso das unidades de ITMOs a serem transferidas. Conforme mencionado anteriormente, o Brasil deverá, inclusive, estabelecer o escopo e os limites do conceito de "autorização".

No que se refere ao Artigo 6.4, os arranjos institucionais e jurídicos deverão contemplar, no mínimo:

- a) A definição das atividades passíveis de aprovação no âmbito do Artigo 6.4, sendo informado ao Órgão Supervisor;
- b) Procedimentos, incluindo os requisitos para solicitação, relativos à aprovação de atividades a serem submetidas ao mecanismo;
- c) Procedimentos, incluindo os requisitos para solicitação, referentes à autorização de entidades aptas a participar do mecanismo;
- d) Critérios que fundamentam a decisão de aprovação ou rejeição de atividade e de autorização de entidades;
- e) Procedimentos para a emissão da declaração de autorização, nos casos em que a atividade vise à geração de AERs/ITMOs.

No que se refere ao Artigo 6.2, os arranjos institucionais e jurídicos deverão contemplar, no mínimo:

- a) Procedimentos para a autorização, incluindo os requisitos para solicitação, revisão e aprovação;
- b) Definição do escopo e limites da autorização;
- c) Critérios para embasar a decisão de concessão ou negativa da autorização;
- d) Elementos para o reporte de informações, abrangendo relatórios iniciais, informações anuais e registros regulares sobre as autorizações concedidas, quando aplicável;
- e) Aplicação dos ajustes correspondentes.



Nesse sentido, será necessário considerar as diretrizes estabelecidas na Decisão 2/CMA.3, anexo, e na Decisão -/CMA.6 da COP29, que fornecem orientações sobre conteúdo, formato e possíveis alterações da autorização. Também será fundamental esclarecer o conceito de "primeira transferência", conforme disposto na Decisão -/CMA.6, e sua correta aplicação. Além disso, garantir transparência nas informações relativas à autorização será um elemento essencial para a credibilidade do processo.

No que se refere à autorização, observa-se que alguns países adotam uma fase preliminar, conhecida como "pré-autorização" ou "não-objeção", antes da concessão formal da autorização. No Camboja, por exemplo, existe um documento de "não-objeção", que pode ser solicitado logo no início do projeto, permitindo que as partes interessadas verifiquem se o projeto está alinhado às políticas e à NDC do país. A Carta de No-Objection (MINISTRY OF ENVIRONMENT OF CAMBODIA, 2024) é emitida pela autoridade governamental cambojana, informando que não há objeções ao projeto, qualificando-o para a solicitação de autorização de reduções de emissões. No entanto, essa carta não garante que as emissões reduzidas serão autorizadas para transferência internacional, mas proporciona maior segurança para os envolvidos na negociação.

De forma semelhante, a Zâmbia adotou esse procedimento, explicando que a carta de não-objeção funciona como um sinal para os desenvolvedores e proponentes de atividades avançarem com o planejamento e os investimentos no projeto (ZAMBIA MINISTRY OF GREEN ECONOMY AND ENVIRONMENT, 2023).

Adicionalmente, é essencial garantir transparência e clareza nas informações relacionadas aos acordos firmados no âmbito do Artigo 6 do Acordo de Paris, especialmente no que diz respeito aos requisitos e procedimentos para geração, autorização e transferência de ITMOs.

O Camboja, por exemplo, disponibiliza um "Manual para Implementação do Artigo 6" (MINISTRY OF ENVIRONMENT OF CAMBODIA, 2024), que apresenta, de forma clara e objetiva, os procedimentos para projetos vinculados ao

Artigo 6, abrangendo desde a fase de pré-implantação, passando pela execução, até a transferência e cancelamento das unidades de carbono. O manual também define os critérios para aceitação de atividades elegíveis para geração de créditos no âmbito do Artigo 6.

Diante desse cenário, o Brasil deverá desenvolver práticas e procedimentos claros e acessíveis, consolidando essas diretrizes em formatos padronizados, como orientações técnicas e cartilhas explicativas. Além disso, é essencial disponibilizar essas informações de forma ampla, utilizando plataformas online e outros meios de comunicação, garantindo acessibilidade a todos os públicos interessados.

Um aspecto fundamental desse processo é a adaptação da linguagem, considerando que comunidades indígenas e tradicionais também são partes interessadas nesses arranjos. A inclusão de materiais em linguagem simplificada e formatos acessíveis contribuirá para uma participação mais efetiva e informada dessas populações no mercado de carbono e nos mecanismos do Artigo 6 do Acordo de Paris.

### **6.3. Desenvolvimento de um sistema robusto de Registro**

É fundamental o desenvolvimento de um Repositório/Registro para armazenar informações sobre atividades, projetos e programas geradores de créditos de carbono, bem como dos próprios créditos. Esse registro deverá ser atualizado regularmente, prezando pela transparência e possibilitando o rastreamento dos créditos, contemplando os seguintes aspectos, conforme a Decisão 2/CMA.3:

Deve possuir uma conta específica para ITMOs, permitindo acesso a entidades autorizadas;

Deve registrar autorização, primeira transferência, transferências subsequentes, aquisição, uso para NDCs, autorização para uso em outros fins internacionais de mitigação e cancelamento voluntário;

Deve incluir um identificador único de ITMOs, conforme os requisitos mínimos estabelecidos na Decisão 6/CMA.4, anexo I, Cap. I;

Deve conter um registro de reportes e relatórios, assegurando a prestação de informações anuais;

Deve contar com um software que permita o rastreamento dos ITMOs.

O registro desempenha um papel essencial na ampliação da transparência das ações dos participantes, fornecendo informações detalhadas sobre transações e processos envolvidos. Além disso, pode disponibilizar documentos públicos utilizados nas negociações, garantindo acesso a registros relevantes e promovendo maior clareza sobre os procedimentos adotados.

Um exemplo dessa prática é o Registro da Tailândia, que já disponibiliza tais informações, servindo como referência para outros países que buscam aprimorar a transparência e governança em seus mercados de carbono.

#### **6.4. Alinhamento com o cumprimento da NDC e dos compromissos climáticos**

Considerando a necessidade de cumprimento da NDC, o Brasil deverá monitorar de forma eficiente o progresso de implementação de suas metas climáticas, bem como os meios utilizados para alcançá-las, em cooperação com os setores regulados.

O Acordo de Paris não impõe limites específicos quanto às atividades, programas ou projetos elegíveis para a geração de ITMOs, tampouco define restrições para a transferência dessas unidades. Conforme demonstrado nos casos analisados, cada país possui autonomia para definir os setores elegíveis para a geração de ITMOs, estabelecer quais atividades, programas e projetos poderão participar e, caso necessário, impor limites quantitativos às transferências. A definição estratégica desses fatores pode ser um instrumento relevante para mitigar os riscos relacionados ao cumprimento da NDC do país anfitrião.

Conforme apresentado, a contribuição para a

implementação da NDC é um requisito para a participação na geração e uso de ITMOs (Decisão 2/CMA.3). Essa contribuição pode ocorrer de diversas formas, de acordo com as necessidades e especificidades de cada NDC. Assim, o Brasil pode e deve incentivar atividades, programas e projetos que auxiliem no alcance dos objetivos qualitativos e quantitativos de sua NDC, incluindo iniciativas que impulsionem o desenvolvimento sustentável e a transição energética.

Nos exemplos analisados:

- No caso do acordo entre Vanuatu e Suíça, o projeto implementado fornecerá recursos para viabilizar a transição energética de Vanuatu, uma das metas de sua NDC. Uma vez alcançada essa meta, não será mais permitida a transferência de ITMOs (MADD, 2023-a).
- No caso da Tailândia e Suíça, o projeto visa desenvolver tecnologias e viabilizar o acesso a recursos financeiros, incentivando o aumento da eficiência energética nos transportes públicos e a adoção de biocombustíveis, metas da NDC tailandesa (MADD, 2022-b).
- No acordo entre Gana e Suíça, os projetos permitem a implementação de atividades de redução de emissões que não ocorreriam sem financiamento internacional, contribuindo para o cumprimento de parte das metas condicionadas de Gana.



Dessa forma, o Brasil deverá adotar uma abordagem estratégica em suas negociações. Como exemplo, a atual NDC brasileira prevê alguns objetivos para o setor energético, como o desenvolvimento regulatório e institucional para viabilizar a transição energética, incluindo incentivos ao hidrogênio de baixo carbono, bem como o a intenção de expansão do setor elétrico com foco na transição de combustíveis fósseis para biocombustíveis associados com Captura e Armazenamento de Carbono (MMA, 2024).

Assim, em princípio, não há benefícios evidentes em limitar a participação no mercado de ITMOs a determinados setores, uma vez que as atividades podem contribuir para a NDC do país de diferentes formas. É essencial manter um portfólio diversificado de opções, permitindo maior flexibilidade na implementação dos compromissos climáticos.

A estratégia adotada dependerá da natureza da atividade ou projeto.

Setores de baixa relevância para a NDC brasileira podem ser estratégicos para a participação na geração de ITMOs, uma vez que suas emissões não impactam significativamente as metas climáticas do país e as receitas obtidas com as transferências internacionais podem viabilizar a implementação de novas tecnologias, contribuindo, por exemplo, para uma transição energética mais eficiente.

Setores com emissões mais significativas também podem ser incluídos quando as receitas obtidas com as transferências internacionais forem utilizadas para financiamento de projetos de maior

custo, maximizando os benefícios econômicos e climáticos no contexto da NDC brasileira.

A experiência da Tailândia (CCE, 2022) demonstra que a adoção de critérios amplos para a elegibilidade de setores e atividades permite um escopo mais abrangente de participação. Dessa forma, a decisão sobre a pertinência da atividade pode ser realizada no momento da autorização.

O risco de não cumprimento da NDC pode ser mitigado mesmo que múltiplos setores sejam elegíveis para a transferência de ITMOs, desde que seja realizada uma avaliação periódica sobre como cada novo acordo pode impactar os compromissos climáticos do país.

Uma estratégia adicional para reduzir esse risco é a criação de buffers, ou seja, a manutenção de um reservatório de créditos de carbono armazenados separadamente. Esses créditos seriam utilizados como uma reserva estratégica, permitindo que, caso ao final do período da NDC seja identificado um déficit no cumprimento das metas, esses créditos possam ser utilizados para compensação, garantindo maior segurança e flexibilidade na implementação dos compromissos climáticos do país (GRANZIERA, 2024-a).

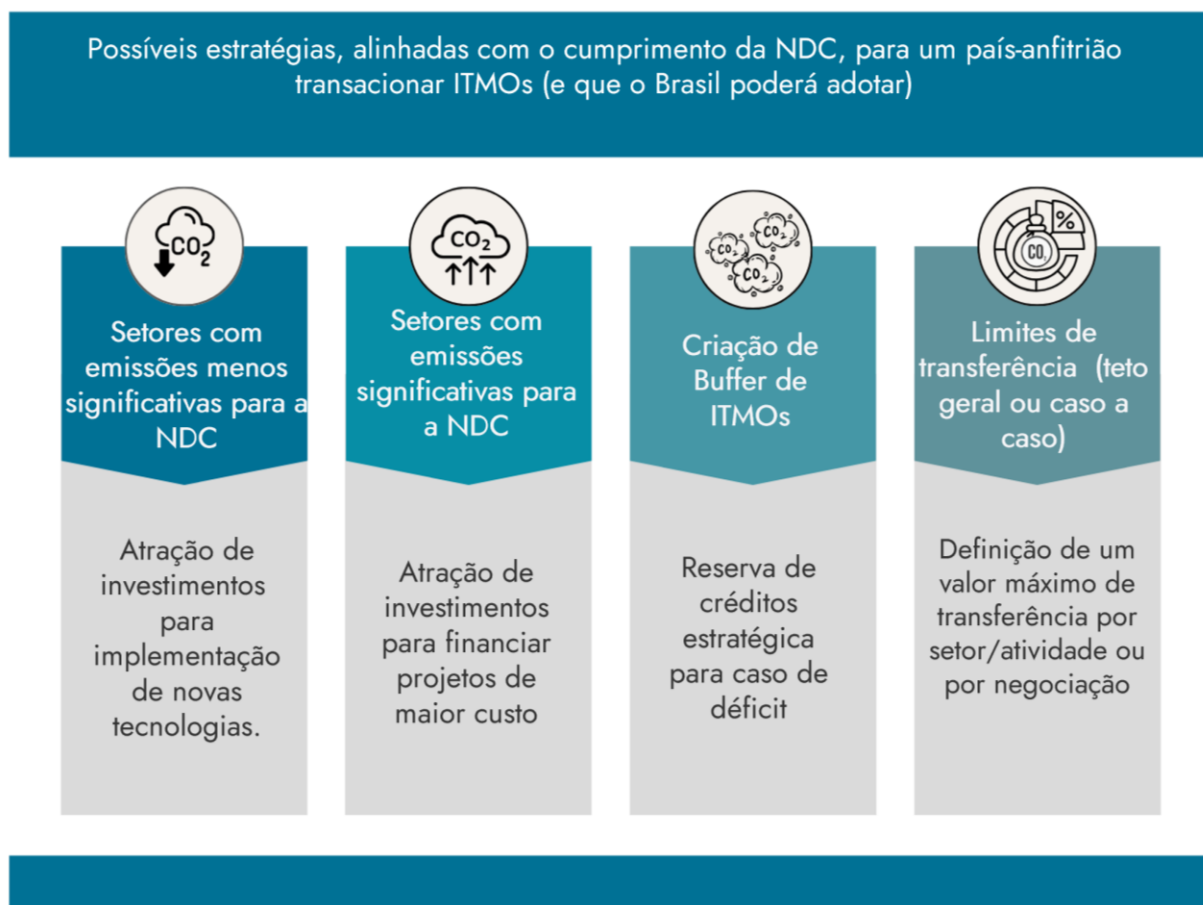
Uma parcela de todos os ITMOs gerados poderia ser direcionada a uma conta específica, a ser utilizada caso o país necessite compensar um eventual déficit no cumprimento de suas metas climáticas. Como exemplo, Gana determinou que 1% das reduções de emissões geradas deve ser alocado para um *buffer*, evitando a venda excessiva de créditos e um possível déficit na NDC (GOVERNMENT OF GHANA, 2022).

Outro ponto relevante será a definição dos limites para a transferência de ITMOs e se parte dos resultados de mitigação deverá ser revertida para o cumprimento da NDC brasileira. Algumas possibilidades incluem:

a) Teto geral para setores e atividades: Estabelecimento de um limite global para a quantidade de ITMOs que podem ser transferidos, garantindo que esse limite não comprometa o cumprimento das metas climáticas do Brasil.

b) Teto por negociação: Em vez de um limite global, cada contrato individual poderia conter um limite específico para a quantidade ou percentual de ITMOs transferidos, garantindo que uma parte dos créditos seja destinada à NDC brasileira.

Em resumo:



**Figura 19. Possíveis estratégias para autorizações de ITMOs**

## 6.5. Garantia de integridade ambiental e social

No que se refere à garantia da integridade ambiental, é essencial que o Brasil implemente os ajustes correspondentes, conforme disposto na Decisão 2/CMA.3, anexo, a fim de evitar a dupla contagem de unidades e, conseqüentemente, o aumento das emissões globais. Para isso, é necessário adotar níveis de referência conservadores, assegurando que a NDC esteja baseada em uma linha de base abaixo das projeções de emissões de BAU, garantindo o rigor necessário para promover a mitigação global das emissões.

Nesse sentido, é igualmente importante que atividades, programas e projetos garantam a redução geral das emissões globais por meio da abordagem cooperativa de ITMOs, o que deverá ser demonstrado nos relatórios de transparência bienais (Decisão 2/CMA.3). Isso significa que as reduções de emissões não serão alocadas para fins de NDCs nem para outros compromissos climáticos, permitindo que a transação resulte em um nível de emissões abaixo de zero, contribuindo para uma redução efetiva das emissões globais (SCHNEIDER; WARCECKE, 2019).

Para enfrentar esse desafio, uma estratégia que tem sido adotada pela Suíça é o cancelamento voluntário de parte dos ITMOs gerados. Em seu Initial Report, a Suíça informa que, no projeto "*Promotion of Climate Smart Agriculture Practices for Sustainable Rice Cultivation in Ghana*", cancelará voluntariamente 2% dos ITMOs reconhecidos no âmbito do projeto (MADD, 2022). Além disso, a Suíça prevê cancelar 2% de todas as futuras abordagens cooperativas utilizadas para compensar as emissões da administração suíça ("*Klimapaket12*") (SWITZERLAND PRELIMINARY INITIAL REPORT, 2022). O mesmo percentual de cancelamento voluntário de 2% também foi aplicado ao acordo firmado com a Tailândia.

Quanto à integridade social dos ITMOs, é fundamental garantir que atividades, programas e projetos estejam em conformidade com os padrões estabelecidos pelas salvaguardas das decisões da COP (Decisão 2/CMA.3), incluindo as "Salvaguardas de Cancun", estabelecidas pela Decisão 1/CP.16, anexo I, parágrafo 2, na COP16. Essas salvaguardas asseguram, entre outros aspectos, o respeito às comunidades locais e tradicionais, bem como sua ampla participação nos processos de implementação.

Outro aspecto relevante é garantir que atividades, programas e projetos estejam alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs), promovendo não apenas benefícios climáticos, mas também sociais e econômicos para as comunidades envolvidas.

No caso do acordo entre Suíça e Tailândia, por exemplo, o MADD informa que a atividade de mitigação visa substituir ônibus movidos a combustíveis fósseis por veículos elétricos, contribuindo diretamente para a redução da poluição do ar e promovendo os seguintes ODSs:

- ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis (redução da poluição atmosférica);
- ODS 13 – Ação Climática (mitigação de emissões de GEE);
- ODS 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico, ao impulsionar a criação de empregos na área metropolitana de Bangkok, melhorando a experiência dos trabalhadores e, simultaneamente, a qualidade do transporte para os passageiros (MADD, 2022).

Nesse contexto, é relevante destacar os benefícios sociais associados aos projetos de energia eólica no setor energético, especialmente quando há a participação ativa das comunidades na implementação e operação dos parques eólicos. Esses projetos podem representar uma fonte significativa de empoderamento econômico para as comunidades oferecendo treinamentos que fomentam o entorno, gerando empregos e

desenvolvimento de novas competências e habilidades. Dessa forma, contribuem para a redução das desigualdades e promovem o trabalho digno e o crescimento econômico, alinhados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 10 e 8. Além disso, esses projetos frequentemente impulsionam melhorias na infraestrutura local, proporcionando benefícios adicionais para as comunidades.

## 6.6. Negociação ativa e estratégica para parcerias

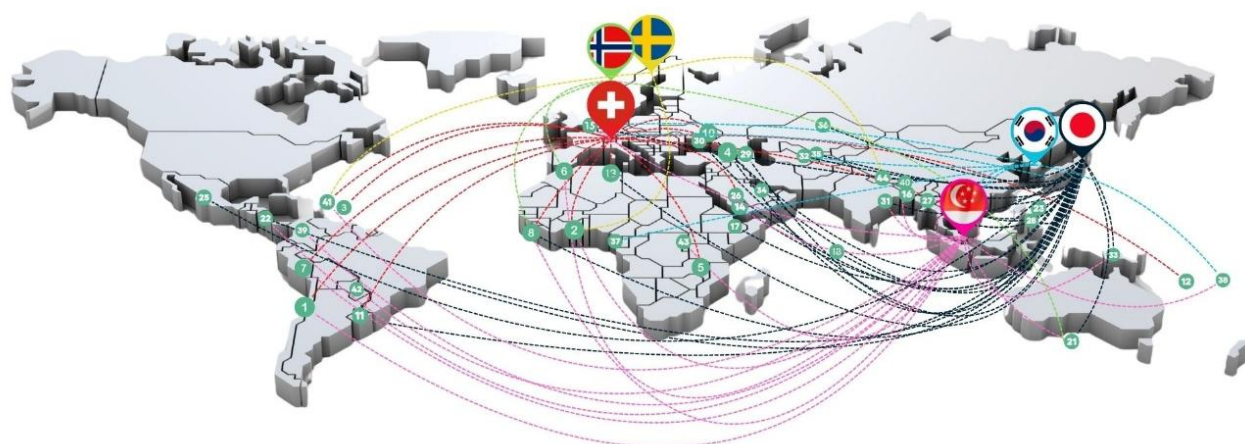
Ademais, por se tratar de uma abordagem cooperativa e voluntária, o Artigo 6.2 do Acordo de Paris exige a participação de duas ou mais partes, tornando o sucesso da cooperação diretamente dependente da vontade dos países envolvidos em negociar entre si.

Com uma estrutura interna adequada para a negociação de ITMOs, caberá ao Brasil estabelecer diálogos e negociações com parceiros potenciais interessados na aquisição de ITMOs para o cumprimento de suas NDCs ou para outros objetivos internacionais de mitigação. Para

garantir a atração de investimentos estrangeiros e incentivar o desenvolvimento de atividades, programas e projetos capazes de gerar ITMOs, é essencial uma ação coordenada entre ministérios e atores institucionais, como o MMA e o MRE.

O mercado de ITMOs apresenta um amplo potencial para negociações e transações, assim como outras unidades provenientes das abordagens cooperativas do Artigo 6 do Acordo de Paris. De acordo com o "Relatório Síntese" do Secretariado da UNFCCC sobre NDCs ("Nationally Determined Contributions under the Paris Agreement"), publicado em 2024, 78% das partes do Acordo de Paris declararam que "pretendem utilizar" ou "possivelmente utilizarão" pelo menos uma das abordagens cooperativas do Artigo 6, sendo a abordagem do Artigo 6.2 a mais mencionada, com 53% das respostas (UNFCCC, 2024).

O mercado de ITMOs está em expansão, e diversos países estão se estruturando para sua implementação. A imagem a seguir, elaborada com dados do The Nature Conservancy (GRANZIERA, 2024-a), ilustra o status dos países que, até 2024, manifestaram interesse em firmar acordos para a transferência de ITMOs.



**Países Compradores:** Suíça, Japão, Coreia do Sul, Singapura, Noruega e Suécia.

**Países Receptores:** 1.Chile, 2.Gana, 3.Dominica, 4.Geórgia, 5.Malawi, 6.Marrocos, 7.Peru, 8.Senegal, 9.Tailândia, 10.Ucrânia, 11.Uruguai, 12.Vanuatu, 13.Tunísia, 14.Quênia, 15.Mongólia, 16.Bangladesh, 17.Etiópia, 18.Maldivas, 19.Vietnã, 20.Lao, 21.Indonésia, 22.Costa Rica, 23.Palau, 24.Camboja, 25.México, 26.Arábia Saudita, 27.Mianmar, 28.Filipinas, 29.Azerbaijão, 30.Moldávia, 31.Sri Lanka, 32.Uzbequistão, 33.Papua-Nova Guiné, 34.Emirados Árabes Unidos, 35.Quirguistão, 36.Cazaquistão, 37.Gabão, 38.Fiji, 39.Colômbia, 40.Butão, 41.República Dominicana, 42.Paraguai, 43.Ruanda, 44.Nepal.

**Figura 20. Países em negociação para utilização de ITMOs.**



Deve ser observado que, como em qualquer acordo, antes da formalização da cooperação entre países, há um período preliminar de negociações. Nesse contexto, garantir que a estruturação interna ocorra de forma efetiva, com ajustes correspondentes devidamente implementados e uma estrutura político-jurídica sólida, é essencial para que o Brasil demonstre confiabilidade e atraia o interesse de potenciais adquirentes de ITMOs. Isso permitirá que os futuros parceiros tenham segurança de que tanto as atividades, programas e projetos, quanto as unidades de ITMOs geradas, serão íntegros, alinhados às decisões da COP e aos ODSs atingindo os resultados prometidos.

Além disso, destaca-se que o mercado de ITMOs não se restringe à participação exclusiva de países. Como demonstrado no caso da Suíça, por exemplo, entidades privadas também desempenham um papel relevante. A Klik Foundation, por exemplo, atua, através de mandato, sendo legalmente autorizada a representar a Suíça nas transações, realizando diretamente a compra de ITMOs, enquanto o país emite a autorização para transferência e uso. Dessa forma, é fundamental considerar não apenas a participação indireta, mas também a atuação direta de outros atores nesse mercado em ascensão.



# 07

## Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo fornecer uma base teórica e quantitativa para subsidiar a tomada de decisões sobre a implementação dos mecanismos cooperativos do Acordo de Paris no Brasil. Para isso, foram analisados os requisitos legais relevantes, os custos de oportunidade envolvidos e exemplos concretos de países que já operam ativamente nesse mercado.

Conforme discutido, o mercado internacional de carbono está em expansão, e os mecanismos de cooperação do Acordo de Paris representam ferramentas estratégicas para auxiliar os países no cumprimento de suas metas climáticas. Nesse contexto, destaca-se o uso dos ITMOs para o atingimento das NDCs e outros compromissos internacionais de mitigação, desde que alinhado aos ajustes correspondentes e às obrigações dos países anfitriões, especialmente no que se refere ao cumprimento de suas próprias NDCs.

Esse cenário abre oportunidades para a negociação de compra e venda de ITMOs, permitindo que os países sejam mutuamente beneficiados em seus interesses climáticos e financeiros. Como demonstrado, é recomendável que os países adotem uma abordagem inclusiva, permitindo a participação de diferentes setores e atores no mercado de carbono.

Nesse contexto, uma preocupação identificada diz respeito ao cumprimento das NDCs por parte dos países-anfitriões que fazem uso de ITMOs. Para enfrentar esse desafio, algumas possibilidades podem ser consideradas, como a participação em projetos que contribuam para o alcance dos objetivos qualitativos da NDC brasileira — especialmente aqueles voltados à promoção da transição energética, a exemplo do

uso de hidrogênio de baixo carbono e biocombustíveis. Assim, a inclusão de diversos setores na geração de ITMOs mostra-se vantajosa, permitindo ao país adotar estratégias diferenciadas conforme as especificidades de cada caso.

A participação do setor elétrico, por exemplo, cujo impacto sobre a NDC brasileira não é expressivo, pode gerar ganhos econômicos e impulsionar a implementação de novas tecnologias e projetos que contribuirão para a transição energética do país.

A NDC do Brasil estabelece a meta de reduzir 270 MtCO<sub>2e</sub> até 2035 em toda a economia, incluindo o setor elétrico. No entanto, como demonstrado neste estudo, o setor elétrico brasileiro representa apenas 8% das emissões totais do país e é um dos mais renováveis do mundo, com mais de 80% de sua matriz elétrica proveniente de fontes renováveis (ANEEL, 2025).

Diante desse cenário, a descarbonização do setor elétrico apresenta desafios específicos, uma vez que a alta participação de fontes renováveis já limita o potencial para reduções adicionais de emissões. Isso exige o desenvolvimento de estratégias complementares, como avanços tecnológicos, melhoria da eficiência energética e a integração de novas soluções para ampliar a mitigação de emissões no setor.

Em 2023, a McKinsey publicou a Curva MAC brasileira (MCKINSEY, 2023), destacando dois aspectos fundamentais:

## 1. Técnicas com alto custo de abatimento marginal:

Algumas tecnologias de descarbonização no setor elétrico exigem investimentos elevados sem retorno financeiro direto, como a eletrificação da construção civil e a adoção do hidrogênio e seus derivados em setores de difícil descarbonização, como na geração de energia e na substituição de combustíveis fósseis. Embora tenham um potencial de abatimento limitado, essas tecnologias são estratégicas para a transição energética do Brasil.

## 2. Investimento necessário para atingir a neutralidade de carbono até 2050:

O estudo estima que a transição para uma economia carbono neutro demandaria um investimento anual médio de aproximadamente US\$ 80 bilhões em todos os setores. A alocação estratégica desses investimentos é fundamental para garantir que a NDC brasileira seja cumprida de forma eficiente.

Nesse contexto, a venda de créditos de carbono como ITMOs pode representar uma importante fonte de captação de investimentos externos, ajudando a impulsionar a transição energética e direcionando recursos financeiros para ações de descarbonização, como a utilização do hidrogênio verde.

Outra alternativa para fortalecer as chances de cumprimento da NDC é a criação de *buffers* de créditos. Esse mecanismo funcionaria como uma reserva estratégica, a ser utilizada pelo Brasil caso surjam grandes dificuldades para o cumprimento da NDC, especialmente se essas barreiras forem identificadas próximo ao prazo estabelecido.

Diante do desafio de assegurar o cumprimento da NDC do Brasil enquanto realiza a comercialização de ITMOs, este estudo apresentou estratégias viáveis para conciliar ambos os objetivos. Ademais, para assegurar a integridade socioambiental, o Brasil deve aplicar os ajustes correspondentes nas transferências realizadas e garantir que as atividades geradoras de ITMOs estejam alinhadas às salvaguardas da COP, aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e aos direitos humanos. Dessa forma, o mercado de carbono pode gerar benefícios climáticos e também sociais.

Para viabilizar sua participação no mercado de ITMOs, o país deve acelerar o processo de regulamentação e estruturação político-institucional, garantindo o atendimento aos requisitos mínimos exigidos. Isso inclui a implementação de um sistema robusto de registro, o estabelecimento de mecanismos claros para autorização e a definição de atores e estruturas institucionais necessárias.

Conforme discutido, a operacionalização dos mecanismos de cooperação do Artigo 6 no Brasil não representa um obstáculo ao cumprimento da NDC. Pelo contrário, se implementado estrategicamente, o mercado de carbono pode se tornar um instrumento fundamental para viabilizar objetivos climáticos, sociais e financeiros, fortalecendo a posição do Brasil no cenário global de descarbonização.



# 08

## Referências

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **SIGA ANEEL**. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/geracao>.

ANEEL. **Matriz Renováveis/ Não Renováveis**. Data de Referência dos dados 05 de março de 2025.

AR5 CLIMATE CHANGE. **AR5 Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Chapter 8, Appendix 8.A**. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5\\_Chapter08\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf).

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm).

CARBON PLAN. **Offset Database**. Carbon Plan. Disponível em: <https://carbonplan.org/research/offsets-db>.

CARBON PLAN. **Offsets Database**. Disponível em: <https://carbonplan.org/research/offsets-db>.

CCE. THAILAND DEPARTMENT OF CLIMATE CHANGE AND ENVIRONMENT. **Carbon Credit Management Guideline and Mechanism**. 2022.

ECOREGISTRY. **Cercarbono CO2 Projects List**. Disponível em: <https://www.ecoregistry.io/projects-list/cercarbono-co2>.

ECOREGISTRY. **Projects List - CERCARBONO CO2**. EcoRegistry. Disponível em: <https://www.ecoregistry.io/projects-list/cercarbono-co2>.

ENERGY ABSOLUTE PUBLIC COMPANY LTD. **Bangkok e-bus Program**. Bangkok, 2022.

EPA. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Integrated waste recycling and composting for methane reduction in Ghana**. Acra, 2022.

EPA. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Integrated waste recycling and composting for methane reduction in Ghana**. Acra, 2022.

EPA. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Transformative Cookstove Activity in Rural Ghana**. Amsterdã, Países Baixos, 2023.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2024: ano base 2023**. Disponível em: <https://dashboard.epe.gov.br/apps/anuario-livro/>.

FOEN. Federal Office for the Environment. **Authorization Statement n. 5002**. Berna, 2023.

- FOEN. Federal Office for the Environment. **Registered compensation projects abroad**. 2025. Disponível em: [Registered compensation projects abroad](#).
- GGGI. GLOBAL GREEN GROWTH INSTITUTE. **Mitigation Outcome Purchase Agreements. Technical Guideline n. 7**. Seul, 2023.
- GGGI. GLOBAL GREEN GROWTH INSTITUTE. **SPAR6C Supporting Preparedness for Article 6 Cooperation: Thailand Article 6, Readiness and Needs Assessment**. Seul, 2023.
- GHANA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Ghana Carbon Registry**. Disponível em: <https://gcr.epa.gov.gh/>
- GLOBAL CARBON COUNCIL. **GCC Projects Portal**. Global Carbon Council. Disponível em: [https://projects.globalcarboncouncil.com/pages/gcc\\_home](https://projects.globalcarboncouncil.com/pages/gcc_home).
- GLOBAL CARBON COUNCIL. **Global Carbon Council Project Registry**. Disponível em: [https://projects.globalcarboncouncil.com/pages/gcc\\_home](https://projects.globalcarboncouncil.com/pages/gcc_home).
- GOLD STANDARD. **All Projects**. Gold Standard Registry. Disponível em: <https://registry.goldstandard.org/projects?q=&page=1>.
- GOLD STANDARD. **Gold Standard Projects Registry**. Disponível em: <https://registry.goldstandard.org/projects?q=&page=1>.
- GOVERNMENT OF GHANA. **Ghana's framework on international carbon markets and non-market approaches**. Acra, 2022.
- GOVERNMENT OF VANUATU. **Vanuatu's Revised and Enhanced 1st Nationally Determined Contribution 2021–2030**. Porto Vila, 2021.
- GRANZIERA, B. *et. al.* **Article 6 Explainer**. The Nature Conservancy. Pontuaparte Editores. 2024a. Disponível em: [https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC\\_Article\\_6\\_Explainer.pdf](https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_Article_6_Explainer.pdf).
- GRANZIERA, B. *et. al.* **Key Takeaways on Article 6 at COP29**. Nature Conservancy. 2024b. Disponível em: <https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/COP29-Article-6-Key-Outcomes.pdf>.
- GRANZIERA, B. *et al.* **Article 6 Implementation**. The Nature Conservancy. 2024c. Disponível em: [The Nature Conservancy Article 6 Explainer](#).
- GRANZIERA, B. *at al.* **Article 6: Common Questions**: The Nature Conservancy, 2022. Disponível em: [https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Article\\_6\\_Common\\_Questions\\_V2.pdf](https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Article_6_Common_Questions_V2.pdf)
- IATA. International Air Transport Association. **Guidance Document for Host countries concerning the issuance of CORSIA Eligible Emissions Units**. Montreal, 2024-a.
- IATA. International Air Transport Association. **Letter of Authorization to Authorize ITMOS for International Mitigation Purposes: CORSIA**. November 2024-b. Disponível em: [template\\_loa\\_corsia-eeus\\_13nov2024\\_final.pdf](#)
- ICAO. International Civil Aviation Organization. **CORSIA States for Chapter 3 States Parties**, 2025-a. Disponível em: [Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation \(CORSIA\)](#).

---

ICAO. International Civil Aviation Organization. **CORSIA Eligible Emissions Units**, 2024. Disponível em: [CORSIA EEU Oct2024.pdf](#).

ICAO. International Civil Aviation Organization. **CORSIA Emissions Unit Eligibility Criteria**, 2019. Disponível em: [Microsoft Word - ICAO document 09 Main body.docx](#).

ICAO. International Civil Aviation Organization. **CORSIA Frequently Asked Questions (FAQ)**. December, 2022. Disponível em: [CORSIA FAQs Dec2022.pdf](#).

ICAO. International Civil Aviation Organization. **Member States**, 2025-b. Disponível: [Member States](#).

ICAO. International Civil Aviation Organization. **Technical Advisory Body (TBA)**, 2025. Disponível em: [Technical Advisory Body \(TAB\)](#)

INTERNATIONAL ALUMINIUM INSTITUTE. 2024. **Perfluorocarbon (PFC) Emissions**. Disponível em: <https://international-aluminium.org/statistics/perfluorocarbon-pfc-emissions>.

IPCC. GUIDELINES FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES, **Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use**. 2006.

IPCC. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use**. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

IPCC. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **AR5 Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Chapter 8, Appendix 8.A**. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5\\_Chapter08\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf).

ITMOS REGISTRY. **Internationally Transferred Mitigation Outcomes Registry**. Disponível em: <http://itmosregistry.com/>.

KLIK FOUNDATION. **First ever ITMOs for NDC use**. 08 January 2024. Disponível em: [First ever ITMOs for NDC use](#).

**MADD Alternative Wetting and Drying for Rice Cultivation**. Berna, 2022a.

**MADD Bangkok e-bus Program**. Bangkok, 2022b.

**MADD Ghana – Integrated waste recycling and composting for methane reduction in Ghana**. New York, 2022c.

**MADD Solar Power Electrification Programme**. Berna, 2023a.

**MADD Transformative Cookstove Activity in Rural Ghana**. Amsterdam, 2023b.

MICNSEY & COMPANY. **Muito Além do Carbono Neutro: A Grande Oportunidade do Brasil Para Descarbonizar o Mundo**. 2023.

MCTI. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Brazil's National Inventory Report of Anthropogenic Emissions by Sources and Removals by Sinks of Greenhouse Gases**. Brasília, 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-bienais-de-transparencia-btrs/BRA\\_NIR\\_2024\\_ENG.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-bienais-de-transparencia-btrs/BRA_NIR_2024_ENG.pdf).

MINISTERIO DEL AMBIENTE DE PERU (MINAM). **Primer informe bienal de transparencia del Perú 2024**. Lima: Dirección General de Cambio Climático y Desertificación (DGCCD), 2024.

- 
- MINISTRY OF ENVIRONMENT OF CAMBODIA. **Operations Manual for the Implementation of Article 6 of the Paris Agreement on Climate Change in Cambodia.** 2024.
- MINISTRY OF SUSTAINABILITY AND THE ENVIRONMENT; NATIONAL ENVIRONMENT AGENCY. **Carbon Trading. Eligibility Criteria: Eligibility Criteria.** 2021
- MMA. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima; Governo Federal. **Nationally Determined Contribution (NDC).** 2015. Disponível em: [BRAZIL iNDC english FINAL.pdf](#).
- MMA. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima; Governo Federal. **Nationally Determined Contribution (NDC).** 2022. Disponível em: [NDC revisada inglês FINAL - PDF](#).
- MMA. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima; Governo Federal. **Nationally Determined Contribution (NDC).** 2023. Disponível em: [Brazil First NDC 2023 adjustment.pdf](#).
- MMA. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima; Governo Federal. **Intended Nationally Determined Contribution (iNDC).** 2024. Disponível em: [Brazil Second Nationally Determined Contribution \(NDC\) November2024.pdf](#).
- MMA. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima; Governo Federal. **Nova NDC do Brasil para 2035.** 2024. Disponível em: [Apresentação sobre a nova NDC](#).
- MOU (Memorandum of Understanding) between the Swiss Federal Council and the Government of Ghana on Article 6 Cooperation (Paris Agreement).** 28 February 2020. Disponível em: [28022020\\_Scan-von-HP-MFP-1.pdf](#)
- MRE. MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. **Nota à imprensa n. 157/2020: Apresentação da Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil perante o Acordo de Paris.** 09 dez. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/nota-imprensa-157-2020>
- MSCI. **Carbon Credit Prices: Weekly Market Report,** 2024.
- OECD. ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO; IEA. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **The birth of an ITMO: authorization under Article 6 of the Paris Agreement. Climate Change Expert Group – Paper n. 2022(3),** 2022.
- ORGANIZATION GREENHOUSE GAS REGISTRY. **Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO).** Disponível em: <https://registry.tgo.or.th/en/>.
- PLEHO, F. *ET AL.* **CORSIA: Costs and Implications for the Airline Industry.** MSCI Carbon Markets. November 2024.
- PORTAL SOLAR. **Hidrogênio verde movimentará R\$ 1 trilhão no Brasil nos próximos 15 anos.** Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/noticias/tecnologia/armazenamento/hidrogenio-verde-movimentara-r-1-trilhao-no-brasil-nos-proximos-15-anos>.
- RE, LUCA LO; ELLIS, JANE; GREINER, SANDRA. **The birth of an ITMO: authorisation under Article 6 of the Paris Agreement.** Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD. 2022.
- REPUBLIC OF GHANA. **Updated Nationally Determined Contribution under the Paris Agreement (2020-2030).** September 2021. Disponível em: [Ghana's Revised Nationally Determined Contribution under the Paris Agreement](#).

---

SCHNEIDER, L. AND LA HOZ THEUER, S. **Environmental integrity of international carbon market mechanisms under the Paris Agreement**. Climate Policy, 2018.

SCHNEIDER, L.; WARCECKE, C. **How could the concept of an “overall mitigation in global emissions” (OMGE) be operationalized under the Paris Agreement?** OKO-INSTITUT E.V. and C. NEW CLIMATE INSTITUTE, 2019. Disponível em: [How could the concept of an “overall mitigation in global emissions” \(OMGE\) be operationalized under the Paris Agreement? - Frequently asked questions \(FAQs\)](#).

SINGAPORE’S CARBON MARKETS COOPERATION. **Singapore’s Eligibility Criteria**. 2025. Disponível em: [What are carbon credits?](#)

SWISS CONFEDERATION; KINGDOM OF THAILAND. **Implementing Agreement to the**. 2022.

SWISS CONFEDERATION; REPUBLIC OF PERU. **Implementing Agreement to the Paris Agreement Between the Swiss Confederation and the Republic of Peru**. 2020.

SWISS EMISSIONS REGISTRY. **Swiss Emissions Trading Registry**. Disponível em: <https://www.emissionsregistry.admin.ch/crweb/public/welcome.action?token=LHYUWV438CUJMTD16HWDAPLCMKY6JTV6>.

UNDP. UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **Advancing the Paris Agreement Through Cooperative Approaches – The Ghana-Switzerland Case Study**. New York, EUA. 2020.

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Cooperative Approach Reference Portal (CARP)**. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/cooperative-implementation/carp>.

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Decision 1/CP.21. Adoption of the Paris Agreement**. FCCC/CP/2015/10/Add. 2016.

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Decision 2/CMA.3. Guidance on cooperative approaches referred to in Article 6**. FCCC/PA/CMA/2021/10/Add. 2022.

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Decision 3/CMA.3. Rules, modalities, and procedures for the mechanism established by Article 6, paragraph 4, of the Paris Agreement**. FCCC/PA/CMA/2021/10/Add. 2022.

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Decision 4/CMA.3. Work programme under the framework for non-market approaches referred to in Article 6, paragraph 8, of the Paris Agreement**, FCCC/PA/CMA/2021/10/Add. 2022.

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Decision 18/CMA.1. Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13, of the Paris Agreement**, FCCC/PA/CMA/2018/3/Add. 2019

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Draft decision -/CMA.6. Proposal by the President – Global goal on adaptation**. FCCC/PA/CMA/2024/L.20.

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA).

---

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **FAQs on transitioning CDM activities to the Article 6.4 mechanism**, 2025. Disponível em: [Brazil First NDC 2023 adjustment.pdf](#).

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Nationally determined contributions under the Paris Agreement. Synthesis report by the secretariat**. October 2024. FCCC/PA/CMA/2024/10. Disponível em: [Nationally determined contributions under the Paris Agreement. Synthesis report by the secretariat | UNFCCC](#)

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Decisions adopted by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement**. Disponível em: [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2018\\_3\\_add2\\_new\\_advance.pdf#page=18](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2018_3_add2_new_advance.pdf#page=18)

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Procedure – Transition of CDM activities to the Article 6.4 mechanism. Version 04.2. A6.4-PROC-AC-001**. Disponível em: a64-sb008-a08.

UNFCCC (ARTICLE 6.4 MECHANISM). **Procedure: Article 6.4 activity cycle procedure for projects – Version 2.0 (A6.4-PROC-AC-002)**. 2025-a.

UNFCCC (ARTICLE 6.4 MECHANISM). **Procedure: Article 6.4 mechanism registry – Version 01.0 (A6.4-PROC-REGS-001)**. 2025-b.

UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES SERVING AS THE MEETING OF THE PARTIES TO THE PARIS AGREEMENT (CMA). **Programme of activities: Clean Energy Program Supported by Republic of Korea**. Disponível em: [https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/paris-agreement-crediting-mechanism/CDM\\_transition/PoA10415](https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/paris-agreement-crediting-mechanism/CDM_transition/PoA10415). 2025-c.

UNCTAD. UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Least developed countries list**. Disponível em: <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list>.

UNEP (United Nations Environment Programme). **Copenhagen Climate Centre. Article 6 pipeline**. Disponível em: <https://unepccc.org/article-6-pipeline/>.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **NDC Registry**. Disponível em: [Brazil\\_Second Nationally Determined Contribution \(NDC\)\\_November2024.pdf](#).

VERRA. **Projects Registry VCS**. Verra Registry. Disponível em: <https://registry.verra.org/app/search/VCS>.

VERRA. **VCS Standard v4.7**. Disponível em: <https://verra.org/wp-content/uploads/2024/04/VCS-Standard-v4.7-FINAL-4.15.24.pdf>.

THE WORLD BANK. **Ensuring Environmental Integrity under Article 6 Mechanisms**. World Bank Working Paper, Washington, DC., 2020.

ZAMBIA MINISTRY OF GREEN ECONOMY AND ENVIRONMENT. **Designated National Authority: Guidelines for the Submission and Evaluation of Proposed Mitigation Activities under Article 6 of the Paris Agreement**. Lusaka, 2023.

ZIMBABWEAN GOVERNMENT. **Carbon Credits Trading (General) Regulations**. Zimbabwe, 2023.



# **ANEXO I**

Decisão	COP	Principais Deliberações
Decisão 2/CMA.3	COP26 Glasgow 2021	<p><b>DIRETRIZES SOBRE ABORDAGENS COOPERATIVAS NO ÂMBITO DO ARTIGO 6.2 DO ACORDO DE PARIS</b></p> <p><b>Principais Deliberações</b> Adota as diretrizes relativas à implementação do Artigo 6.2 do Acordo de Paris, incluindo os mecanismos de Transferências Internacionais de Mitigações de Emissões (ITMOs), conforme detalhado em seu anexo. Além disso, solicita que o <i>Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice</i> (SBSTA) conduza uma série de atividades técnicas para o desenvolvimento de recomendações orientativas.</p> <p><b>A decisão estabelece:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As principais características e requisitos para a caracterização de unidades como ITMOs, incluindo a definição de "primeira transferência";</li> <li>• Os critérios de elegibilidade para a participação e uso dos ITMOs;</li> <li>• As diretrizes para a aplicação de ajustes correspondentes;</li> <li>• Os critérios e regras para reporte, incluindo requisitos específicos para os relatórios iniciais, anuais e atualizações regulares;</li> <li>• As obrigações e normas para o monitoramento e registro de informações sobre os ITMOs, abrangendo aspectos como autorizações, primeira transferência e uso para cumprimento das NDCs;</li> <li>• A criação de uma Plataforma de Dados do Artigo 6, destinada a centralizar a prestação de contas e o reporte, garantindo transparência e rastreabilidade das transações.</li> </ul>
Decisão 3/CMA.3	COP26 Glasgow 2021	<p><b>REGRAS, MODALIDADES E PROCEDIMENTOS PARA O MECANISMO DO ARTIGO 6.4 DO ACORDO DE PARIS</b></p> <p><b>Principais Deliberações</b> Adota as diretrizes para a implementação do mecanismo estabelecido pelo Artigo 6.4, conforme detalhado em seu anexo, e inclui as seguintes definições e disposições:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Órgão de Supervisão:</b> Designação de um órgão responsável pelo monitoramento e governança do mecanismo, com a definição de sua composição e regras de procedimento;</li> <li>• <b>Definição de Atividades e Reduções de Emissões:</b> Estabelece os conceitos de "atividade do Artigo 6.4" e "redução de emissões do Artigo 6.4" (A6.4ER), representando as unidades de redução de emissões geradas no âmbito do mecanismo;</li> <li>• <b>Responsabilidades das Partes Anfitriãs:</b> Define os compromissos e obrigações dos países que acolhem atividades no mecanismo;</li> <li>• <b>Ciclo de Vida das Atividades:</b> Especifica as etapas desde a concepção do projeto até a emissão das A6.4ERs, incluindo desenvolvimento de metodologias, aprovação, validação, registro, monitoramento, verificação, certificação e emissão de créditos;</li> <li>• <b>Taxação sobre Resultados:</b> Implementação de uma taxa aplicada sobre as reduções de emissões geradas, com repasse de recursos ao Fundo de Adaptação e a destinação de uma parcela das reduções de emissões para <b>mitigação global</b>, que não será contabilizada para o cumprimento das metas de nenhuma das Partes;</li> <li>• <b>Transição do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL):</b> Estabelecimento dos procedimentos para a conversão de atividades do MDL para o novo mecanismo, bem como o uso de Reduções Certificadas de Emissão (CERs) do MDL para o cumprimento das primeiras NDCs.</li> </ul>

Decisão	COP	Principais Deliberações
Decisão 4/CA. 3	COP26 Glasgow 2021	<p><b>PROGRAMA DE TRABALHO NO ÂMBITO DA ESTRUTURA PARA ABORDAGENS NÃO MERCADOLÓGICAS (NMAs) – ARTIGO 6.8 DO ACORDO DE PARIS</b></p> <p><b>Principais Deliberações</b></p> <p>A decisão adota o programa de trabalho sob a estrutura de abordagens não mercadológicas (NMAs), com diretrizes que garantem uma abordagem integrada, holística e equilibrada, facilitando a cooperação voluntária entre as Partes. As principais deliberações incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Definição e Princípios das NMAs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ As NMAs são caracterizadas como ações de cooperação voluntária que não dependem de abordagens mercadológicas e não envolvem transações ou operações de quid pro quo;</li> <li>○ Estabelecimento de princípios orientadores para a implementação dessas abordagens.</li> </ul> </li> <li>• <b>Objetivos das NMAs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Promoção da ambição climática, tanto em mitigação quanto em adaptação;</li> <li>○ Ampliação da participação dos setores público e privado, bem como da sociedade civil, na implementação das NDCs;</li> <li>○ Criação de oportunidades de coordenação entre instrumentos e mecanismos institucionais relevantes.</li> </ul> </li> <li>• <b>CrITÉRIOS para Implementação:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ As NMAs devem ser identificadas voluntariamente pelas Partes participantes;</li> </ul> <p>Devem envolver mais de uma Parte e não incluir a transferência de resultados de mitigação;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Devem ser conduzidas respeitando e promovendo os direitos humanos e outros direitos fundamentais.</li> </ul> </li> <li>• <b>Governança e Supervisão:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estabelecimento do Comitê de Glasgow sobre Abordagens Não Baseadas no Mercado, responsável pela implementação e supervisão dos programas de NMAs.</li> </ul> </li> <li>• <b>Áreas Prioritárias e Programa de Trabalho:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definição de áreas de foco inicial, incluindo adaptação, resiliência, sustentabilidade, medidas de mitigação e desenvolvimento de fontes de energia limpa;</li> <li>○ Implementação de ferramentas para registro e intercâmbio de informações sobre NMAs;</li> <li>○ Fortalecimento da coordenação entre as Partes para ampliar a efetividade das NMAs.</li> </ul> </li> <li>• <b>Revisão e Ajustes do Programa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estabelecimento de um processo periódico de revisão do programa de trabalho;</li> <li>○ Solicitação de submissões de informações e realização de oficinas técnicas para discutir a operacionalização e aprimoramento do programa.</li> </ul> </li> </ul>

Decisão	COP	Principais Deliberações
Decisão -/CMA.6	COP29 Baku 2024	<p><b>PROGRAMA DE TRABALHO SOBRE ABORDAGENS NÃO MERCADOLÓGICAS – ARTIGO 6.8 DO ACORDO DE PARIS E DECISÃO 4/CMA.3</b></p> <p><b>Principais Deliberações</b></p> <p>A decisão estabelece que a segunda fase do programa de trabalho será dedicada à implementação das atividades planejadas no âmbito das abordagens não mercadológicas (NMAs). Entre as principais diretrizes, destacam-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Foco na implementação</b> das atividades previstas no programa de trabalho;</li> <li>• <b>Reafirmação do papel da plataforma NMA</b>, consolidando sua função como um mecanismo central de coordenação e intercâmbio de informações sobre NMAs;</li> <li>• <b>Convite às Partes</b> para apresentarem suas contribuições e perspectivas sobre a plataforma NMA e a operacionalização das abordagens não mercadológicas, com prazo para submissão até março de 2025;</li> <li>• <b>Reforço à necessidade de capacitação</b>, destacando a importância de atividades voltadas ao fortalecimento de capacidades institucionais e técnicas para viabilizar a implementação efetiva das NMAs.</li> </ul>
Decisão -/CMA.6	COP29 Baku 2024	<p><b>ORIENTAÇÕES ADICIONAIS SOBRE O MECANISMO DO ARTIGO 6.4 DO ACORDO DE PARIS</b></p> <p><b>Principais Deliberações</b></p> <p>A decisão reforça diretrizes para a implementação do mecanismo do Artigo 6.4, com foco no aprimoramento metodológico, operacional e regulatório. As principais deliberações incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Suporte ao Desenvolvimento Metodológico e Operacional:</b> Solicitação para que o Órgão Supervisor do mecanismo e o Secretariado assegurem suporte técnico e institucional para o desenvolvimento de metodologias, remoções de carbono e elementos operacionais essenciais para a implementação do mecanismo;</li> <li>• <b>Aceleração do Desenvolvimento de Metodologias:</b> Requerimento para <b>que o Órgão Supervisor acelere o desenvolvimento de metodologias de monitoramento e de linha de base aplicáveis às atividades realizadas sob o Artigo 6.4;</b></li> <li>• <b>Novas Regras de Autorização:</b> Definição de diretrizes adicionais para a concessão de autorizações no âmbito do mecanismo do Artigo 6.4;</li> <li>• <b>Regras para Registro de Atividades:</b> Estabelecimento de novos critérios e requisitos para o registro de projetos e atividades no mecanismo;</li> <li>• <b>Circunstâncias Especiais de Países Vulneráveis:</b> Reconhecimento das necessidades específicas dos Países Menos Desenvolvidos (LDCs) e dos Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (SIDS), particularmente em relação à destinação de uma parcela dos recursos para adaptação;</li> <li>• <b>Transição de Projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL):</b> Permissão para que projetos de florestamento e reflorestamento previamente registrados sob o MDL possam ser convertidos para o mecanismo do Artigo 6.4, desde que atendam a critérios estabelecidos.</li> </ul>
Decisão - /CMA.6	COP29 Baku 2024	<p>ORIENTAÇÕES SOBRE O MECANISMO DO ARTIGO 6.4 DO ACORDO DE PARIS</p> <p><b>Principais Deliberações</b></p> <p>A decisão destaca a importância do trabalho conduzido pelo Órgão Supervisor, reafirmando seu papel na operacionalização do mecanismo do artigo 6.4. Além disso, reitera a necessidade de continuidade das atividades do Órgão Supervisor para garantir a supervisão e implementação eficaz do mecanismo.</p>

# Lista de Acrônimos

- A6.4ERs** – Article 6, Paragraph 4, Emission Reduction
- ABEEólica** – Associação Brasileira de Energia Eólica
- ACR** – American Carbon Registry
- ACT** - ACT Commodities
- AERs** – Authorized emission reductions
- AFOLU** – Agriculture, Forestry and Other Land Use
- AWD** - Alternate Wetting and Drying
- BAU** – Business as usual
- BTR** – Biennial Transparency Reports
- C2F6** – PFC-116
- C6F14** – PFC-51-14
- CAR** – Climate Action Reserve
- CARP** – Centralized Accounting and Reporting Platform
- CCME** - Carbon Coordinating and Managing Entity Co., Ltd
- CEEU**s – CORSIA Eligible Emissions Units
- CER** – Certified Emission Reduction
- CF4** – PFC-14
- CH4** – Metano
- CIM** – Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima
- CMA** – Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement
- CME** –Coordinating Managing Entity
- CO2** – Dióxido de carbono
- COP** - Conference of the Parties
- CORSIA** – Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation
- CRVEs** – Créditos de Redução Verificados de Emissão
- EPA** – Environmental Protection Agency
- FOEN** – Federal Office for the Environment
- GCC** – Global Carbon Council
- GEE** – Gases de Efeito Estufa
- GTP** – Global Temperature Potential
- GWP** – Global Warming Potential
- IATA** – International Air Transport Association
- ICAO** – International Civil Aviation Organization
- IEA** – International Energy Agency
- IPCC** – Intergovernmental Panel on Climate Change
- IRECOP** - Integrated Recycling and Compost Plant
- ITMOs** – Internationally Transferred Mitigation Outcomes
- JGC** – Jospong Group of Companies
- LDC** – Least Developed Countries
- DOE** – Designated Operational Entity
- LULUCF** – Land Use, Land-Use Change and Forestry
- MADD** – Mitigation Activity Design Document
- MCUs** - Mitigation Contribution Unit
- MDL** – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
- MMA** – Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
- MOFA** – Ghana’s Ministry of Food and Agriculture
- MONRE** – Thailand’s Ministry of Natural Resources and Environment
- MOPA** – Mitigation Outcome Purchase Agreement
- MOU** – Memorandum of Understanding
- MRV** – Measurement, Reporting and Verification
- N2O** – Óxido nitroso
- NDCs** – Nationally Determined Contributions
- NF3** - Trifluoreto de nitrogênio
- NGEF** – National Green Energy Fund
- NMAs** – Non-Market Approaches
- ODS** – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- OECD** – Organization for Economic Co-operation and Development
- ONEP** – Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning
- ONU** – Organização das Nações Unidas
- PFCs** – Perfluorocarbonos
- PPP** – Parceria Público-Privada
- RTK** – Revenue Ton Kilometer
- SBCE** – Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa
- SDOs** – Substâncias destruidoras de ozônio
- SF6** – Hexafluoreto de enxofre
- SIN** – Sistema Interligado Nacional
- SOP** – Share of Proceeds
- TAB** – Technical Advisory Body
- tCO2e** - toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente
- TGO** – Thailand Greenhouse Gas Management Organization
- T-VER** – Thailand Voluntary Emission Reduction Program
- UNDP** – United Nations Development Programme
- UNFCCC** – United Nations Framework Convention on Climate Change



**TRENNEPOHL**

ADVOGADOS

 **CARBONN**  
NATURE • NEUTRAL • ENERGY