

TREINAMENTO

TRÍPLICE CLIMA, TRANSPORTE E ENERGIA:

Criando a Linha de Base e
Identificando as Interrelações
com a NDC

MÓDULO 6 - Vulnerabilidade às mudanças do clima

Profa. Andréa Santos

Laboratório de Transporte Sustentável (LabTS) -
PET/COPPE/UFRJ



Tópicos



1. Contextualização

- O peso das cidades para a mudança do clima
- Vulnerabilidade do setor frente à mudança do clima
- Transportes como o centro das políticas sobre clima em cidades

2. Medidas de mitigação e adaptação em áreas urbanas

- Análise de Risco Climático
- Sinergia entre as ações: infraestrutura urbana sustentável
- Destaque para SBN

3. A importância da adaptação para a NDC brasileira

- Relação de transportes com a justiça climática

1. Contextualização

O peso das cidades e dos transportes para a mudança do clima

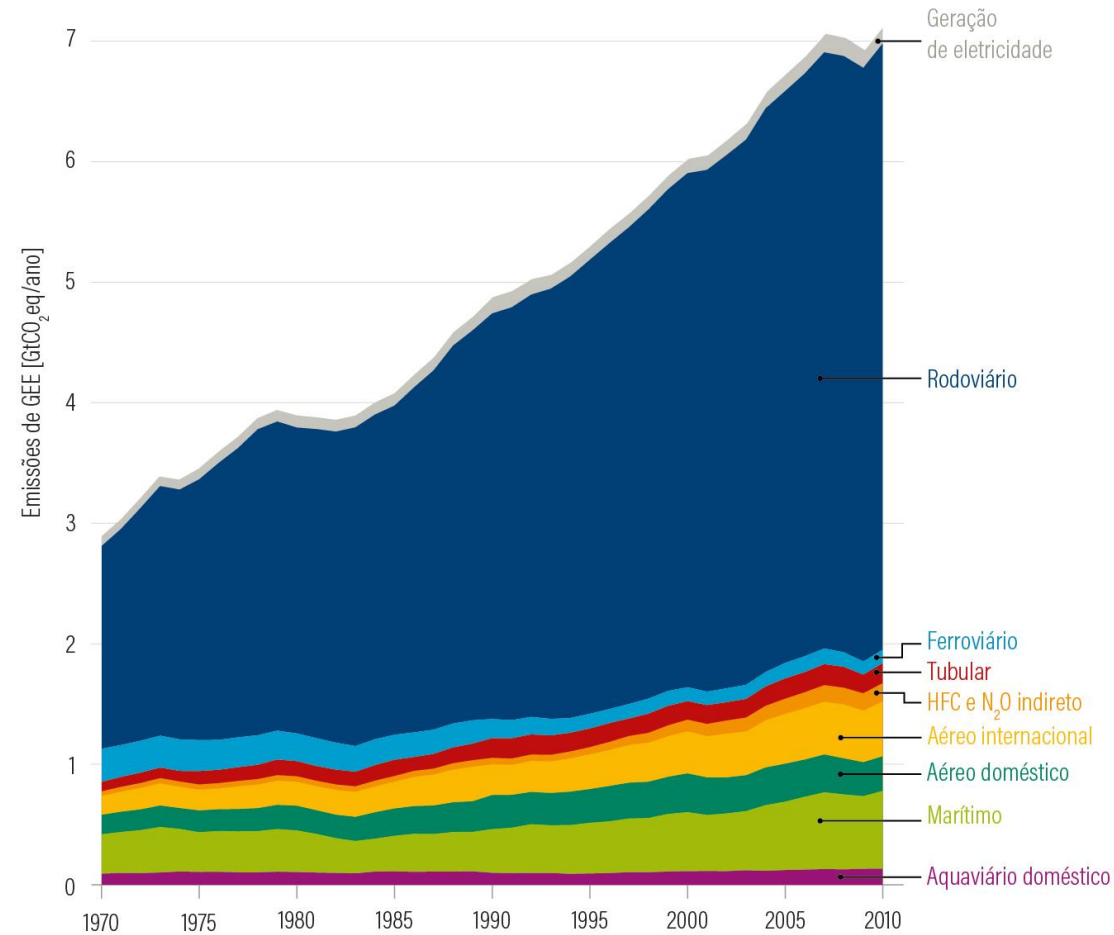


Transporte é a fonte de emissões que mais cresce

- As emissões de transporte – que envolvem principalmente transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e marítimo – representaram mais de 24% das emissões globais de CO₂ em 2016.
- É esperado que as emissões cresçam a uma taxa mais rápida do que a de qualquer outro setor, representando um grande desafio para os compromissos de redução de emissões firmados no Acordo de Paris e em outros objetivos globais.
- Quanto ao tipo de transporte, 72% das emissões globais são provenientes de veículos rodoviários, responsáveis por 80% do aumento das emissões entre 1970 e 2010.
- A Agência Internacional de Energia sugeriu que as emissões de transporte precisariam atingir o pico por volta de 2020, o que não ocorreu! Agora a expectativa é 2030.

De onde vêm as emissões do transporte?

A transição para o transporte de emissão zero é uma etapa crucial em direção a um futuro viável!



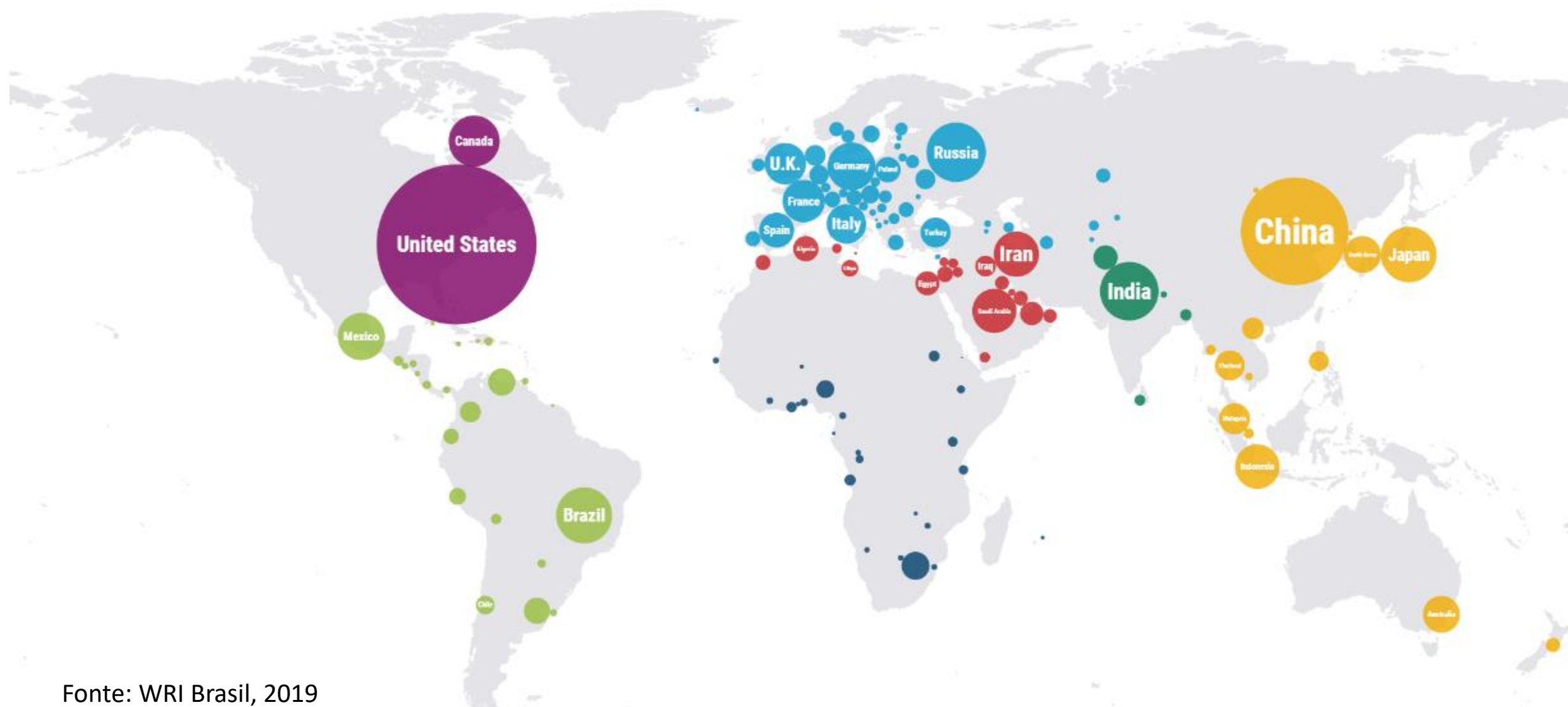
Fonte: IPCC

WORLD RESOURCES INSTITUTE

Fonte: WRI Brasil, 2019

Transport Emissions Around the World

1/2 ◀ ▶



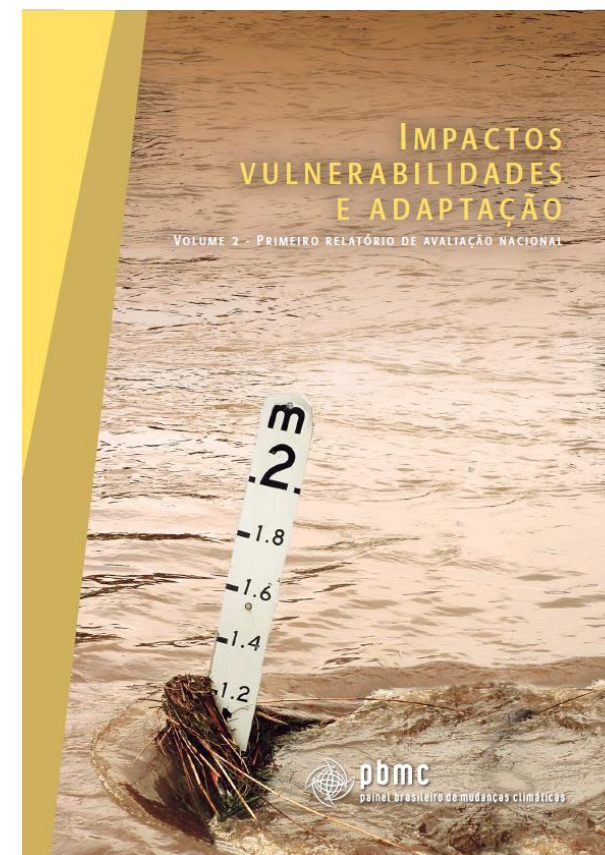
Fonte: WRI Brasil, 2019

1. Contextualização

Vulnerabilidade à mudança do clima

Descreve o entendimento científico atual dos impactos da mudança climática em sistemas naturais, a capacidade destes sistemas em se adaptar, assim como suas vulnerabilidades (PBMCM, 2014).

www.pbmc.coppe.ufrj.br



IPCC AR6 – WGIII – Capítulo 10 - Transporte

Impactos da mudança do clima, como temperaturas extremamente altas, chuvas intensas levando a inundações, ventos e/ou tempestades mais intensas e o aumento do nível do mar **podem afetar seriamente a infraestrutura de transporte, operações e a mobilidade** em estradas, ferrovias, navegação e aviação.

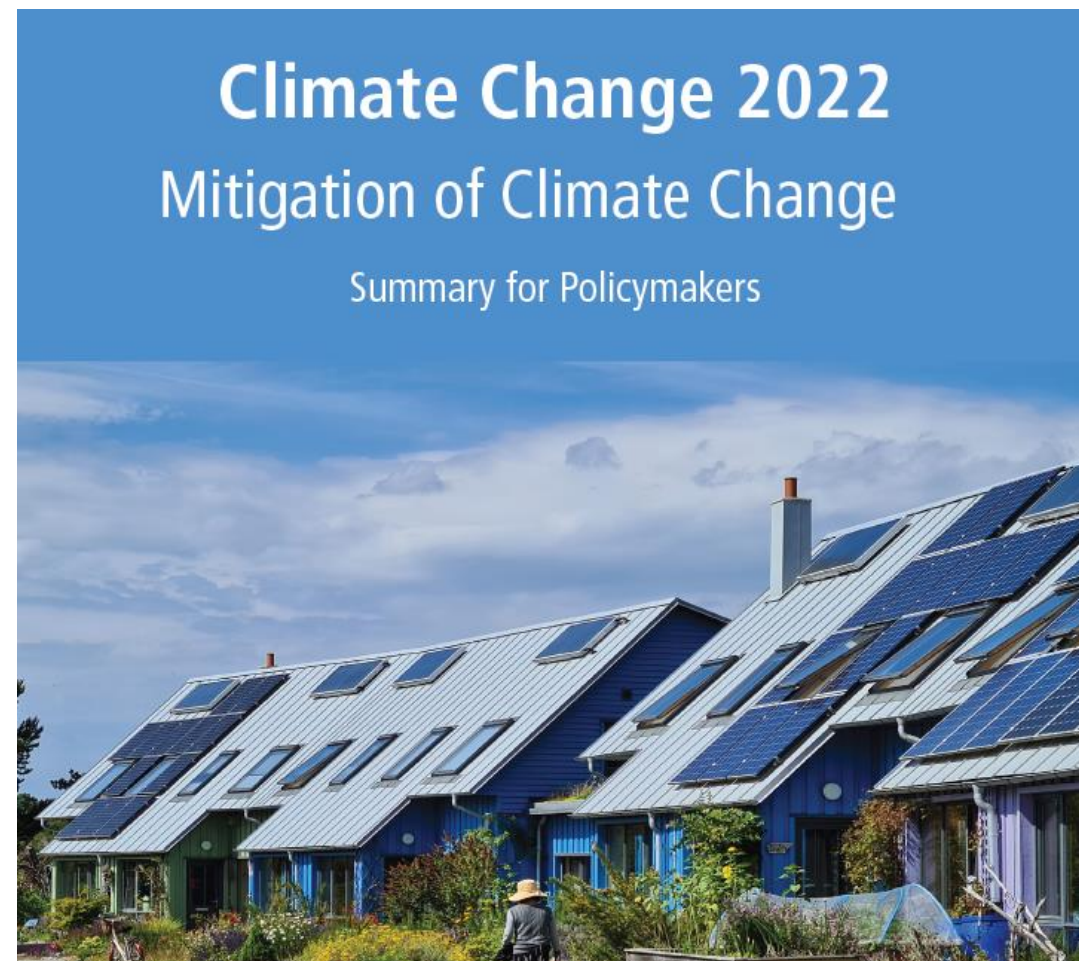
A maioria dos países está examinando oportunidades para **esforços combinados de mitigação e adaptação**, usando a necessidade para mitigar as mudanças do clima por meio de reduções de emissões de GEE e poluentes relacionados ao transporte como a base para ação de adaptação (IPCC, 2022).

Mais pesquisas são necessárias para entender completamente os riscos induzidos pelo clima para os sistemas de transportes.

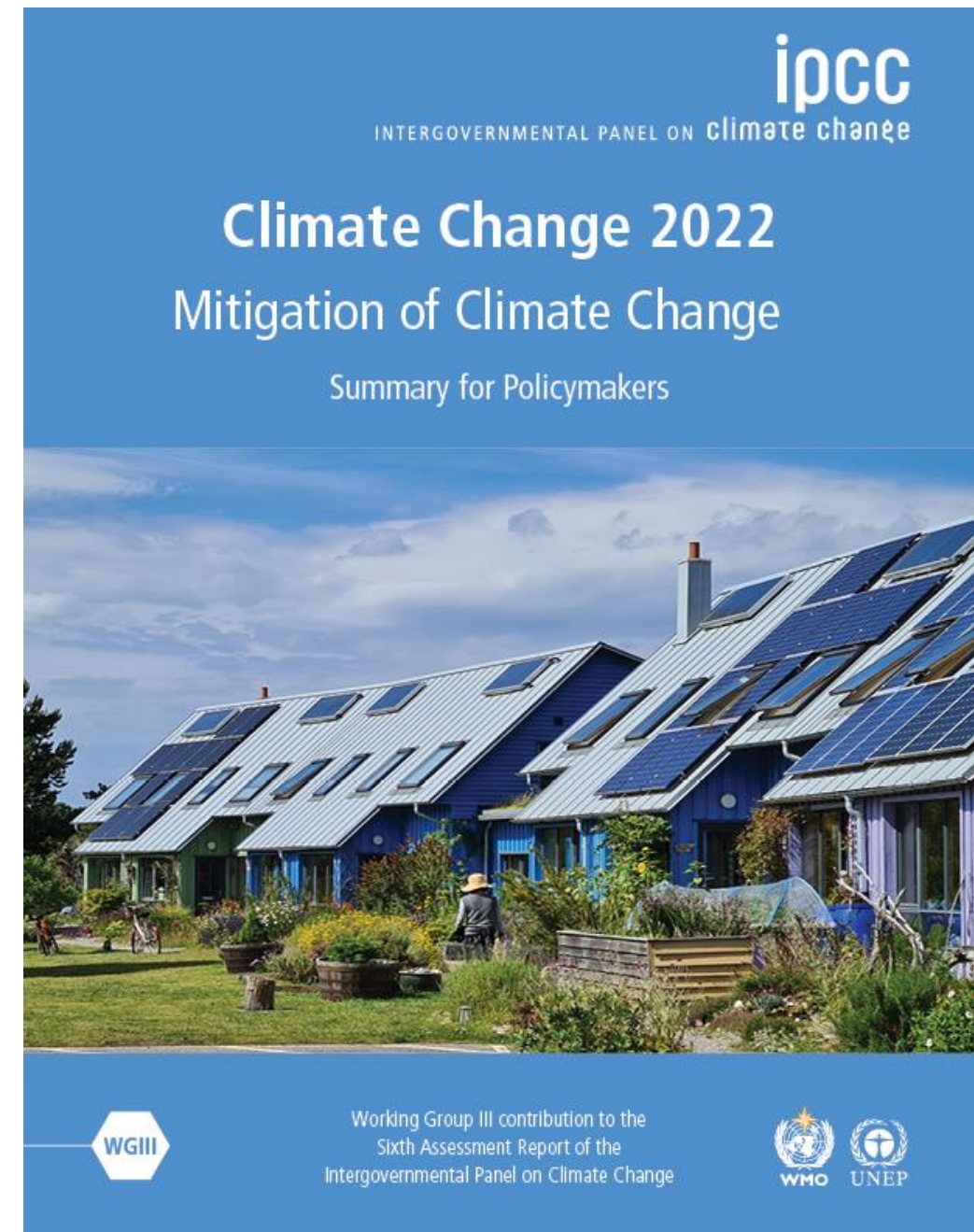


IPCC AR6 – WGIII – Capítulo 10 - Transporte

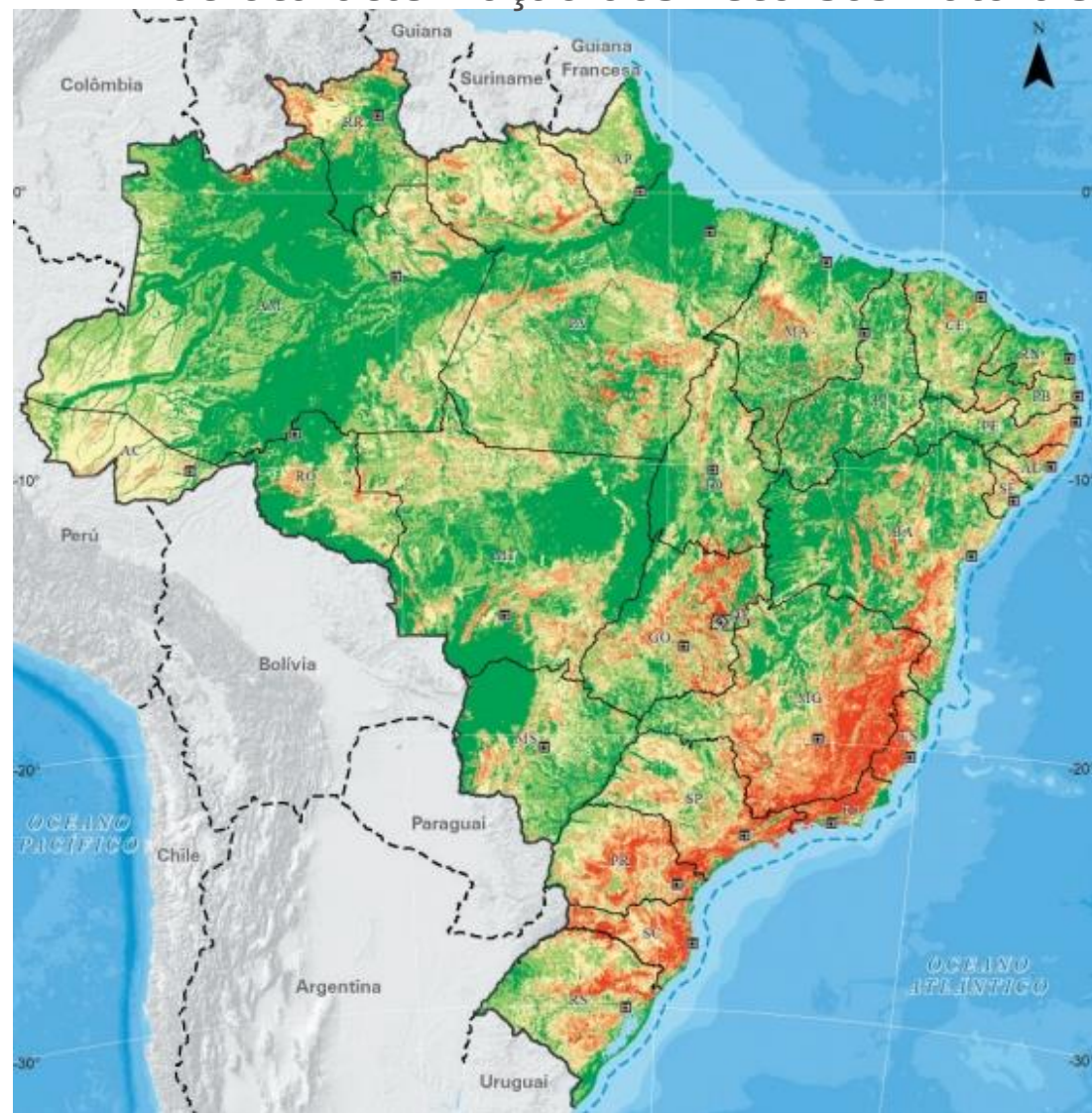
- Meeting climate mitigation goals would require **transformative changes** in the transport sector (high confidence).
- Since AR5 there has been a growing awareness of the need for demand management solutions combined with **new technologies**, such as the rapidly growing use of **electromobility** for land transport and the emerging options in **advanced biofuels** and **hydrogen-based fuels** for shipping and aviation.
- There is a growing awareness of the need to plan for the significant **expansion of low-carbon energy infrastructure**, including low-carbon power generation and **hydrogen production**, to support emissions reductions in the transport sector (high confidence).



- Scenarios from bottom-up and top-down models indicate that without intervention, **CO₂ emissions from transport could grow in the range of 16% and 50% by 2050** (medium confidence).
- Changes in urban form, behaviour programs, the circular economy, the shared economy, and digitalisation trends can support systemic changes that lead to reductions in demand for transport services or **expands the use of more efficient transport modes** (high confidence).



O mapa “Suscetibilidade a deslizamentos do Brasil: primeira aproximação”, feito sobre grade estatística composta por recortes de 1x1 km², faz parte do 2º volume da coleção “Macrocaracterização dos Recursos Naturais do Brasil”



- 5,7% do território nacional tem suscetibilidade muito alta a deslizamentos
 - 10,4% alta suscetibilidade.
 - Regiões Sul e Sudeste concentram a maior parte dessas áreas (IBGE, 2019).
-
- O estudo leva em consideração seis aspectos: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Cobertura e uso da terra e Vegetação, Declividade e Pluviosidade.

O Sistema Integrado de Informações sobre Desastres S2iD

Reconhecimentos vigentes

Cidades resilientes

Município

DE

Usuário:

Senha:

Entrar

Não possui cadastro

Esqueci a senha

RIO DE JANEIRO (RJ)

Reconhecimentos vigentes

12 registros

Municípios reconhecidos

11 municípios

Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas

9

Inundações

3



Início

Dados e Impactos

Notícias

Sobre

Tutorial

Contato

AdaptaBrasil MCTI

Índices e Indicadores de risco de impactos das mudanças climáticas no Brasil, integrados em uma única plataforma

Acesse a plataforma

Setores Estratégicos

Hidrolândia

Hidrolândia

✕

Mapa ▾

Localizar

Opções

Download

Copiar URL

Presente

projeção 2030

projeção 2050

cenário Otimista

cenário Pessimista

- [← Todos os Impactos](#)
- [← Infraestrutura Portuária](#)

Tempestade

Índice de Risco de Impacto para Tempestade

Dado indisponível

Risco de impacto da infraestrutura portuária obtido em função do Índice Vulnerabilidade, Índice Exposição e Índice de Ameaça Climática para tempestade

Mais sobre esse dado

Vulnerabilidade

Dado indisponível

Exposição

Dado indisponível

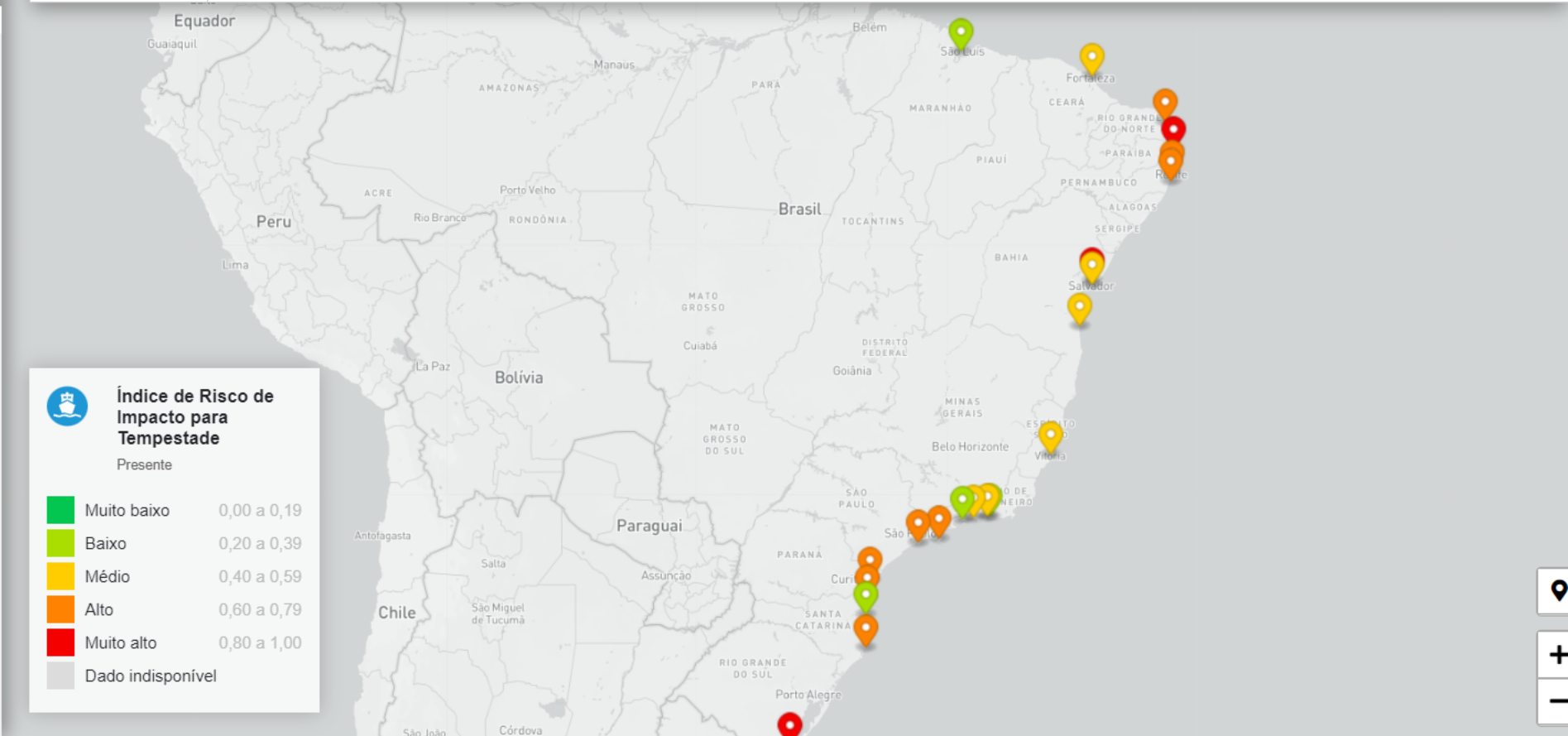
Ameaça Climática

Dado indisponível

Índice de Risco de Impacto para Tempestade

Presente

Muito baixo	0,00 a 0,19
Baixo	0,20 a 0,39
Médio	0,40 a 0,59
Alto	0,60 a 0,79
Muito alto	0,80 a 1,00
Dado indisponível	

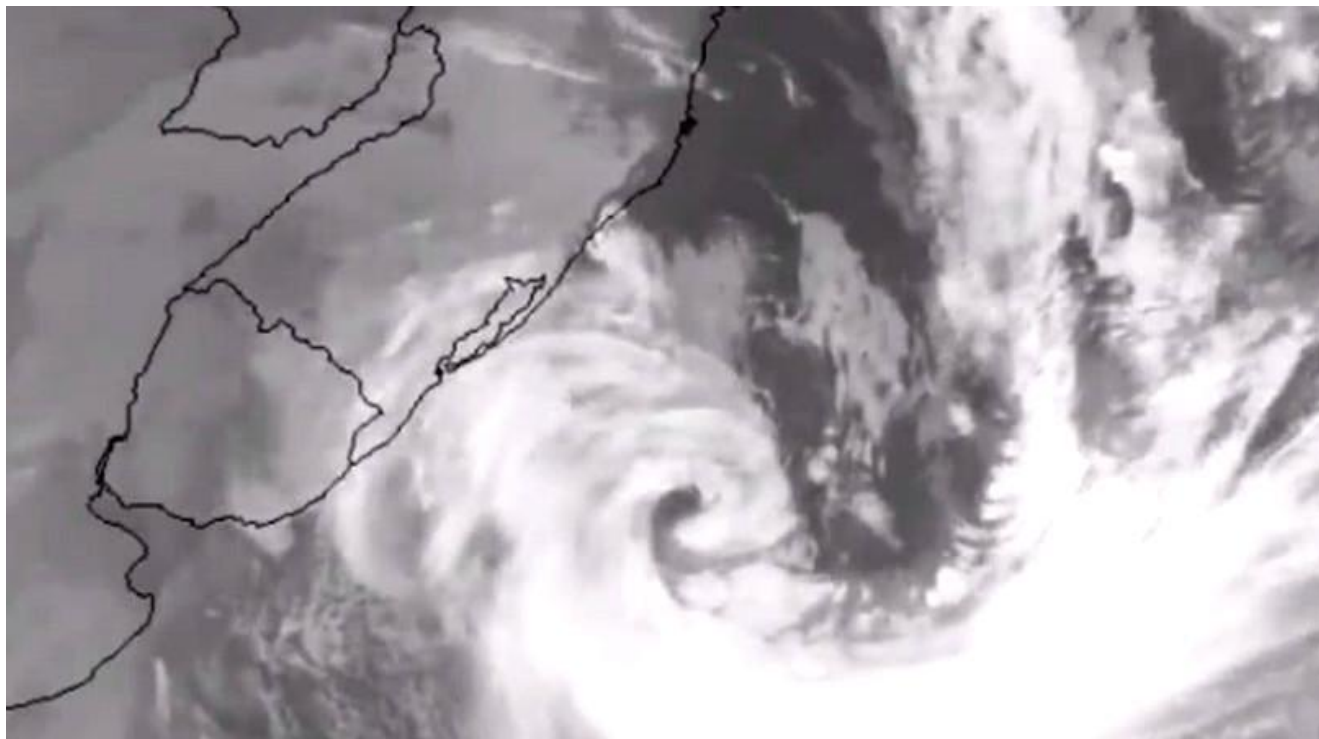


Novo normal? Eventos extremos serão o novo normal?

Ciclones de meia latitude ou extratropicais

Tempestades ciclônicas que se desenvolvem ao longo dos limites frontais nas latitudes médias - chamadas “ciclones extratropicais” ou “ciclones de latitude média”.

Esses ciclones podem ser muito mais potentes que os furacões, embora seus ventos sejam geralmente mais fracos.



Por causa das chuvas, Minas Gerais tem mais de cem pontos de interdição em estradas estaduais e federais

Pelo menos 20 trechos estão bloqueados totalmente. A MG-030, em Nova Lima, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, por exemplo, tem vários trechos parcialmente fechados.



Chuva na Bahia: Confirma rodovias federais e estaduais que seguem interditadas

PRF divulgou lista com pontos de trechos afetados nas regiões sul, extremo sul e sudoeste baiano.
G1 também lista rodovias liberadas

Por g1 BA

28/12/2021 09h37 · Atualizado há 2 meses





- Chuva causa interdição total na BR-330, na cidade de Ubatã — Foto: Camila Marinho/TV Bahia

Deslizamentos e chuvas causam interdições em rodovias e ferrovia de acesso ao litoral de SP

Fonte: **Estadão** (20 de maio de 2019)

[f](#) [t](#) [G+](#) [p](#) [in](#)



Trecho de Serra da Rodovia dos Tamoios segue interditado Foto: Concessionária Tamoios/ Divulgação

Duas importantes **rodovias de acesso ao litoral** paulista estão **interditadas** em razão das **chuvas** que atingem a região nesta sexta-feira, 17. Uma ferrovia também foi bloqueada após um descarrilamento devido à chuva.

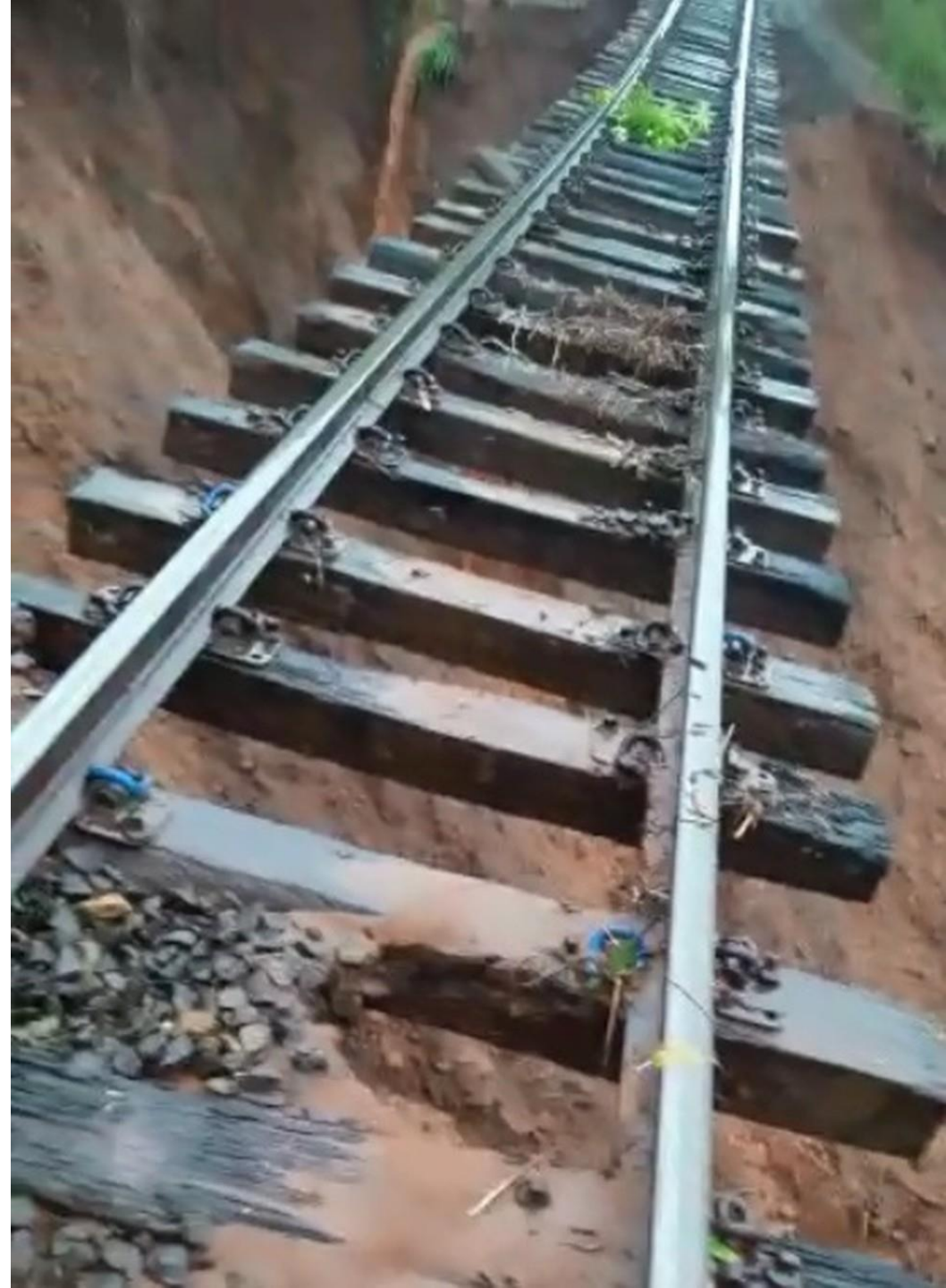
A **Rodovia dos Tamoios**, principal acesso ao litoral norte está interditada desde o fim da tarde de quinta-feira , 16, devido à queda de barreiras nos quilômetros 73 e 78, no trecho de serra. Não há previsão de reabertura. Conforme a concessionária, foram registrados 210 milímetros de chuva

Chuva causa queda de barreiras e linha férrea fica suspensa no ar em Botucatu

Chuvas que atingiram a região provocaram vários estragos. Empresa responsável pelas linhas afirma em nota que circulação foi interrompida por tempo indeterminado.

Por G1 Bauru e Marília

10/02/2020 18h18 · Atualizado há 2 anos



1. Contextualização

Transportes como o centro das políticas de clima

- Para chegar lá, é necessário um conjunto abrangente de melhorias, que passa por combustíveis limpos, eficiência de veículos, **a maneira como construímos cidades** e como movemos pessoas e mercadorias.
- A **eletrificação** é uma parte importante da solução para o desafio de reduzir as emissões do setor de transporte, pois elimina as emissões e contribui para a oportunidade de descarbonizar a matriz elétrica.
- No entanto, as emissões da geração e transmissão de eletricidade devem ser consideradas na ACV para decidir **se a eletrificação faz sentido** em um determinado local.

- Adoção de padrões rigorosos de eficiência de combustível, não apenas para carros de passeio, mas também veículos pesados, como ônibus e caminhões, também são cruciais para reduzir as emissões de transporte.
- O transporte de mercadorias consome cerca de 40% da energia utilizada no setor de transporte.
- As empresas privadas também vêm adotando iniciativas como a produção e prototipagem de caminhões com emissão zero e comprometendo-se com a neutralidade de carbono até a metade do século.



- O transporte público pode transportar pessoas com muito mais eficiência do que veículos particulares.
- Eletrificar pode ser parte da solução para algumas cidades!
- Integrar e ampliar as redes de transporte e outros serviços de transporte urbano.
- Por exemplo, ônibus elétricos estão ganhando espaço na China e no Chile.
- Um melhor planejamento da cidade e o incentivo a diferentes centralidades poderiam reduzir ainda mais a demanda de transporte, com consequente redução das emissões de GEE e poluentes.
- Oferecer acesso a meios de transporte como transporte público, bicicleta e caminhada, sendo o setor de transportes um “agente” transformador das cidades: DOTS + Adaptação.

2. Medidas de mitigação e adaptação em áreas urbanas

Caso as cidades adotem a automação, a eletrificação e o compartilhamento de viagens, pesquisas apontam que poderiam reduzir as emissões de transporte em 80%. Em consideração à equidade, acessibilidade e sustentabilidade, a nova mobilidade pode ter um efeito maior na mudança de comportamento e na regulamentação de políticas.

Como parte da infraestrutura urbana, ecossistemas íntegros ajudam as cidades a se proteger de inundações, ondas de calor e outros impactos. Ainda promovem bem-estar humano, proteção dos recursos naturais e representam uma oportunidade para o Brasil avançar em uma retomada verde da economia.

Como tornar a
infraestrutura e
os sistemas de
transportes
resilientes?





No contexto do Brasil, **medidas de adaptação** são normalmente implementadas como resposta à ocorrência de **eventos extremos**, naturais ou não.

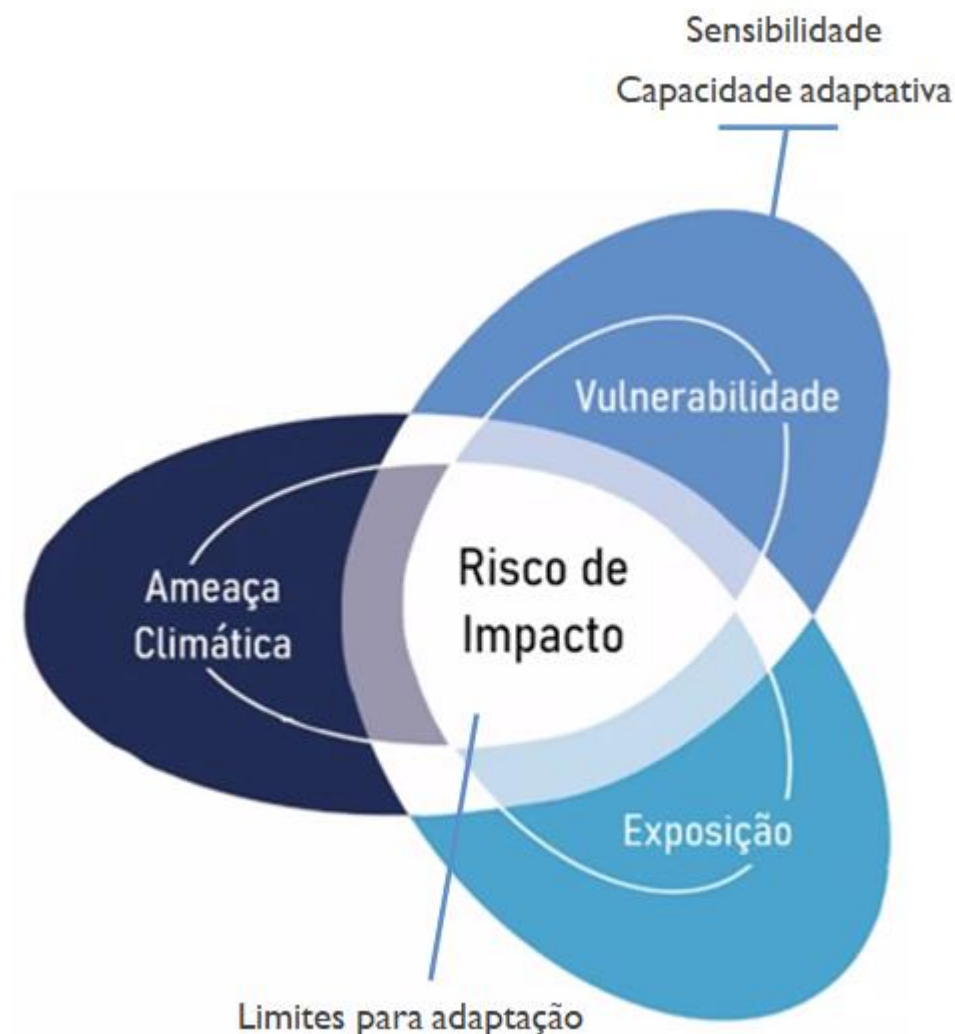
Muitas vezes, as iniciativas de adaptação planejadas não são realizadas como medidas independentes, mas estão inseridas em **iniciativas setoriais** mais amplas como planejamento dos recursos hídricos, defesa da costa e prevenção de desastres.

Conceito de Risco Climático – IPCC AR5

Risco climático: potencial para consequências (impactos), onde algo de valor está em jogo e o resultado é incerto (IPCC, 2014).

Componentes:

- Ameaça: potencial de um evento ou impacto físico;
- Exposição: presença de elementos em lugares e ambientes que poderiam ser afetados negativamente;
- Vulnerabilidade: propensão a ser adversamente afetada (sensibilidade e capacidade adaptativa).



Análise de riscos de impactos à infraestrutura de transporte terrestre

– AdaptaVias/ PROADAPTA

Precipitação: Precipitação Intensa

Impactos à infraestrutura rodoviária

Diminuição da vida útil do pavimento, devido a danos prematuros de materiais e estrutura (deflexões relativamente grandes, fissuras transversais e deformação permanente)

Sobrecarga nos sistemas de drenagem, causando inundações de rodovias (pavimentadas e não pavimentadas) e/ou colapso da estrutura

Deslocamento de massa de solo e rocha mais frequentes, gerando bloqueios ou mesmo colapso da via

Erosão das camadas do pavimento rodoviário e de fundações de ponte rodoviária

Fonte: National Research Council (2008); Evans et al. (2009); Nemry & Demirel (2012); Dawson (2014); Rattanachot et al. (2015); Mndawe et al. (2015); Dawson et al. (2016); e World Bank (2017).

Impactos à infraestrutura ferroviária

Danos às camadas do pavimento ferroviário (desgarnecimento de lastro, bombeamento de finos, colmatação e contaminação de lastro)

Sobrecarga nos sistemas de drenagem, causando inundações de via permanente e/ou colapso da estrutura

Deslocamento de massa de solo e rocha mais frequentes, redução da VMA (velocidade máxima autorizada) ou mesmo colapso da via

Erosão do subleito da via permanente e de fundações de ponte ferroviária

Fonte: National Research Council (2008); Nemry & Demirel (2012); Rattanachot et al. (2015); Dikanski et al. (2016); Dawson et al. (2016); Binti Sa'adin et al. (2016); e Wang et al. (2020).

Sinergia entre as ações: infraestrutura urbana sustentável





Desde o início, o novo distrito foi concebido para ser uma vila olímpica (existia o potencial de contribuir para a realização dos Jogos Olímpicos de 2004 na Suécia).

Estocolmo já tem seu primeiro bairro sustentável (desde os anos 90)

<https://www.archdaily.com.br/br/800186/estocolmo-ja-tem-seu-primeiro-bairro-sustentavel-desde-os-anos-90>



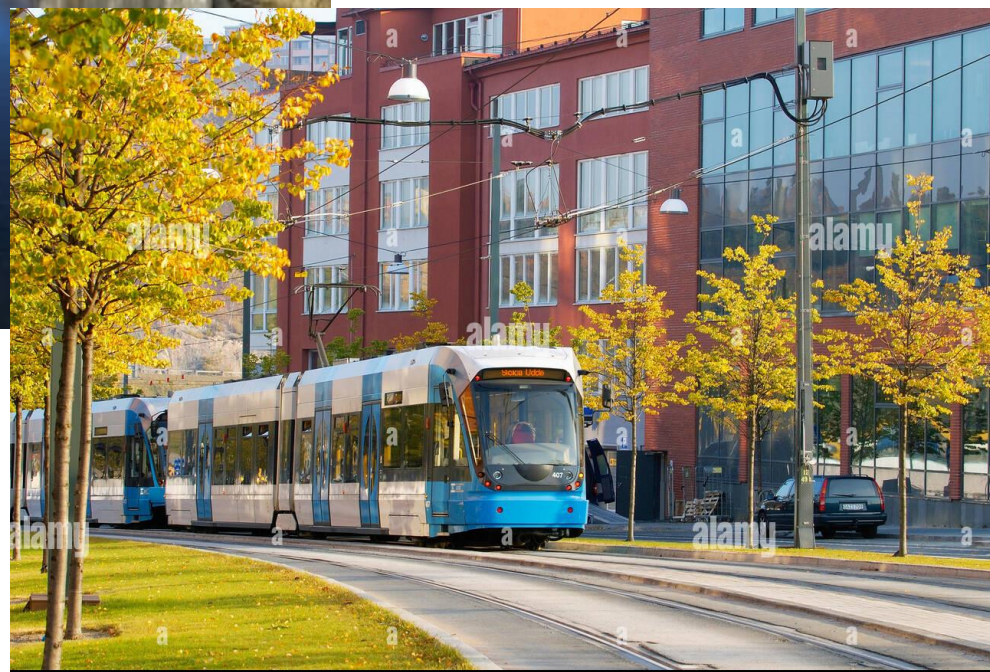
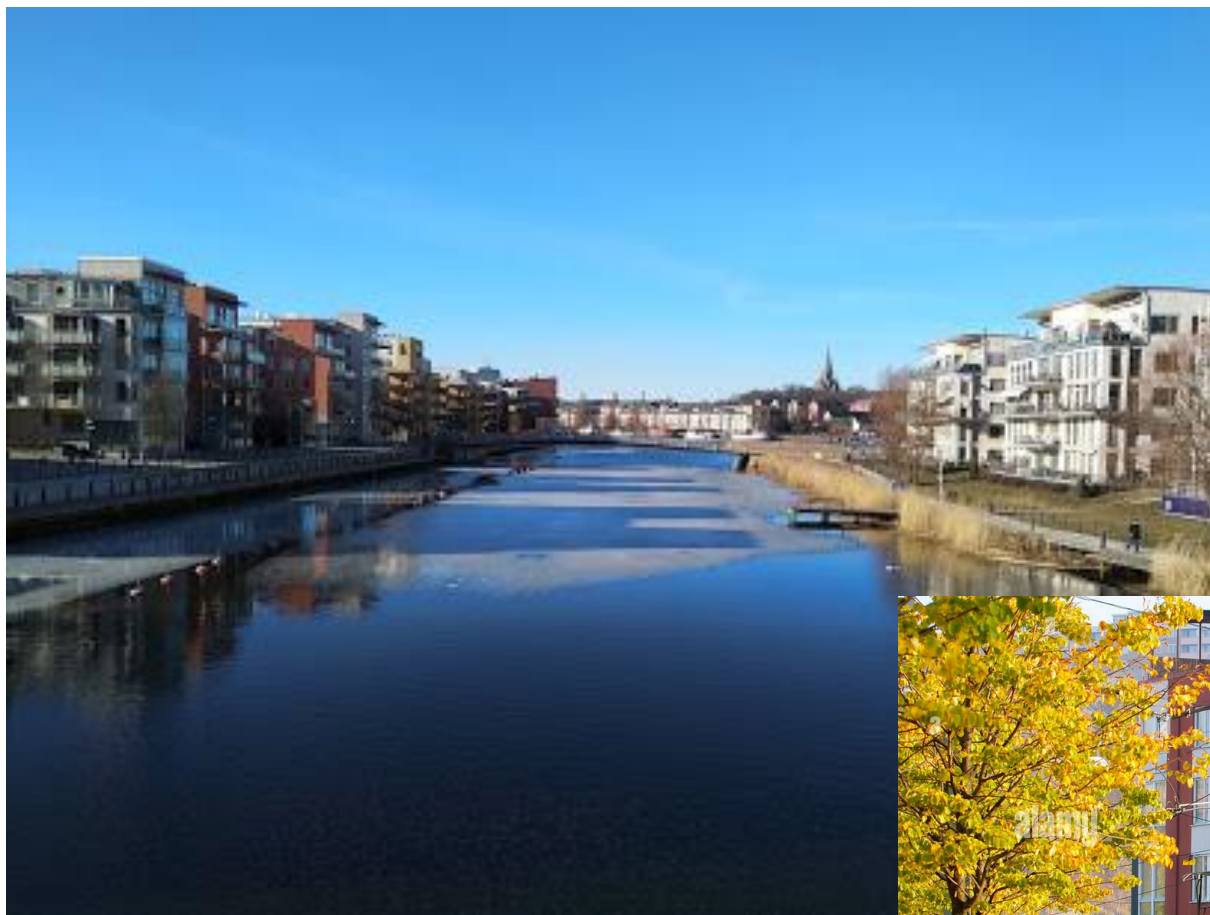
Primeiro passo - Crescimento urbano compacto: densidades articuladas com uma abordagem TOD de transporte sustentável

Hammarby Sjöstad é um distrito de alta densidade humana com uma densidade projetada de 15.000 pessoas e 7.500 empregos por km².

A integração do planejamento de transporte e uso da terra foi reconhecida como um componente chave que afeta a sustentabilidade do projeto.

Segundo passo - Bairros funcionais e socialmente mistos com desenho urbano em escala humana. A forma urbana compacta e densa é alcançada através de pequenos blocos perimetrais de altura média, com uma rede de parques, espaços verdes, cais e passagens que atravessam o empreendimento.

Terceiro passo - Edifícios e sistemas urbanos eficientes em termos de recursos: sistemas ecológicos inovadores.



<https://energiforskmedia.blob.core.windows.net/media/23661/14-pilotprojekt-hammarby-sjostad-sten-bergman.pdf>



Está em funcionamento ônibus que operam com biogás, um sistema de veículos compartilhados e uma linha de bondes que continua se expandindo.

<https://en.tengbom.se/project/hammarby-sjostad/>





Trams, buses, car pools and bikes for sustainable transport

The transport target, 80 per cent, has been reached,



Quarta etapa - A promoção de comportamentos sustentáveis

Para atingir as metas estabelecidas para o projeto, também houve a necessidade de mudança de comportamento dos residentes.

O projeto inclui um centro de educação, conhecido como Glashus Ett (Glasshouse One), que é uma vitrine de tecnologias ambientais e hospeda exposições regulares para explicar e incentivar o comportamento pró-ambiental dos moradores.

Using Green Recovery for fast-tracking NDC implementation in the transport sector in Asia

Workshop, 1st July 2020



CHANGING TRANSPORT
Facilitating climate actions in mobility

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

On behalf of:



Como se dará a transição sustentável?

- Deve ser justa!
- Responsabilidade histórica dos países: Princípio da Responsabilidade comum, mas diferenciada (UNFCCC)
- Nível de ambição das metas? Considerando que o pico de emissões deve ser atingido antes de 2030;
- Financiamento: questão chave;
- Especificidades de cada país/ cidade;
- O Brasil já tem uma vantagem comparativa enorme: matriz energética.



Soluções Baseadas na Natureza (SBN)

As chamadas **soluções baseadas na natureza (SBN)** são uma estratégia promissora de adaptação climática e equidade

O modelo de urbanização trouxe as cidades até aqui, como responsáveis por 70% das emissões de gases de efeito estufa: impermeabilização

Cidades precisam se adaptar com urgência: áreas e populações mais vulneráveis.

Implementar soluções baseadas na natureza de forma sistêmica pode contribuir para a redução de desastres relacionados às mudanças do clima e ainda gerar múltiplos benefícios para a economia, o ambiente e as pessoas.

Brasil: Baixo acesso a infraestruturas e serviços básicos, como saneamento e habitação. Alta vulnerabilidade!



Soluções baseadas na natureza podem trazer benefícios econômicos



Fonte: Verdone e Seidl, Roots of Prosperity (florestas); MillenNium Ecosystem Assessment (rios & zonas úmidas); A. Wu, Como a restauração de paisagens degradadas pode gerar retornos financeiros? (áreas de cultivo); The Nature Conservancy, Beyond the Source (cidades); Comissão Global de Adaptação, Adapat Now (litoral).

Fonte: WRI Brasil, 2020

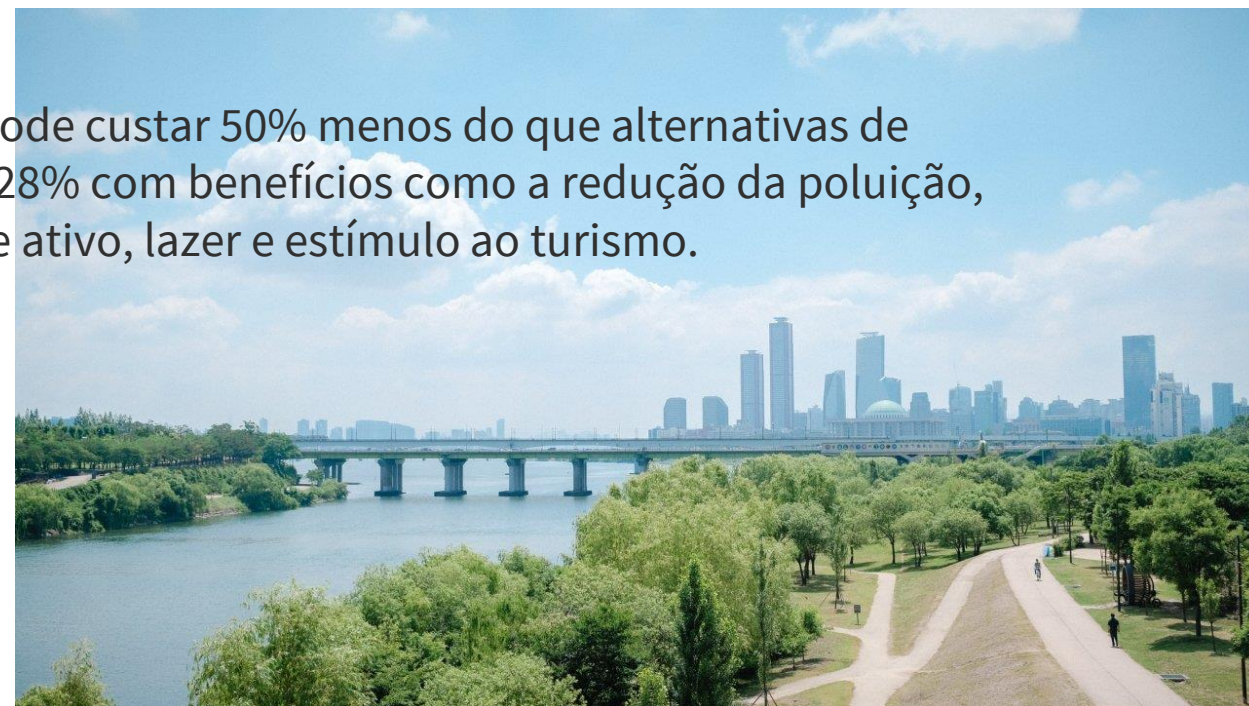
SBN

Por exemplo: um parque linear pode ter como função principal evitar inundações ao recuperar a permeabilidade do solo em uma ampla área. Mas traz múltiplos cobenefícios.

O aumento da cobertura vegetal contribui para reduzir o calor e para a mitigação. Constitui um corredor verde para a fauna, além de um espaço para lazer e atividade física. E gera ganhos econômicos ao promover a melhoria da saúde, o turismo e atividades comerciais.

Estudos indicam que a infraestrutura baseada na natureza pode custar 50% menos do que alternativas de infraestrutura cinza equivalentes, e gerar valor adicional de 28% com benefícios como a redução da poluição, captura de carbono, promoção de espaços para o transporte ativo, lazer e estímulo ao turismo.

<https://www.archdaily.com.br/br/983817/solucoes-baseadas-na-natureza-para-adaptacao-em-cidades-o-que-sao-e-por-que-implementa-las>





3. A importância da adaptação para a NDC brasileira e a Relação de transportes com a justiça climática

- Cerca de uma em cada cinco contribuições nacionalmente determinadas (NDCs) apresentadas no Acordo de Paris incluem metas quantificadas de mitigação para o transporte (WRI Brasil, 2019).
- inclui metas para transporte público e veículos elétricos.
- Os países precisam especificar metas e planos para o setor de transporte que tratem dessas oportunidades, não apenas em suas NDCs, mas também em suas estratégias de longo prazo.
- Brasil: a NDC está compatível apenas com um limite de temperatura bem acima dos 2°C dos níveis pré-industriais, lembrando que o Acordo de Paris definiu em manter a temperatura bem abaixo de 2°C, com vistas a 1,5°C.

	Medidas para o transporte?	Electrificação	Transporte público	Nova mobilidade
Benin				
Canadá	✓	✓	✓	✓
República Tcheca	✓	✓		✓
Fiji	✓	✓	✓	
França	✓	✓		✓
Alemanha	✓	✓	✓	✓
Japão	✓	✓	✓	✓
Ilhas Marshall	✓	✓	✓	✓
México	✓		✓	✓
Portugal	✓	✓	✓	✓
Ucrânia	✓	✓	✓	
Reino Unido	✓	✓	✓	
Estados Unidos	✓	✓	✓	✓
Brasil:	v		v	

Fonte: WRI Brasil, 2019

Atualização da NDC brasileira

Ano de submissão da NDC	2015	2020
% de redução em relação ao ano-base (2005)	37% de redução em 2025 43% de redução em 2030 – meta indicativa	37% de redução em 2025 43% de redução em 2030
Emissões no ano-base (GtCO ₂ e)	2,1 GtCO ₂ e	2,8 GtCO ₂ e (Inventário da 3ª CN*)
Emissões em 2030	1,2 GtCO ₂ e	1,6 GtCO ₂ e
Ano de atingimento da meta de neutralidade climática	Não foi apresentada	2060

Fonte: UNFCCC (2020).

Foi antecipada para 2050

Atualização da NDC: muito criticada
O Brasil aparece entre os países que não aumentaram sua ambição, juntamente com a Rússia e o Japão.

Meta: Reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de referência de 2005, em 2025. Adicionalmente, o país assume o compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 50% abaixo dos níveis de 2005, em 2030.

www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/comite-interministerial-sobre-mudanca-do-clima/arquivos-cimv/item-de-pauta-3-paris-agreement-brazil-ndc-final-1.pdf/view



Presidência da República

Órgãos do Governo

Acesso à Informação

Legislação

Acessibilidade



Entrar

Casa Civil

A NDC revisada do Brasil antecipa para 2050, ainda, objetivo indicativo de longo prazo de alcançar a neutralidade climática.

O que você procura?



[Assuntos](#) > [Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima e o Crescimento Verde](#) > [Arquivos CIMV](#) > [Acordo de Paris - Contribuição Nacionalmente Determinada \(NDC\)](#)

Acordo de Paris - Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC)

Publicado em 08/02/2022 08h00 | Atualizado em 07/04/2022 18h33

 [Item de pauta 3 - Paris Agreement Brazil NDC - final \(1\).pdf](#) — 442 KB

O escopo da NDC brasileira é amplo, prevendo-se a implementação de ações de mitigação e adaptação à mudança do clima ao conjunto da economia brasileira, assim como considerações sobre meios de implementação.

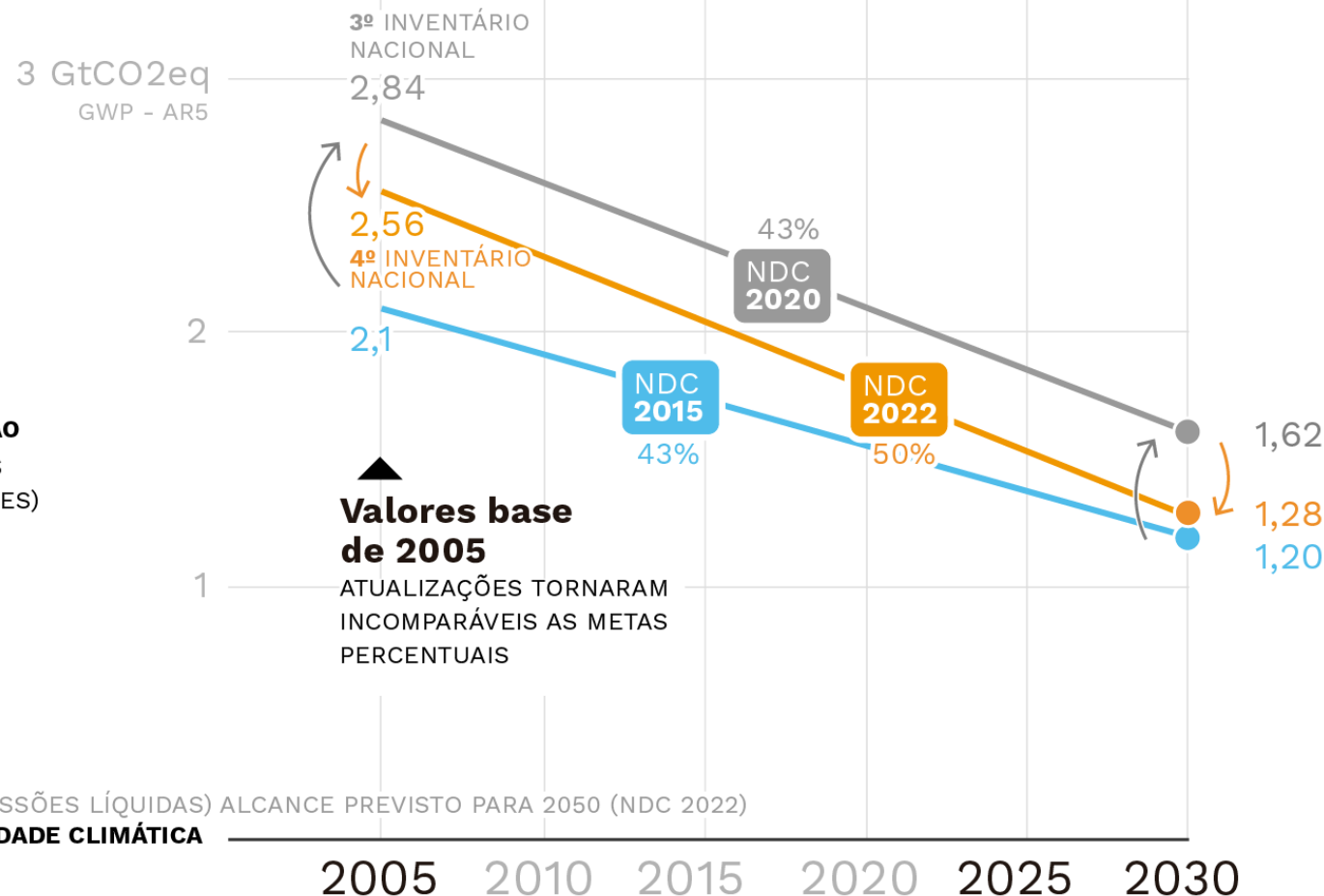
METAS BRASILEIRAS DE EMISSÃO

A atualização da NDC vai permitir mais emissões

A NDC de 2022 não internaliza os compromissos assumidos pelo Brasil na COP 26 em relação a zerar o desmatamento em 2030 e reduzir as emissões de metano em 30% até 2030.

MAIS
AMBIÇÃO
(MENOS
EMISSIONES)

(ZERO EMISSÕES LÍQUIDAS) ALCANCE PREVISTO PARA 2050 (NDC 2022)
NEUTRALIDADE CLIMÁTICA



A revisão da meta feita em 2022 ainda retrocede e **permite mais emissões** do que o compromisso assumido em 2015, considerando valores absolutos



Fonte: Política por inteiro (2022).

<https://www.politicaporinteiro.org/2022/04/07/atualizacao-da-ndc-brasileira-vai-contrario-acordo-de-paris-ao-nao-elevar-ambicao-climatica/>

Avanços tecnológicos

Hidrogênio verde

A produção de hidrogênio a partir da eletrólise da água utilizando eletricidade renovável é uma das tecnologias mais debatidas no âmbito da transição energética. O hidrogênio é um gás leve e de altíssimo poder calorífico. Embora sua baixa densidade dificulte o armazenamento e transporte, trazendo desafios ao seu uso direto generalizado, a possibilidade de convertê-lo em outras moléculas como amônia, metanol ou combustíveis sintéticos tem dado ao hidrogênio um status de “elo faltante” para a transição energética, permitindo a descarbonização de setores que não podem ser diretamente eletrificados.

Armazenamento de energia

Quanto maior a penetração das energias renováveis variáveis como a solar e a eólica, maior a necessidade de soluções tecnológicas que forneçam flexibilidade ao sistema elétrico. Entre elas, o armazenamento de eletricidade por meio de baterias está ganhando força. O aumento atual das baterias de lítio para veículos elétricos está levando a uma forte redução de custos, resultando em soluções competitivas em vários países. Baterias elétricas fornecem soluções para armazenamento de eletricidade de curto prazo, ou seja, até alguns dias, enquanto para aplicações em intervalos de tempo mais amplos, outras soluções são necessárias (como a produção de combustíveis sintéticos).

Captura, uso e armazenamento de carbono (CCUS)

A captura, uso e armazenamento de carbono (CCUS, na sigla em inglês) terão papel significativo no combate aos efeitos associados às mudanças climáticas, especialmente nas economias fortemente dependentes de combustíveis fósseis. Diferentes tecnologias e conceitos estão disponíveis, mas os projetos geralmente envolvem a separação do CO₂ pós-combustão, com eficiências de remoção em torno de 90%, e exigem infraestrutura dedicada para transportar o gás até o local de armazenamento – para os quais estão em testes cavernas de sal e reservatórios de diferentes tipos de rochas. Alternativamente à estocagem do carbono, muitas soluções estão sendo propostas para a utilização de CO₂ (CCU), o que inclui tecnologias para fabricação de produtos como cimento, carbonatos,

Avanços Políticos

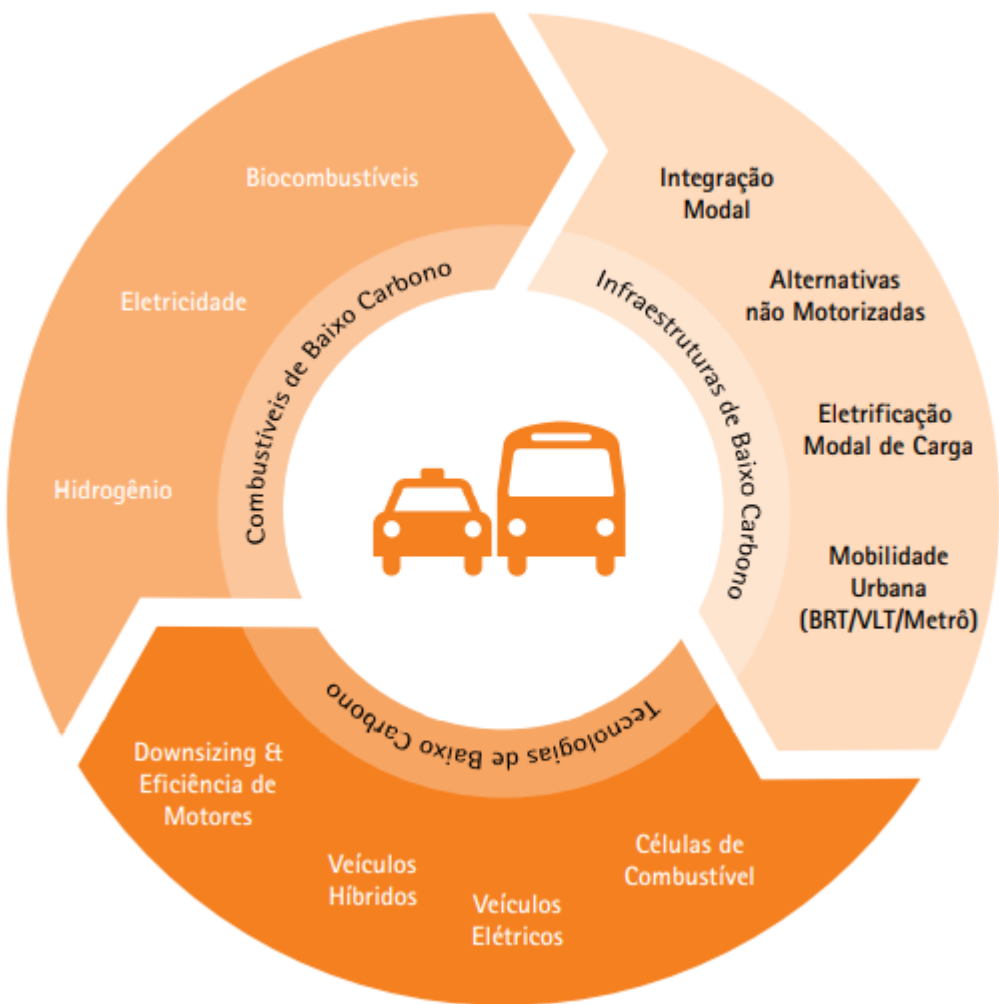
Mecanismos de precificação de carbono

Os mecanismos de precificação de carbono oneram a produção com tecnologias carbono intensivas e, consequentemente, tornam mais vantajoso buscar modelos de produção que levem à redução das emissões dos GEE. O princípio orientador é o do poluidor-pagador, ou seja, quem polui paga via tributo ou via compra de certificados no mercado, caso a mitigação não seja feita internamente. Os mecanismos mais comuns são basicamente de dois tipos: 1. tributação imposta pelos governos ou 2. mercados de carbono, que são estruturados com base na negociação de certificados de direitos de emissão. Os modos de estruturação e funcionamento da segunda modalidade alcançam alto grau de complexidade.

Soluções baseadas na natureza

Por exemplo, o reflorestamento que promove a remoção e fixação de carbono atmosférico. Ações de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) e Soluções Climáticas Naturais (SCN) para geração de créditos de redução de emissão de CO₂ podem funcionar como *offset*, em especial, nos casos em que as emissões seja difíceis de reduzir ou inevitáveis.

Climate Action Tracker (2020).



Fonte: CEBDS, 2017

Brasil

- Melhorias na Infraestrutura de Transportes e no Transporte Público em Áreas Urbanas
- ✓ Integração Modal
- ✓ Infraestruturas para o Transporte de Baixo Carbono
- ✓ Redução da Dependência de Derivados de Petróleo: Biocombustíveis (menção explícita na NDC – Renovabio)
- ✓ No Brasil não há nenhuma posição oficial do Governo sinalizando que o país fará essa transição, ainda que existam iniciativas como a Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica (PNME).
- ✓ Precisamos mudar todo parque fabril e prover as infraestruturas para que a mobilidade zero emissões esteja plenamente implantada

- Atingir o pico das emissões de GEE antes de 2030? É possível?
- Se tornar carbono neutro antes de 2050? Factível?
- Estratégia de transição de baixo carbono: estratégia de transporte de baixo carbono? e green;
- Mitigação, eficiência e redução do consumo de energia/combustíveis fósseis;
- Descarbonizar o setor de logística é um grande desafio: dimensões continentais;
- Otimização das infraestruturas de transporte, promoção de viagens sustentáveis, melhoria da eficiência energética e inserção de novas energias (H₂ verde, etc.);
- A adaptação pode ser uma oportunidade de promover o retrofit das cidades e suas infraestruturas;
- Transporte pode ser o vetor chave: novas infraestruturas, tecnologias, TICs, novos materiais, SBN, etc.

- Embora as emissões de transporte representem mais de 15% das emissões globais e cresçam rapidamente, ainda há muitas oportunidades para tornar o transporte mais limpo.
- Sempre que possível considerar estratégias numa abordagem mitigação-adaptação ou adaptação-mitigação, a depender da política central;
- Os países ainda precisam especificar caminhos mais claros, não ficar somente em diretrizes gerais e promessas;
- Importante mobilizar os setores público e privado para descarbonizar o transporte URGENTEMENTE, a fim de evitar riscos sem precedentes;
- Brasil: Reabertura do diálogo com a sociedade civil e academia, por meio de consultas públicas;
- Aproveitar as oportunidades oferecidas pelas inovações tecnológicas, nova mobilidade, novos combustíveis e fontes de energia;
- Vivemos uma emergência climática e não existe um Planeta B!

O caminho é longo! Keep going!



OBRIGADA!

Profa. Andréa Santos
andrea.santos@pet.coppe.ufrj.br



Referências

Brasil, 2022. República Federativa do Brasil. Acordo de Paris. Contribuição Nacionalmente Determinada NDC.

Evers et al. 2022. Soluções baseadas na natureza para adaptação em cidades: o que são e por que implementá-las. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/983817/solucoes-baseadas-na-natureza-para-adaptacao-em-cidades-o-que-sao-e-por-que-implementa-las>.

IBGE, 2019. Suscetibilidade a deslizamentos do Brasil : primeira aproximação.

IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

Jaramillo, P., S. Kahn Ribeiro, P. Newman, S. Dhar, O.E. Diemuodeke, T. Kajino, D.S. Lee, S.B. Nugroho, X. Ou, A. Hammer Strømman, J. Whitehead, 2022: Transport. In IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.012

PBMC, 2014: Impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 2 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Assad, E.D., Magalhães, A. R. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 414 pp.

WRI Brasil, 2019. Transporte é a fonte de emissões que mais cresce. Veja o que dizem os números. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/transporte-e-fonte-de-emissoes-que-mais-cresce-veja-o-que-dizem-os-numeros>.

REALIZAÇÃO:

