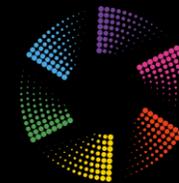


Oportunidades para o Mercado de Carbono nos Transportes

Laura Albuquerque
Head Solutions



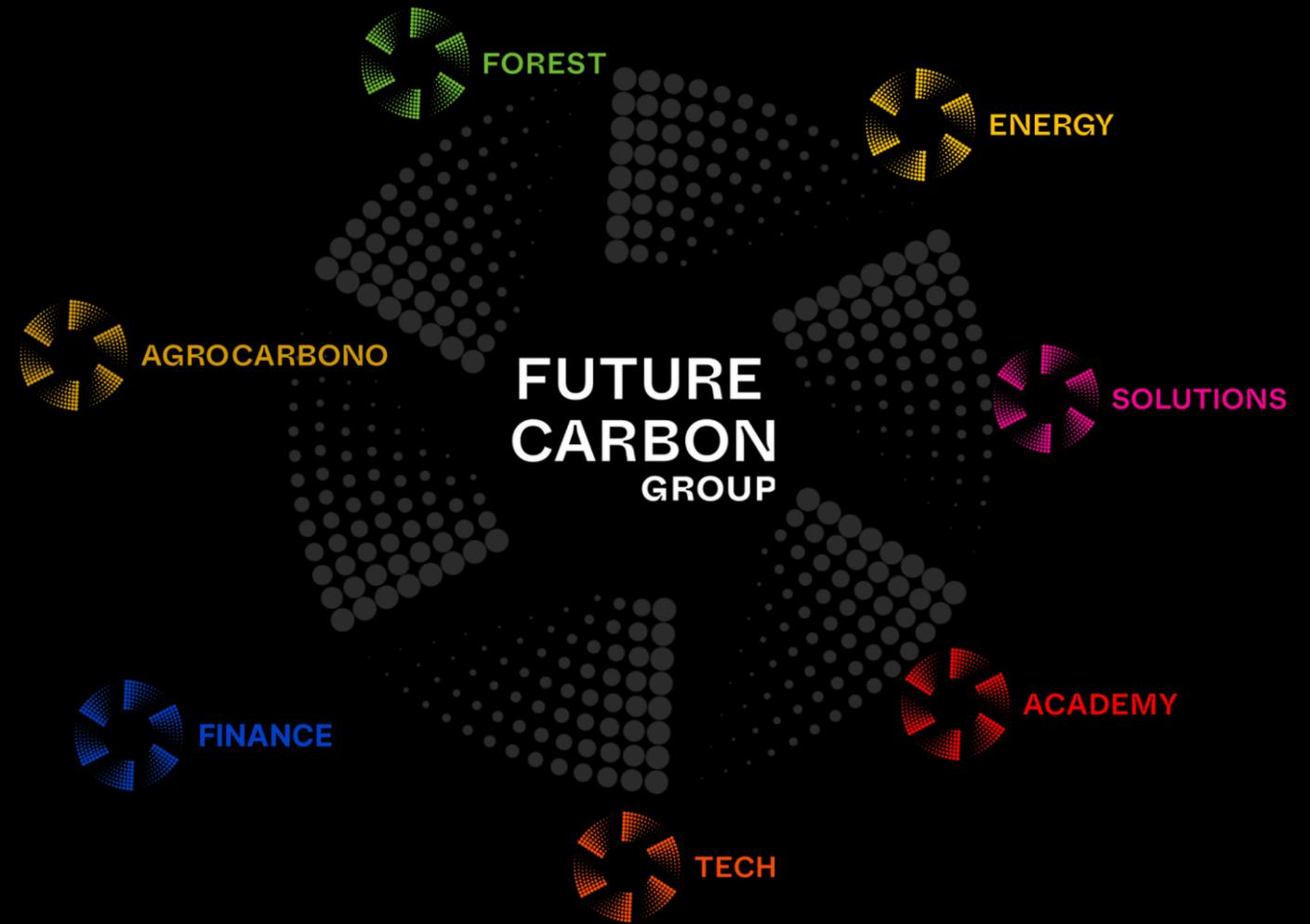
FUTURE CARBON
GROUP



- Laura é doutoranda em engenharia de produção, mestre em planejamento energético e ambiental pela COPPE/UFRJ e graduada em engenharia química também pela UFRJ.
- Professora convidada da **Fundação Dom Cabral**, da **PUC Rio** e **Ibmec** nos cursos de pós-graduação
- Possui mais de 16 anos atuando com Mudança do Clima em diversos setores produtivos, trabalhou em grandes empresas brasileiras como Ipiranga e Vale, foi gerente técnica no Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) em Energia & Mudança do Clima e em Finanças Sustentáveis
- É membro do **Laboratório de Inovação Financeira** liderando frentes na Força Tarefa de Mercado de Carbono.
- Foi líder da área de **Finanças Sustentáveis** na WayCarbon onde seus projetos incluíam o olhar para a economia de baixo carbono desenvolvendo estudos com proposições e recomendações para instituições financeiras, governos e empresas sobre o impacto financeiro dos riscos e oportunidades climáticos. Na WayCarbon também foi gerente sênior quando liderou o time de gerentes técnicos da unidade de negócio de Consultoria.
- Hoje, Laura, compõem o time de lideranças da Future Carbon uma **holding full-service** de carbono liderando a vertical Solutions.

A FUTURE CARBON É

Um Climate Business global que atua como uma **plataforma de soluções climáticas** focada em contribuir decisivamente na descarbonização rumo a um futuro Net Zero.

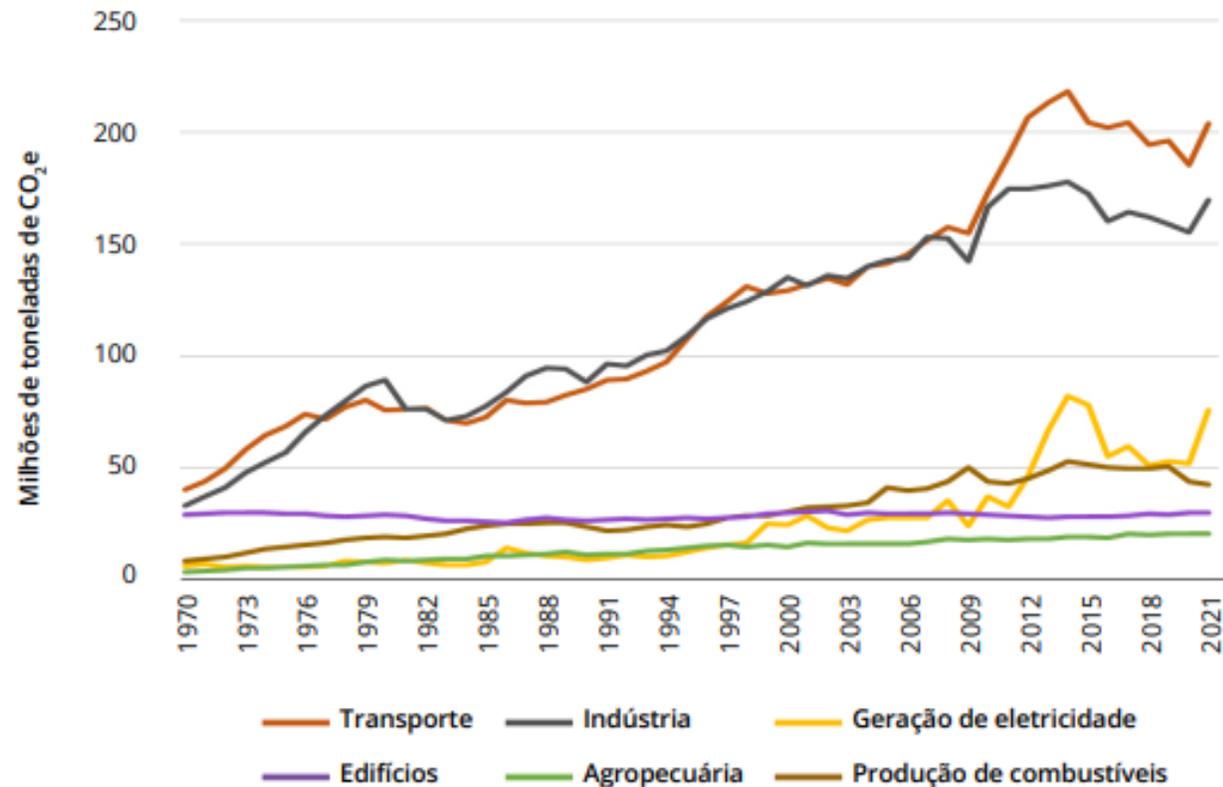


Emissões Brasileiras em 2021

De acordo com o Cait/WRI, Brasil é o sétimo maior emissor de Gases e Efeito Estufa – 3 % do total mundial.

- **Média mundial** – 6,2 tCO₂e per capita.
- **Brasil** – 11,1 tCO₂e bruta per capita em 2021.
- **2,4 bilhões de tCO₂e** - emissões brutas de GEE no Brasil em 2021.
- **435 milhões de tCO₂e** - setor de energia é o terceiro que mais emitiu GEE em 2021.
- **203,8 milhões de tCO₂e** - dentro do setor de energia transportes é a atividade que mais emitiu GEE em 2021.

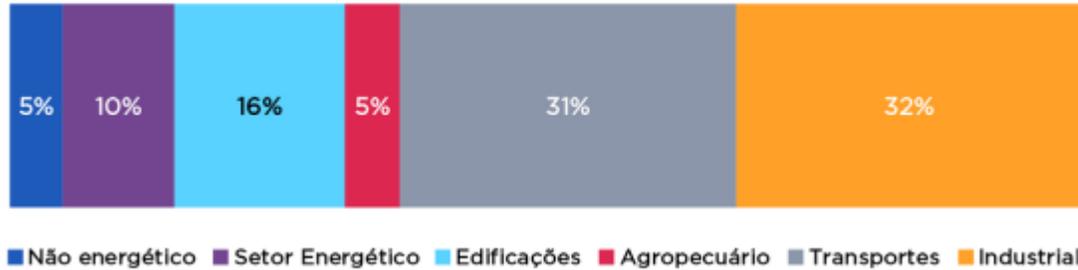
Emissões de GEE nas atividades dos setores de energia e processos industriais e uso de produtos (PIUP)



As emissões da atividade de transporte tiveram um aumento de 10%, voltando para os níveis de 2017.

Desafios de Descarbonização

Uso final de energia por setor



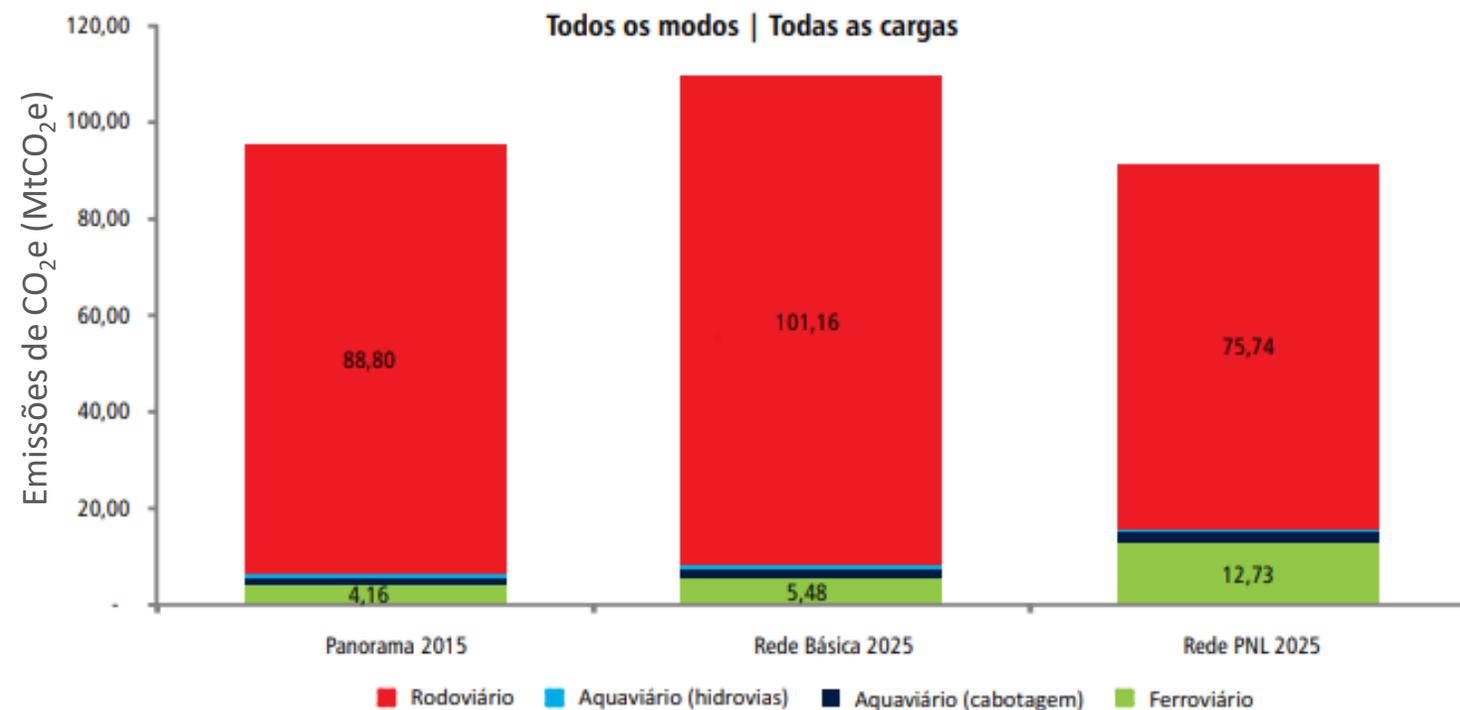
Três grandes desafios:

1. A tendência esperada de crescimento na demanda por serviços energéticos, ou seja, mantendo o padrão atual de uso a tendência seria de ampliação das emissões e não redução.
2. Algumas soluções tecnológicas para mitigar emissões ainda precisam de desenvolvimento e escala.
3. Seus custos de implantação ainda são elevados e mecanismos de financiamento e incentivo se mostram incipientes.

- Os combustíveis fósseis (diesel, gasolina, óleo combustível e querosene de aviação) são atualmente predominantes, $\frac{3}{4}$ do volume total de combustíveis utilizados no setor de transportes em 2020.
- Para o atingimento das metas de redução de emissões de GEE, impõe uma diminuição no consumo desses combustíveis.
- No Brasil já existe uma indústria de biocombustíveis consolidada ao longo de décadas, combinada a presença de políticas públicas de estímulo aos biocombustíveis e a uma elevada participação de veículos *flexfuel* nas frotas leves.
- A eletrificação aparece como uma possibilidade mais adequada aos veículos que percorrem menores distâncias (motocicletas, automóveis e comerciais leves).

Oportunidade de Redução de Carbono

Estudo sobre a situação atual e a evolução futura das emissões de GEE do transporte de cargas no Brasil.



Emissões por modo de transporte nos três cenários estimados

Rede Básica 2025 – considerou a incorporação de 262,4 Km de novas rodovias e duplicação de 892 Km da Estrada de Ferro Carajás.

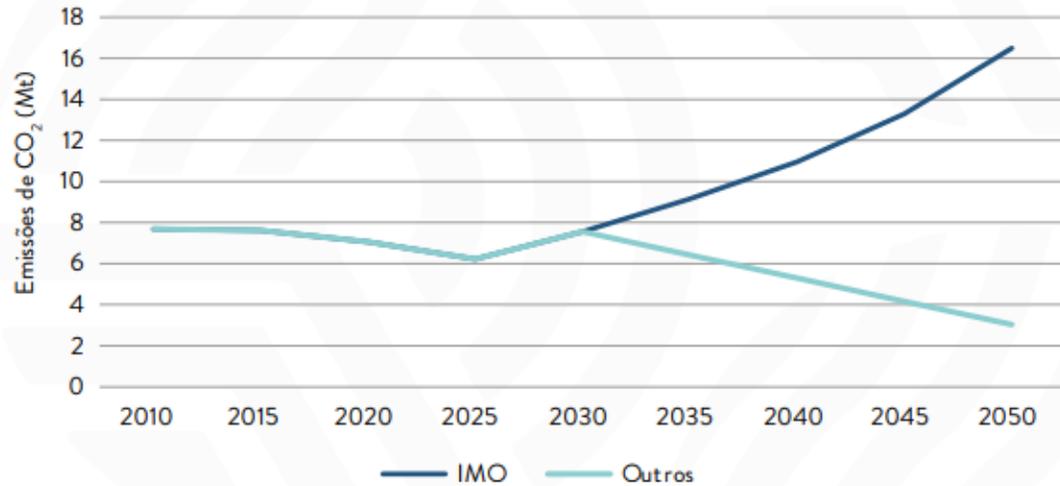
Rede PNL 2025 – considerou a inclusão de aproximadamente 7,8 mil Km de obras em rodovias, a construção de 3,2 mil Km de novas ferrovias e a possibilidade de todos os Portos brasileiros serem utilizados para a navegação de cabotagem marítima.

- O transporte de cargas no país é altamente dependente do modal **rodoviário** e de derivados do petróleo.
- No cenário “Rede PNL 2025” estima-se uma redução de 14,7% nas emissões de CO₂e no modal rodoviário e 4% no total.
- **Há a necessidade de diversificar os modos de transporte de cargas no país** – aumentar a participação dos modais ferroviário, aquaviário e de cabotagem.
- O IEMA acredita que, para tornar o transporte regional de cargas mais sustentável, é necessário incorporar de forma legal e efetiva critérios socioambientais no processo decisório relacionado à infraestrutura logística de transporte no Brasil.

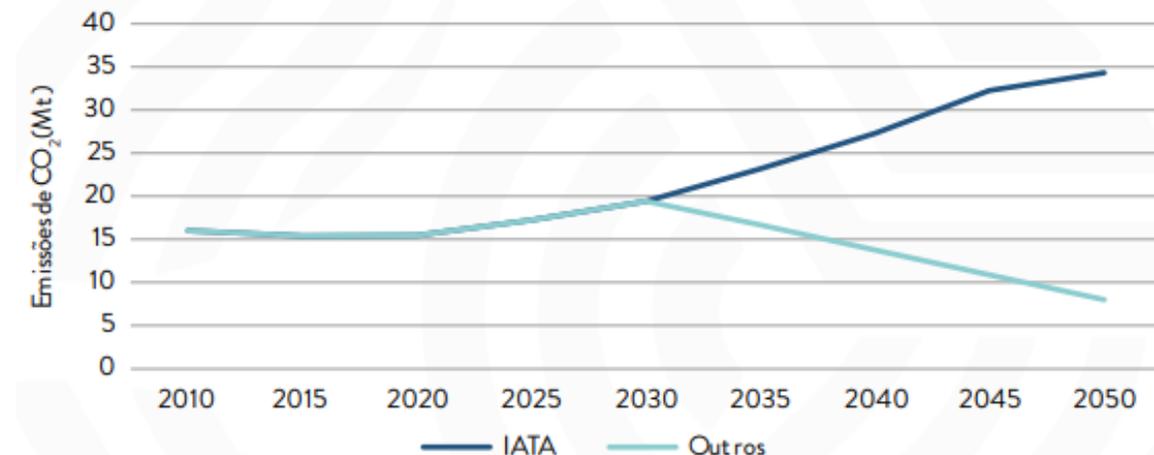
Oportunidade de Redução de Carbono

Aviação, Transporte Marítimo e Mitigação Climática

Emissões de CO₂ da aviação internacional associadas ao abastecimento em aeroportos brasileiros



Emissões de CO₂ do transporte marítimo internacional associado ao abastecimento em portos brasileiros



- Atualmente, a **aviação** internacional é responsável por **2%** e o **transporte marítimo** por **3%** das emissões antropogênicas de CO₂. **Previsões sugerem um aumento desses números nas próximas décadas.**
- **Metas de descarbonização** definidas pela Associação Internacional de Transportes Aéreos (IATA) incluem a redução de **50% na Pegada de Carbono até 2050, comparado aos níveis de 2005** e a Organização Marítima Internacional (IMO) propõe redução de **50% nas emissões de GEE até 2050 em relação a 2008.**
- Considerando trajetórias de emissões anuais para o atingimento da redução almejada, a **curva de redução é a mesma para todos os biocombustíveis (Bioquerosene, Biobunker, HVO-diesel, SVO).**
- Nos cenários IMO e IATA são referentes caso a **energia fóssil seguir sendo a base do setor até 2050.**

Oportunidade de Redução de Carbono

Inovações no setor de transportes

Gás Natural no Transporte Marítimo

- Os projetos de gás natural liquefeito (GNL) nos atuais navios movidos a gás e os sistemas de tecnologia para o uso do gás natural, já estão em uso no mundo.
- No Brasil, é necessário investir em melhorias no motor e no armazenamento de GNL em embarcações.
- Além, do desenvolvimento de sistemas para fornecimento de gás natural a navios.

Ônibus Elétricos

- O Brasil possui um diferencial no uso de ônibus elétricos, uma vez que a nossa matriz é de baixo carbono.
- Os investimento necessários vão além dos veículos – baterias, estações de recarga e melhorias na infraestrutura de distribuição elétrica.
- Os custo são mais altos do que os de ônibus convencionais, mas diminuem durante a sua vida útil.

Biocombustíveis

- Há oportunidades de novos mercados – produção de etanol de segunda geração (E2G) podendo beneficiar o setor de aviação a partir de regularizações a favor de transição para combustíveis mais limpos.
- RenovaBio com as metas anuais de redução da intensidade de carbono (gCO₂/MJ) por um período de 10 anos, a certificação de biocombustíveis e o crédito de descarbonização (CBIO).
- Novas apostas como o diesel hidrogenado renovável (HVO), o bioquerosene (BioQAV) e o biojet.
- Desenvolvimento de pilhas a combustível de etanol para caminhões em longas distâncias.

Oportunidade de Geração de Receita - Verra

VMR0004 Revisions to AMS-III.BC to Include Mobile Machinery, v1.0

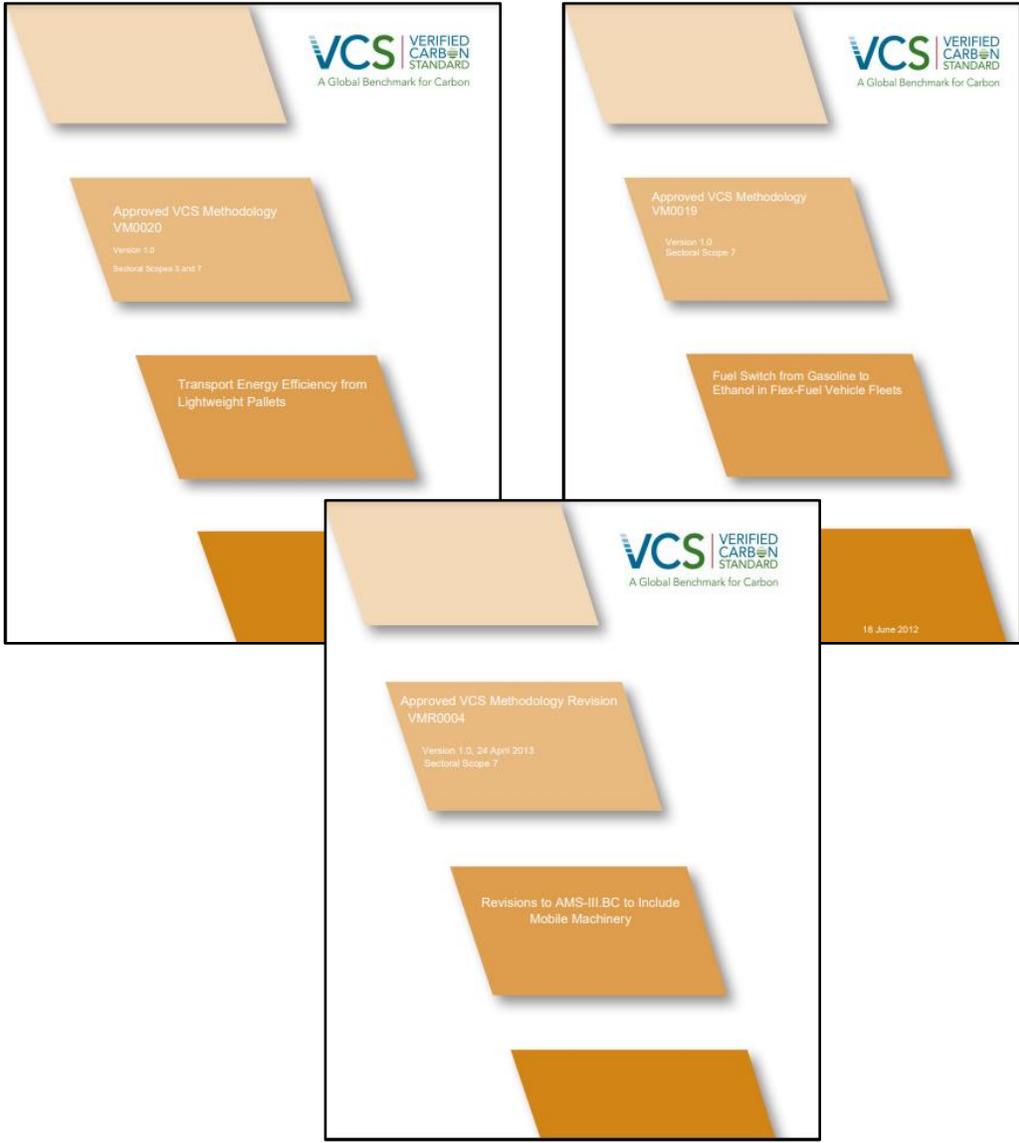
VM0019 Fuel Switch from Gasoline to Ethanol in Flex-Fuel Vehicle Fleets, v1.0

VM0020 Transport Energy Efficiency from Lightweight Pallets, v1.0

VM0030 Methodology for Pavement Application using Sulphur Substitute, v1.0

VM0038 Methodology for Electric Vehicle Charging Systems, v1.0

VMD0049 Activity Method for Determining Additionality of Electric Vehicle Charging Systems, v1.0



 VCS Methodology VM0030 Methodology for Pavement Application using Sulphur Substitute
 VCS Methodology VM0038 Methodology for Electric Vehicle Charging Systems
 VCS Methodology Module VMD0049 Activity Method for Determining Additionality of Electric Vehicle Charging Systems Version 1.0 18 September 2018 Sectoral Scopes 1 & 7

Oportunidade de Geração de Receita – CDM

Metodologias para transporte

Bus systems	AM0031	AMS-III.BN.		
Mass rapid transit systems	ACM0016	AMS-III.U.		
High speed rail systems	AM0101			
Energy efficiency	AMS-III.C.	AMS-III.AA.	AMS-III.AP.	AMS-III.BC.
Fuel switch	AMS-III.S.	AMS-III.AK.	AMS-III.AQ.	AMS-III.AY.
Transportation of cargo	AM0090	AMS-III.BO.		
Transportation of liquid fuels	AM0110			
Technology for improved driving	AMS-III.AT.	AMS-III.BC.		
Electric taxiing systems for airplanes	AM0116			
Solar power for domestic aircraft at-gate operations	AMS-I.M.			
Bicycles, e-bikes and Tricycles	AMS-III.BM.			
Shore-side electricity supply for ships	AMS-III.BP.			

CDM (Clean Development Mechanism) – permite de projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento ganhem créditos de redução de emissões certificadas (CER).

Algumas metodologias de projetos já existentes no Brasil:

- AM0031 Bus rapid transit projects
- ACM0016 Mass Rapid Transit Projects
- AMS-III.C. Emission reductions by electric and hybrid vehicles
- AMS-III.BC. Emission reductions through improved efficiency of vehicle fleets
- AMS-III.AK. Biodiesel production and use for transport applications

Fonte: CDM Methodology Booklet (2022), UNFCCC.

Oportunidade de Financiamento – Climate Bonds Standard

Critérios científicos rigorosos garantem que os títulos e empréstimos com Certificação sejam consistentes com o limite de aquecimento de 1,5 °C do Acordo de Paris.



Ativos elegíveis para o setor de transporte

- Fabricação, compra e/ou operação de veículos comerciais leves, ônibus, transporte ferroviário e/ou metrô com emissões diretas zero;
- Infraestrutura de recarga de veículos elétricos e abastecimento de hidrogênio;
- Infraestrutura pública para caminhadas e bicicletas;
- Alguns tipos de instalações de fabricação para componentes dos itens acima;
- Custos de despesas relevantes de pesquisa e desenvolvimento, onde há um ativo, produto e/ou processo futuro definível que pode ser vinculado a benefícios climáticos.

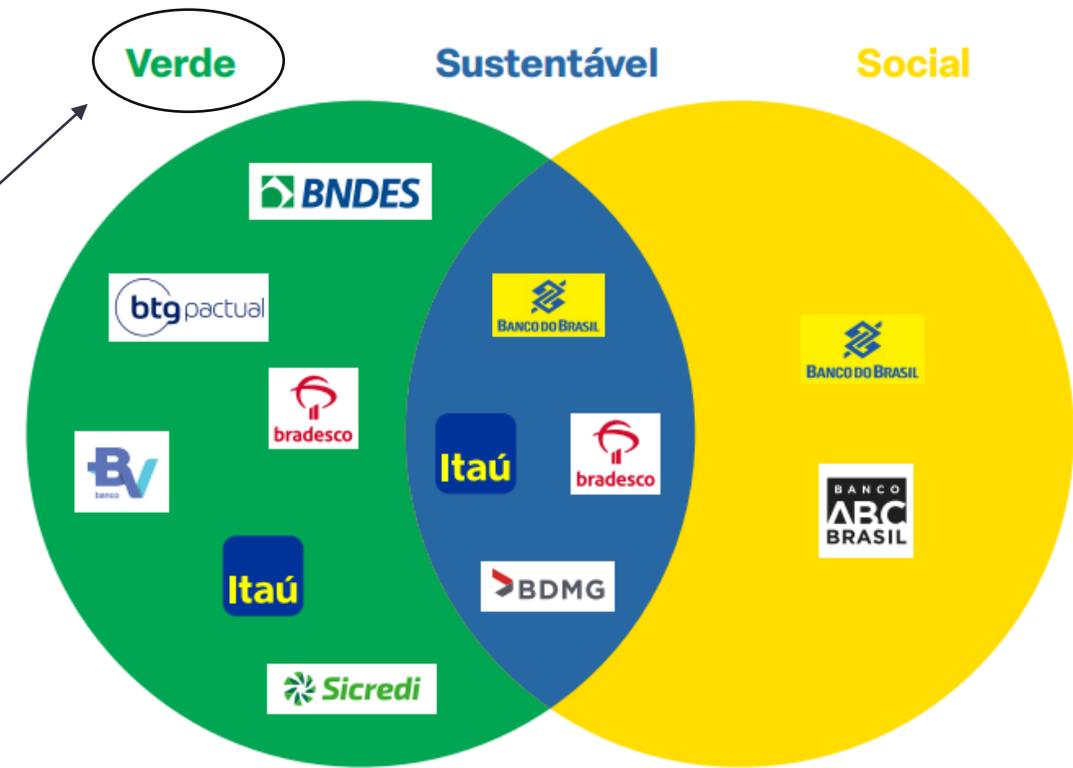
Oportunidade de Financiamento – Mercado de Dívida Sustentável no Brasil

Desde a primeira emissão de Título Verde no Brasil, em 2015, até dezembro de 2022, o Mercado de Dívida Sustentável no país somou mais de R\$ 195 bilhões.



Transporte limpo

Projetos ou aquisição de transporte elétrico, híbrido, público, ferroviário, não motorizado, multimodal, além de infraestrutura para veículos movidos a energia limpa e redução de emissões de poluentes e GEE.



Bancos com operações no Mercado de Dívida Rotulada no Brasil
Fonte: Base de dados NINT

Referências Bibliográficas

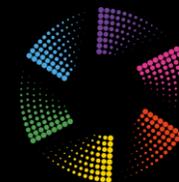
- SEEG, 2023. **Análise das Emissões de Gases de Efeito Estufa e suas Implicações para as Metas Climáticas do Brasil 1970-2021**. Disponível em: <<https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/04/SEEG-10-anos-v5.pdf>>.
- Neutralidade de Carbono até 2050: Cenários para uma Transição Eficiente no Brasil (2023). Disponível em: <https://www.cebri.org/media/documentos/arquivos/PTE_RelatorioFinal_PT_Digital_.pdf>
- IEMA, 2021. **Metodologia EPL-IEMA para Emissões de GEE e Poluentes Locais**. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/Metodologia-Emissoes_GEE.pdf>.
- Plano Nacional de Logística PNL – 2025 – Relatório Executivo (2018). Disponível em: <<https://portal.epl.gov.br/plano-nacional-de-logistica-2025>>.
- ICS, 2021. **Sinergias entre as Metas de Descarbonização dos Setores de Aviação e de Transporte Marítimo**. Disponível em: <<https://climaesociedade.org/wp-content/uploads/2022/06/sinergias-entre-as-metas-de-descarbonizacao.pdf>>.
- Governo Federal, 2021. **RenovaBio**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/renovabio-1>>.
- WRI, 2020. **Uma Nova Economia para uma Nova Era: Elementos para a Construção de uma Economia mais Eficiente e Resiliente para o Brasil**. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/sites/default/files/af_neb_synthesisreport_digital.pdf>.
- Initiative Climate Bonds. **Land Transport Criteria, 2023**. Disponível em: <<https://www.climatebonds.net/files/files/standards/Land%20transport/Sector%20Criteria%20-%20Land%20Transport%20%28April%202023%29.pdf>>.
- FEBRABAN, 2023. **Guia de Dívida Sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://cmsarquivos.febraban.org.br/Arquivos/documentos/PDF/GuiaDividaSust_Abr23_02.pdf>
- UNFCCC, 2022. CDM Methodology Booklet. Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/meth_booklet.pdf>

Dúvidas?



FUTURE CARBON
GROUP

Obrigada!!!



FUTURE CARBON
GROUP