

## Construindo uma jornada de descarbonização

Claudia Echevengúá Teixeira

*Palestra apresentada SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE EM  
OBRAS VIÁRIAS, 2025, São Paulo. 17 slides.*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo  
S/A - IPT  
Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária ou  
Caixa Postal 0141 | CEP 01064-970  
São Paulo | SP | Brasil | CEP 05508-901  
Tel 11 3767 4374/4000 | Fax 11 3767-4099

[www.ipt.br](http://www.ipt.br)



SIMPÓSIO DE   
**SUSTENTABILIDADE**  
EM OBRAS VIÁRIAS



Secretaria de  
**Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO  
SÃO PAULO SÃO TODOS

# Construindo uma Jornada de Descarbonização



SIMPÓSIO DE  
**SUSTENTABILIDADE**  
EM OBRAS VIÁRIAS



## Cláudia Echevengúá Teixeira

- 33 anos de atuação profissional: sustentabilidade, economia circular, ESG e baixo carbono, destes 16 anos no IPT
- 4 vezes líder de equipes, atualmente gerente do Nuscarbono: Núcleo de Sustentabilidade e Baixo Carbono do IPT
- Bióloga de formação, PhD em Engenharia civil pela Universidade de Sherbrooke no Canadá
- 58 anos de idade, marido e filhas
- Hobby – tricot

COP 28 - Dubai



Secretaria de  
**Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO  
SÃO PAULO SÃO TODOS

# Construindo uma Jornada de Descarbonização: tomada de consciência - o problema existe e fazemos parte dele e da solução!

Você já refletiu sobre sua pegada de carbono e o que você já está fazendo para diminuí-la, compensá-la e/ou neutralizá-la na sua vida e no seu trabalho?

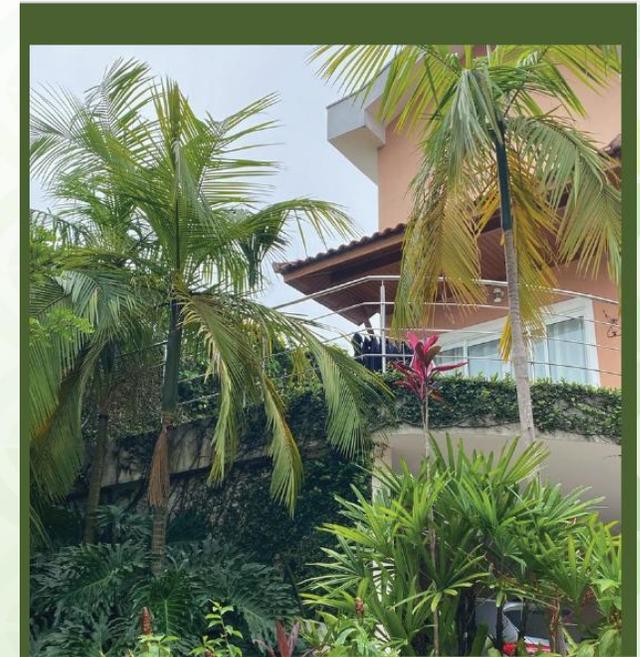


# Construindo uma Jornada de Descarbonização: Minha contribuição pessoal!



Inventário de emissão da pegada de carbono até o trabalho  
(Escopo3)

Nome	Emissões Totais 2024 (tCO2e)	Emissões biogênicas 2024 (tCO2)
10	1,3633	0,3342
9	0,6118	0,0885
8	0,4519	0,1088
7	0,2520	0,0621
6	0,1512	0,0199
5	0,0977	0,0240
4	0,0836	0,0122
3	0,0698	0,0081
Cláudia Echevengá Teixeira	0,0173	0,4833
1	0,0000	0,0000



60 espécies, muitas nativas da Mata Atlântica contribuindo com a reserva permanente da cidade de São Paulo

- 5 Palmitos Jussara
- 1 Pau Brasil
- 1 Pé de Grumixama
- 1 Pé de Uvaia
- 1 Jabuticaba

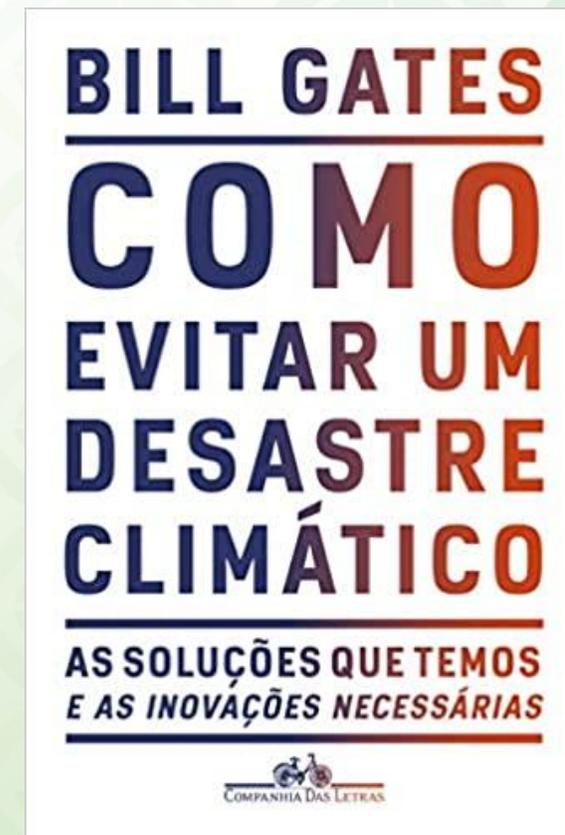
Uso de combustível renovável e carona!



# Construindo uma Jornada de Descarbonização: Materializando o desafio



SIMPÓSIO DE **SUSTENTABILIDADE**  
EM OBRAS VIÁRIAS



1 Bi TCO<sub>2</sub> equivalente por ano para zerar

2021



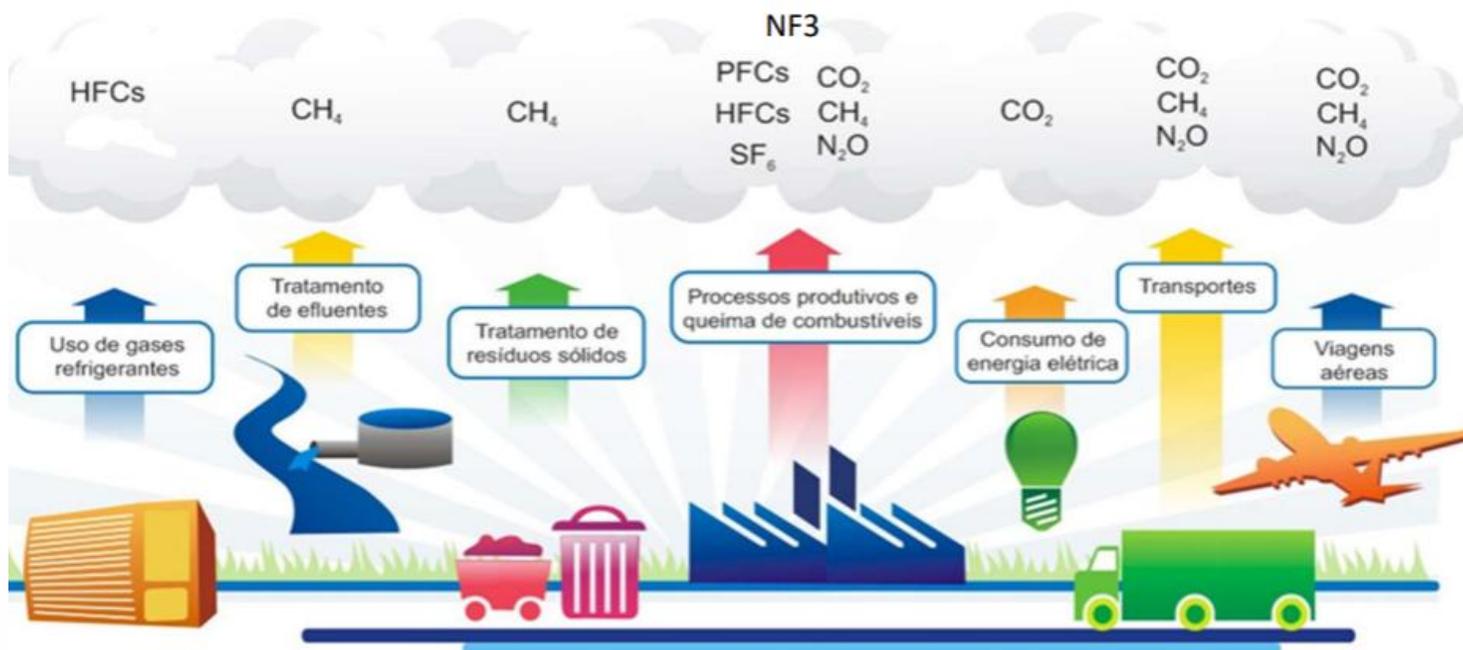
Secretaria de **Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**



# Construindo uma Jornada de Descarbonização: Indo atrás das nossas fontes de emissão



SIMPÓSIO DE **SUSTENTABILIDADE**  
EM OBRAS VIÁRIAS



Gases de Efeito Estufa (GEE)		GWP - Potencial de Aquecimento Global
Dióxido de Carbono	CO <sub>2</sub>	1
Metano	CH <sub>4</sub>	28
Óxido Nitroso	N <sub>2</sub> O	265
HidroFluorcarbonos	HFC-R-407C	1.624
	HFC-R-410A	1.924

Categoria de impacto ambiental: aquecimento global

Indicador da categoria: CO<sub>2eq</sub>



Secretaria de **Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**



# Construindo uma Jornada de Descarbonização: Cuidado com a falta de transparência - as evidências são importantes!



SIMPÓSIO DE  **SUSTENTABILIDADE**  
EM OBRAS VIÁRIAS



Por que?

*“Eu gostaria de saber como o evento se tornou neutro em CO2eq. Do q vi estava mto aquém de algo neutro. Não gostaria de ficar com essa sensação de Greenwashing. Onde tenho info sobre isso?”  
(um colega pós evento questionando a informação)*



Secretaria de  
**Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO  
SÃO PAULO SÃO TODOS

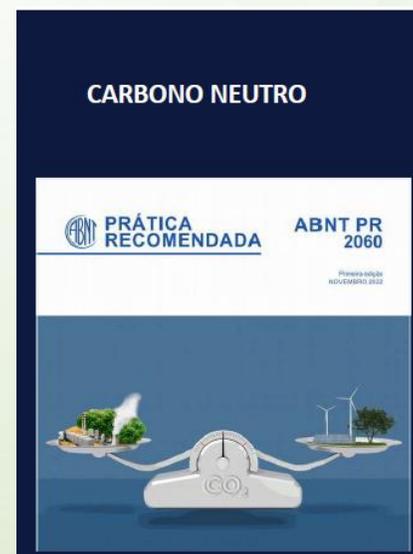
# Construindo uma Jornada de Descarbonização: Método replicável



SIMPÓSIO DE **SUSTENTABILIDADE**  
EM OBRAS VIÁRIAS



Programa Brasileiro  
GHG Protocol



#### Conteúdo

- Sugestão de metodologias de análise de neutralidade de carbono
- Orientações sobre declarações de conformidade.

#### Aplicação

- É aplicável a atividades, produtos, serviços, edifícios, projetos e grandes desenvolvimentos, cidades e eventos.
- Governos
- Comunidades
- Empresas
- Clubes ou grupos sociais
- Famílias, indivíduos particulares.



Secretaria de  
**Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO  
SÃO PAULO SÃO TODOS

# Construindo uma Jornada de Descarbonização: Se faz com medição e dados disponíveis (iteração e transparência)



## ESCOPOS

1

São as emissões diretas que ocorrem a partir de fontes que são de propriedade ou controladas pela empresa.

Combustão estacionária; Combustão móvel

2

São as emissões indiretas resultantes da geração de eletricidade, calor ou vapor adquiridos e consumidos pela empresa.

3

São as outras emissões indiretas que ocorrem na cadeia de valor da empresa, que não estão incluídas nos escopos 1 e 2.

Resíduos sólidos; Transporte de mercadorias, bens e insumos adquiridos.

## OUTRAS EMISSÕES

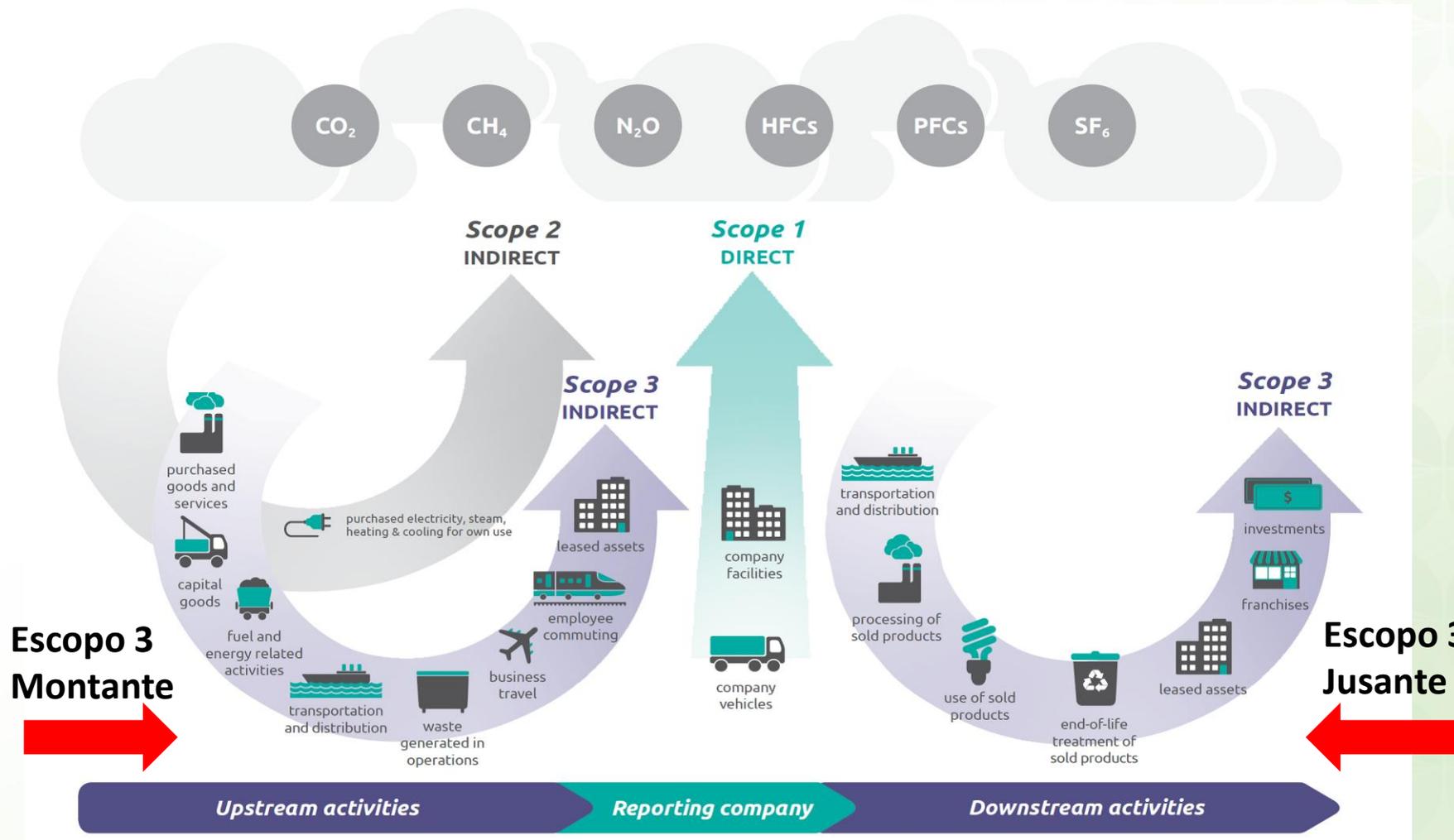
Emissões de CO2 biogênico

Emissões de GEE não contemplados no Protocolo de Quioto

Fonte: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>



# Construindo uma Jornada de Descarbonização: Se faz com medição e dados disponíveis (iteração e transparência)



Influência daquilo que você adquire de bens e de serviço nas suas emissões

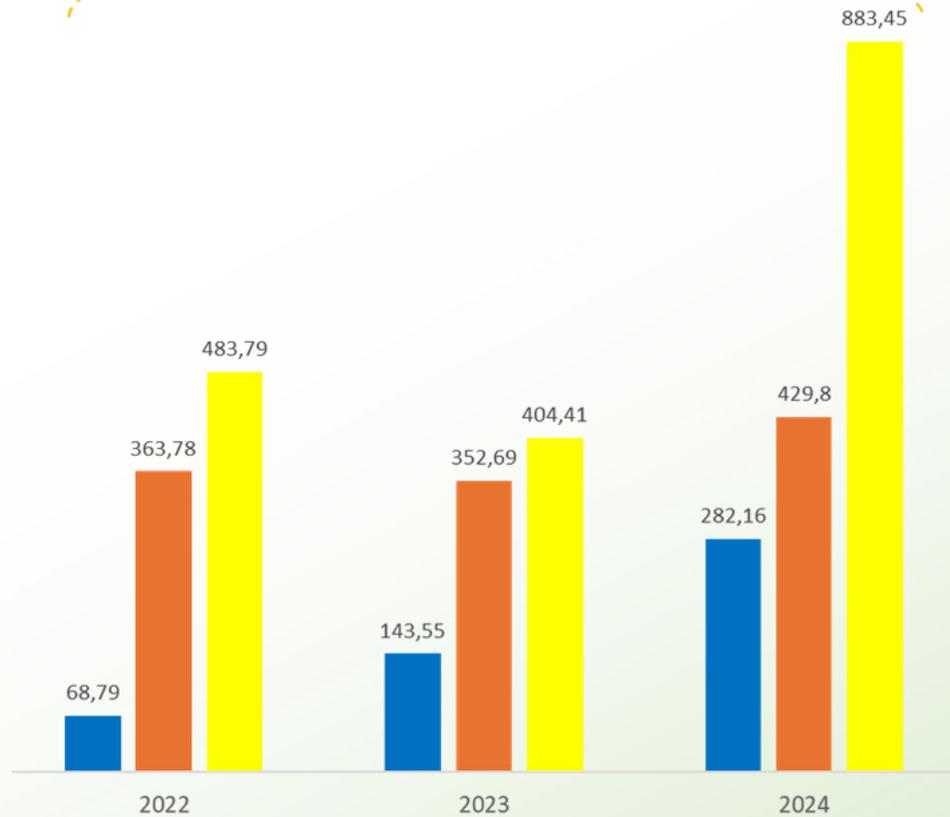


# INVENTÁRIO DE EMISSÕES IPT - 2022-2024



## Emissões por Escopo:

Inventário passa a considerar o escopo 3.



## ESCOPO 1: Emissões diretas do IPT

Categoria	Sub-Categoria	Dados de Atividades	2022			2023			2024		
			Consumo	Emissões (tCO2e)	Emissões CO2 biogênico (tCO2e)	Consumo	Emissões (tCO2e)	Emissões CO2 biogênico (tCO2e)	Consumo	Emissões (tCO2e)	Emissões CO2 biogênico (tCO2e)
COMBUSTÃO ESTACIONÁRIA		Consumo de óleo diesel em Gerador de Eletricidade (litro)	3.432,00	8,15	-	7.090,00	16,57	2	6.600,00	15,05	2,22
		Consumo de GLP (kg)	1.285,00	3,77	-	1.290,00	3,78	-	1.170,00	3,43	-
		Acetileno em processo de Soldagem (kg)	73,00	0,25	-	43,00	0,15	-	90,00	0,3	-
COMBUSTÃO MÓVEL		Consumo de óleo diesel em caminhão MUC + 2 caminhões de lixo interno (varrições) (litro)	3.304,89	7,87	-	2.877,84	6,74	-	2.935,39	1,44	0,21
		Consumo de óleo diesel em retroscavadeira da manutenção (litro)	-	-	-	-	-	-	140,00	0,32	0,05
		Consumo de óleo diesel em 2 caminhão movimentação interna -manutenção (litro)	-	-	-	-	-	-	630,00	6,59	1,08
		Frota própria veículos leves (litro)	327,41	3,6	2,16	3.218,91	0,7	5,65	62.805,05	0,84	86,1
		Empilhadeira - a GLP (kg)	120,00	0,36	-	140,00	0,42	-	360,00	1,06	-
		Frota de locação (litro)	2.136,55	-	-	387,76	-	-	609,25	1,03	0,25
EMISSIONES FUGITIVAS		HFCs em sistemas de Refrigeração e Ar Condicionado (kg)	22,70	43,66	-	68,10	114,01	-	124,32	247,55	-
		Recarga de CO2 em extintores de incêndio (kg)	-	-	-	-	-	-	654,00	0,65	-
		CO2 em processo de Soldagem (kg)	834,89	0,83	-	829,00	0,83	-	2.275,00	2,28	-
		Uso de gases padrão nos laboratórios - exemplos: Dióxido de carbono CO2, Metano, biogás (kg)	-	0,29	-	-	0,36	-	2.025,00	1,63	1,09
TOTAL:			68,78	2,16	-	143,56	7,65	-	282,17	91	-

## ESCOPO 2: Consumo de Energia Elétrica

Categoria	Sub-Categoria	Dados de Atividades	2022			2023			2024		
			Consumo Elétrico (kWh)	Emissões (tCO2e)	Emissões CO2 biogênico (tCO2e)	Consumo Elétrico (kWh)	Emissões (tCO2e)	Emissões CO2 biogênico (tCO2e)	Consumo Elétrico (kWh)	Emissões (tCO2e)	Emissões CO2 biogênico (tCO2e)
CONSUMO ENERGIA ADQUIRIDA (Localização)		Energia Elétrica Adquirida do SIN	8.805.396,00	363,78	-	8.918.039,00	352,69	-	7.943.263,00	429,8	-
		Fator de emissão (tCO2/MWh)	0,043			0,039			0,054		

## ESCOPO 3: Emissões Indiretas na cadeia de valor

Categoria	Sub-Categoria	Dados de Atividades	2022			2023			2024		
			Consumo	Emissões (tCO2e)	Emissões CO2 biogênico (tCO2e)	Consumo	Emissões (tCO2e)	Emissões CO2 biogênico (tCO2e)	Consumo	Emissões (tCO2e)	Emissões CO2 biogênico (tCO2e)
TRANSPORTE & DISTRIBUIÇÃO UPSTREAM	Transporte Terrestre	Transporte de gases de fornecedores (km)	-	-	-	-	-	-	2.836,44	2,25	0,33
	Viagens em aeronaves	Viagens a trabalho Aéreas (km)	297.296,00	25,01	-	649.010,00	80,58	-	384.624,74	104,15	-
VIAGENS A NEGÓCIOS	Viagens em ônibus	Viagens a trabalho via ônibus (km)	-	-	-	-	-	-	567,63	0,07	0,01
	Viagens em veículos	Fretado para funcionários (litros) *excessão 2024 (km)	58.134,85	138,4	14,13	57.892,62	135,47	16,25	172.080,00	90,45	13,15
		Locação de veículos em viagens e uso app (litros)	60.478,00	0,86	88,12	59.084,00	0,84	86,09	252,25	0,01	0,37
EMISSIONES ESCOPO 3 NÃO CLASSIFICADAS NAS CATEGORIAS 1 A 15		Consumo de GN no restaurante terceirizado** (m3)	33.421,30	69,15	-	32.572,60	67,39	-	30.157,31	62,39	-
Deslocamento casa-trabalho		Deslocamento dos funcionários residência-IPT (Pesquisa de deslocamento)(km)	-	-	-	-	-	-	7.404,00	281,45	222,64
REJEITOS SÓLIDOS		Tratamento de Resíduos Sólidos - ATERRO (toneladas)	269,81	248,3	43,13	130,28	118,1	2,9	327,59	341,73	3,44
		Incineração de Resíduos Sólidos - incineração (kg)	1.844,80	2,13	0,9	1.580,00	2,03	0,82	1.050,00	0,96	0,38
T			483,85	146,28	-	404,41	106,06	-	883,45	240,326469	-

# INDICADOR DE INTENSIDADE DE CARBONO



Ano	Faturamento (Milhares R\$)	Emissões Totais (kg CO2)	I.C. (kg CO2/R\$ 1000)
2019	R\$ 182.911	728.580	3,98
2020	R\$ 167.108	505.403	3,02
2021	R\$ 169.722	946.710	5,58
2022	R\$ 194.593	916.360	4,71
2023	R\$ 200.774	900.650	4,49
2024	R\$ 199.200	1.595.412	8,01



**Intensidade de Carbono (2024):  
8 kg CO<sub>2</sub> / R\$ 1.000 faturados**



# Construindo uma Jornada de Descarbonização: Comprometimento da alta direção, engajamento das equipes e conexões



SIMPÓSIO DE **SUSTENTABILIDADE**  
EM OBRAS VIÁRIAS

SIGNATÁRIO DO PACTO GLOBAL DESDE 2021



Pacto Global  
Rede Brasil



MOVIMENTO  
AMBIÇÃO NET ZERO



MOVIMENTO  
CONEXÃO CIRCULAR



DIREITOS HUMANOS



TRABALHO



MEIO AMBIENTE



ANTICORRUPÇÃO



Secretaria de  
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística



SÃO PAULO  
GOVERNO DO ESTADO  
SÃO PAULO SÃO TODOS

CENTRO DE CIÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO (CCD)

# Cidades Carbono Neutro



SIMPÓSIO DE **SUSTENTABILIDADE** EM OBRAS VIÁRIAS

O CCD Cidades Carbono Neutro foi concebido com a ambição de ajudar os centros urbanos no combate às mudanças climáticas, propondo soluções voltadas ao aumento da resiliência das infraestruturas e das pessoas, integrando tecnologias baseadas na natureza e incentivando práticas para reduzir as emissões de carbono.

7 ENERGIAS RENOVÁVEIS E ACESSÍVEIS

9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA

11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS

13 COMBATE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

FAPESP IPT NUSCARBON

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Secretaria de SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

# TRILHA 2 CCD CIDADES CARBONO NEUTRO



SIMPÓSIO DE **SUSTENTABILIDADE**  
EM OBRAS VIÁRIAS

## INFRAESTRUTURA VIÁRIA E MOBILIDADE

### Mobilidade sem Barreiras: Avaliação de Pedágios Free-Flow para Rodovias Urbanas Sustentáveis

Líder: Prof. Cassiano Augusto Isler (EP-USP) - TS-3



### Impactos de Alagamentos na Operação de Transporte: Indicador Multidimensional Integrado a melhorias na Infraestrutura de Transportes

Líder: Profa. Liedi Légi Bariani Bernucci (EP-USP) - TS-3



### Plataforma Digital para Redes Urbanas de Grande Porte baseada em Simulação de Tráfego e Emissões de Poluentes

Líder: Prof. Cassiano Augusto Isler (EP-USP) - TS-3 + ET-2



Secretaria de **Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**



Prof. Dr. Claudio L. Marte, Prof. Dr. Flávio G. V. de A. Filho (EP-USP)  
Dra. Cláudia E. Teixeira, Dr. Alessandro S. dos Santos (IPT)

Prof. Dr. Daniel de A. Cordeiro, Profa. Dra. Flávia N. D. Ribeiro (EACH-USP)  
Dr. Douglas B. Cavalcante, Dra. Ely Bernardi, Dr. Gabriel B. Martins (IPT)

# Considerações Finais



## Base de linha (baseline)

Deve haver uma linha de base bem definida, que represente o cenário sem o projeto, para poder comparar e calcular os benefícios reais.



## Adicionalidade

O projeto deve demonstrar que não aconteceria na ausência da receita dos créditos de carbono. Ou seja, precisa ir além do que seria feito no cenário “business as usual”.



## Reduções de emissões mensuráveis e verificáveis

As emissões evitadas ou removidas devem ser quantificáveis, utilizando metodologias aprovadas, e verificáveis por terceiros independentes.



## Monitoramento contínuo

O projeto precisa ser monitorado regularmente, com dados confiáveis sobre suas atividades e impactos



## Validação e verificação por entidade independente (DOE)

O projeto deve ser validado antes de iniciar, e as reduções devem ser verificadas periodicamente por uma entidade acreditada.



# OBRIGADA A TODOS!



SIMPÓSIO DE   
**SUSTENTABILIDADE**  
EM OBRAS VIÁRIAS

E-mail: [cteixeira@ipt.br](mailto:cteixeira@ipt.br)

Linkedin: Claudia Echevengúá Teixeira



Secretaria de  
**Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO  
SÃO PAULO SÃO TODOS