

## Respuesta de Metro de Sao Paulo

La Empresa Metropolitana de São Paulo publica anualmente el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), basado en los Estándares de Contabilidad y Transparencia de GEI Empresariales del GHG Protocol, estándar de referencia mundial en metodología para la elaboración de inventarios de GEI empresariales. La metodología fue adaptada por la Compañía, incorporando indicadores y factores de emisión aplicables al sector de transporte urbano de pasajeros y al escenario brasileño, como el factor de emisión de CO<sub>2</sub> de generación eléctrica, observando las directrices para la realización de inventarios corporativos.

Los gases contabilizados son los enumerados en el Protocolo de Kioto: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), la familia de los hidrofluorocarbonos (HFC) y la de los perfluorocarbonos (PFC), considerando los tres alcances previstos en el GHG Protocol.

Los datos del inventario se presentan en CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e) como un parámetro de emisión común, ya que varía la capacidad de cada gas para retener calor en la atmósfera a lo largo del tiempo. La medida se basa en el concepto de potencial de calentamiento global (GWP).

De acuerdo con la metodología del GHG Protocol, la recolección de datos para el Inventario de Emisiones del Metro comprende tres alcances:

### Alcance 1 – Emisiones directas

Representa una pequeña porción en relación al total de emisiones generadas como consecuencia de la operación y mantenimiento de la red de metro y de las actividades de la Compañía. Las emisiones de este alcance se originan por la quema de combustibles de vehículos propios, equipos viales, grupos generadores, uso de GLP para alimentación de montacargas, entre otros, y emisiones fugitivas de gases refrigerantes.

### Alcance 2 - Emisiones Indirectas por Consumo de Energía Eléctrica

Representa las emisiones indirectas generadas con el consumo de energía eléctrica de la Compañía y en su mayoría están vinculadas a la operación del sistema ya la tracción de los trenes.

### 43Alcance 3 - Otras Emisiones Indirectas

Se refiere a las emisiones indirectas distintas de las relacionadas con el consumo de energía. Es opcional declarar y varía en profundidad entre empresas. En el caso de la Compañía, las categorías identificadas son las relacionadas con residuos sólidos (descomposición y quema), consumo de gas de cocina por contratistas en cafeterías, servicios de transporte (taxi, microbús y similares), tratamiento de efluentes, vehículos arrendados y viajes aéreos. para el trabajo.

Del Inventario de Emisiones de GEI, se destaca el indicador ambiental para medir el desempeño climático de la red en operación (gCO<sub>2</sub>e por pkm), adoptado por CoMET para apoyar el benchmarking. En 2021, se convirtió en uno de los indicadores ASGI (ESG) de la compañía. Para el cálculo de las emisiones en gCO<sub>2</sub>e, generadas al transportar un pasajero por una distancia de un kilómetro (pasajero. kilómetro-pkm) se considera el viaje promedio del pasajero del metro, según

datos de la Encuesta Origen Destino 2017, los datos ingresados en el sistema y la emisión total generada con el consumo de energía para la tracción de los trenes.

Tenemos que  $E_{pkm} = E_{total} / pkm$  (ecuación 1)

Donde:

$E_{pkm}$  = emisión por pasajero.kilómetro

$E_{total}$  = emisión total generada con el consumo de energía eléctrica para la tracción de los trenes del Metro

$pkm$  = pasajero.kilómetro

Para el cálculo de  $pkm$ :

$pkm = \text{viaje promedio} \times \text{entradas en el sistema}$

Así:

$E_{pkm} = E_{total} / (\text{viaje promedio} \times \text{entradas en el sistema})$  (ecuación 2)

En los últimos cinco años, los datos resultantes para la Compañía son:

Año Emisión (gCO<sub>2</sub>e/pkm)

2016 5

2017 6

2018 5

2019 5

2020 6

--

### **Resposta do Metrô de São Paulo**

A Companhia do Metropolitano de São Paulo publica anualmente o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), com base nas Normas Corporativas de Transparência e Contabilização de GEE do GHG Protocol, norma de referência mundial de metodologia para elaboração de inventários de GEE corporativos. A metodologia foi adaptada pela Companhia incorporando indicadores e fatores de emissão aplicáveis ao setor de transporte urbano de passageiros e ao cenário brasileiro, como o fator de emissão de CO<sub>2</sub> pela geração de energia elétrica, observando as diretrizes para a realização de inventários corporativos.

Os gases contabilizados são os listados no Protocolo de Quioto: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), a família dos hidrofluorcarbonetos

(HFCs) e a dos perfluorcarbonetos (PFCs), considerando-se os três escopos previstos no GHG Protocol.

Os dados do inventário são apresentados em CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e) como parâmetro de emissão comum, por ser variável a capacidade de cada gás em reter calor na atmosfera ao longo do tempo. A medida é baseada no conceito de potencial de efeito estufa (Global Warming Potential – GWP). De acordo com a metodologia do GHG Protocol, o levantamento de dados para o Inventário de emissões do Metrô compreende três escopos:

#### Escopo 1 – Emissões Diretas

Representa uma parcela pequena em relação ao total de emissões gerado em decorrência da operação e manutenção da rede metroviária e das atividades da Companhia. As emissões neste escopo são provocadas pela queima de combustíveis pelos veículos próprios, equipamentos de via, grupos geradores, utilização de GLP para abastecimento de empilhadeiras entre outros e emissões fugitivas de gases refrigerantes.

#### Escopo 2 – Emissões Indiretas por Consumo de Energia Elétrica

Representa as emissões indiretas geradas com o consumo de energia elétrica pela Companhia e estão majoritariamente vinculadas à operação do sistema e à tração dos trens.

#### Escopo 3 – Outras Emissões Indiretas

Faz referência a outras emissões indiretas que não as relacionadas pelo consumo de energia. É de declaração opcional e de nível de profundidade bastante variado entre empresas. No caso da Companhia, as categorias levantadas são as relacionadas a resíduos sólidos (decomposição e queima), consumo de gás de cozinha pelas contratadas nos refeitórios, serviços de transporte (táxi, micro-ônibus e afins), tratamento de efluentes, veículos locados e viagens aéreas a trabalho.

Do Inventário de Emissões de GEE, destaca-se o indicador ambiental para medir o desempenho climático da rede em operação (gCO<sub>2</sub>e por pkm), adotado pelo CoMET para subsidiar o benchmarking. Em 2021, tornou-se um dos indicadores ASGI (ESG) da empresa. Para o cálculo das emissões em gCO<sub>2</sub>e, geradas para transportar um passageiro pela distância de um quilômetro (passageiro. quilômetro-pkm) consideram-se a viagem média do passageiro de metrô, conforme dados da Pesquisa Origem Destino 2017, os dados de entradas no sistema e a emissão total gerada com o consumo de energia para a tração dos trens.

Tem-se que  $E_{pkm} = E_{total} / pkm$  (equação 1)

Onde:

$E_{pkm}$  = emissão por passageiro.kilômetro

$E_{total}$  = emissão total gerada com o consumo de energia elétrica para tração dos trens do Metrô

$pkm$  = passageiro.kilômetro

Para o cálculo de  $pkm$ :

$pkm = \text{viagem média} \times \text{entradas no sistema}$

Assim:

$E_{pkm} = E_{total} / (\text{viagem média} \times \text{entradas no sistema})$  (equação 2)

Nos últimos cinco anos, os dados resultantes para a Companhia são:

Ano Emissão (gCO<sub>2</sub>e/pkm)

2016	5
2017	6
2018	5
2019	5
2020	6