

Os veículos movidos a motor de combustão interna emitem dióxido de carbono (CO₂) devido à queima de combustível em seus motores. Para quantificar essas emissões, pode-se usar a fórmula geral seguinte.

$$E = A * EF$$

Sendo:

$$E = \text{Massa total de CO}_2 \text{ emitida nos escapamentos dos veículos em um ano} \left[\frac{kt_{CO_2}}{\text{ano}} \right]$$

$$A = \text{Taxa de atividade representada em litros de combustível consumidos por veículos em um ano} \left[\frac{L_{\text{combustível}}}{\text{ano}} \right]$$

$$EF = \text{Fator de emissão relacionado ao combustível utilizado} \left[\frac{kt_{CO_2}}{L_{\text{combustível}}} \right]$$

Considerando uma cidade com uma frota de transporte coletivo por ônibus movida a diesel e que possua três categorias de porte médio de veículos em operação (mini, padron e articulado), o consumo anual de combustível (taxa de atividade - A) pode ser estimado a partir do número de ônibus por categoria, do fator de consumo de diesel para cada porte e da quilometragem percorrida por veículo, conforme equação abaixo.

$$A = \frac{L_{\text{diesel}}}{\text{ano}} = \left[\begin{aligned} &Frota_{\text{midi}} * \frac{\text{km/ano}}{\hat{\text{ônibus}}} * \left(\frac{L_{\text{diesel}}}{\text{km}} \right)_{\text{midi}} \\ &+ \left[Frota_{\text{convencional}} * \frac{\text{km/ano}}{\hat{\text{ônibus}}} * \left(\frac{L_{\text{diesel}}}{\text{km}} \right)_{\text{convencional}} \right] \\ &+ \left[Frota_{\text{articulado}} * \frac{\text{km/ano}}{\hat{\text{ônibus}}} * \left(\frac{L_{\text{diesel}}}{\text{km}} \right)_{\text{articulado}} \right] \end{aligned} \right]$$

Para execução desses cálculos, são utilizados dados de frota e quilometragem percorrida específicos de diversas cidades latino-americanas, de acordo com diferentes referências. Já os fatores de emissão (EF) e de consumo de diesel (L_{diesel} / km) são padronizados para todas as cidades e, assim como suas fontes de informação, estão apresentados na próxima tabela.

Fator	Valor	Fonte
<i>Fator de consumo para ônibus midi</i>	0,35 [L _{diesel} / km]	SPTrans
<i>Fator de consumo para ônibus convencional</i>	0,50 [L _{diesel} / km]	SPTrans
<i>Fator de consumo para ônibus articulado</i>	0,75 [L _{diesel} / km]	SPTrans
<i>Fator de emissão de CO₂ (EF)</i>	2,6E-6 [ktCO ₂ / L _{diesel}]	IPCC

Ao invés de contabilizar emissões de ônibus a diesel, a plataforma apresenta as emissões evitadas graças ao emprego de tecnologias zero emissão. Para isso, calcula-se, por meio dos passos explicados acima, qual seria a

intensidade de emissão gerada se toda a frota de veículos zero emissão fosse, na realidade, composta por veículos a diesel.

Por fim, é importante frisar que o fator (EF) para CO₂ aqui adotado apenas considera as emissões que ocorrem diretamente nos escapamentos dos veículos. Essas emissões são comumente denominadas como emissões do **tanque à roda**, uma vez que se referem ao gás emitido devido à queima do combustível armazenado no **tanque** de um ônibus; queima essa que permite a transferência de energia para as **rodas** do veículo, gerando movimento.

Para quantificar a real intensidade de carbono de uma tecnologia veicular ou de uma fonte energética é preciso estimar todas as emissões que ocorrem durante o ciclo de vida da tecnologia ou da fonte em questão, desde a extração de recursos naturais, passando pelos processos produtivos e pelo transporte, até o consumo final em um ônibus, por exemplo. Essas emissões são, dessa vez, comumente denominadas de emissões do **poço à roda**, já que levam em conta todo o CO₂ gerado desde o início da extração/produção (**poço**) até o consumo total (**roda**) de um determinado recurso.

Uma vez que os processos produtivos podem variar consideravelmente conforme diferentes localidades, tecnologias ou matérias primas utilizadas, fatores de emissão (EF) do poço à roda tendem a apresentar considerável nível de incerteza e variabilidade. Na presente versão da plataforma, não dispondo ainda de informações consolidadas acerca de fatores de emissão do **poço ao tanque**, apresentamos apenas as emissões referente à parcela do **tanque à roda**.