



## DIAGNÓSTICO DE MENSURAÇÃO DE EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> EM TRANSPORTES RODOVIÁRIO DE CARGA NO BRASIL

*Gabriel Seixo de Britto Fleury de Moura*

Engenharia de Transportes - Operações de Transportes

As mudanças climáticas resultam em uma grave ameaça para o planeta terra e a humanidade. Os países se juntaram em um pacto global para combater o aquecimento global. Os gases de efeito estufa são responsáveis por tal aquecimento, sendo o dióxido de carbono um dos principais responsáveis.

O setor de transporte de cargas é o principal emissor de CO<sub>2</sub>, sendo que o rodoviário representa a maior fatia dentro do Brasil. Existem diversas metodologias para mensuração das emissões de CO<sub>2</sub>, porém não há um consenso geral sobre qual seria mais adequada. Será por tanto abordada as metodologias e selecionada a que melhor se adeque ao transporte rodoviário de cargas.

A forma de realizar a mensuração é complexa e afasta as transportadoras que não sabem como realizar o cálculo de suas emissões de CO<sub>2</sub>. Uma ferramenta que proporcione boa experiência ao usuário e que facilite a usabilidade, aproxima pessoas que não tem o conhecimento tão aprofundado sobre inventariação das emissões de CO<sub>2</sub> sobre como inserir os dados necessários para que o cálculo das emissões possa ser feito.

O trabalho tem como objetivos específicos: Identificar as variáveis para mensurar as emissões de CO<sub>2</sub> no TRC, definir os cálculos para mensurar as emissões de CO<sub>2</sub> no TRC, Integrar em uma ferramenta de cálculos de emissão de CO<sub>2</sub> para TRC é desenvolver uma ferramenta para mensurar as emissões de CO<sub>2</sub> do TRC.

O mundo enfrenta uma série crise de aquecimento global. Os países firmaram o tratado de Paris, estabelecendo metas de combate às mudanças climáticas. Foi definido que não deveríamos ultrapassar os 2°C antes da era pré-industrial e já nos encontramos a 1,2°C. (UNFCC, 2015). Os gases de efeito estufa, sobretudo o dióxido de carbono, são responsáveis pelo aquecimento global (MMA, 2018).

Em todo o mundo, o setor de transporte foi responsável por 23% das emissões totais de CO<sub>2</sub> provenientes da combustão de combustíveis, sendo que o transporte rodoviário foi responsável por 20% desse total (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2016). Segundo o relatório do IPCC (2014), o CO<sub>2</sub> é responsável por mais de 97% das emissões totais de Gases de Efeito Estufa (GEE) de fontes móveis. De acordo com o Boletim Estatístico (CNT 2021), a matriz de transporte de cargas é realizada principalmente por via rodoviária (64,86%), seguida por ferrovia (14,95%), hidrovária (15,72%), dutoviária (4,45%) e aérea (0,3%). (Simão et al, 2022) Como parte do setor de serviços, o segmento de transportes é o maior emissor dentro dos setores analisados, sendo responsável por 47% do total das emissões dos setores de Energia e Processos Industriais e Uso de Produtos (PIUP), sendo que a Indústria vem a seguir, com 15% do total (SEEG 2021, apud Simão et al, 2022).

Há diferentes metodologias para análise e cálculo das emissões de CO<sub>2</sub>, porém há discrepância entre elas (Zubair et. Al 2023). Para aplicar o uso das metodologias é



necessário realizar cálculos que podem se tornar complexos sem o manuseio de uma ferramenta simples que ajude. Boa parte das ferramentas para cálculo de CO<sub>2</sub> que estão disponíveis no mercado demandam um conhecimento mínimo sobre as coletas de dados para os cálculos e inserção das informações, sendo muitas vezes de difícil usabilidade, o que afasta as pequenas e médias empresas do TRC que não possuem um setor de sustentabilidade dedicado para realizar tal ação.

O primeiro passo rumo a descarbonização acontece com a mensuração das emissões de CO<sub>2</sub>, etapa primordial para que seja possível quantificar e adotar medidas que possam reduzir ou compensar as emissões de CO<sub>2</sub>. Empresas que pretendem se tornar carbono neutro precisam quantificar todos os escopos do inventário, sendo o escopo 3 - Emissões Indiretas o mais complexo, pois é gerado por terceiros, como por exemplo o transporte de cargas. A transportadora de cargas que mensura suas emissões de CO<sub>2</sub> passa não somente a ter consciência de seu impacto ambiental, mas também tem o poder de informar a todos os seus stakeholders para que eles também possam adotar medidas que visem reduzir ou compensar as emissões de CO<sub>2</sub>.

Uma das formas de compensar as emissões de CO<sub>2</sub> é por meio dos créditos de carbono, que podem ser originários de projetos de reflorestamento e conservação, energia eólica e solar, aterros sanitários ou até mesmo do oceano e manguezais. Este instrumento adotado e reconhecido mundialmente como forma de redução e combate às mudanças climáticas se mostra cada vez mais como uma ferramenta de ação imediata para reduzir o impacto gerado pelas empresas. Tal fato ratifica ainda mais a importância da mensuração das emissões de CO<sub>2</sub>, visto que é necessário saber o impacto que está sendo gerado para que se possa então adotar as medidas possíveis para redução e compensação.

Ainda que o tema possa parecer complexo para muitos, ele precisa ser discutido para que seja levado a conscientização tanto das empresas quanto das pessoas e que o seu entendimento seja cada vez mais amplo.

Uma ferramenta que traga o direcionamento para as coletas de dados, bem como de fácil usabilidade do usuário trazendo insights demonstrando os pontos críticos se mostra extremamente requisitada e por isso se torna fonte de desenvolvimento no presente estudo. Espera-se que além da conscientização, possa ser levado ao mercado algo prático que será de uso e impacto positivo na sociedade. A ferramenta será validada por especialistas da área e empregada com empresas do transporte rodoviário terrestre, mensurando suas emissões de CO<sub>2</sub>.

Serão identificadas as variáveis para mensurar as emissões de CO<sub>2</sub> no TRC, definido os cálculos para mensurar as emissões de CO<sub>2</sub> no TRC. A definição se baseia nas principais metodologias reconhecidas internacionalmente e que são utilizadas para mensuração das emissões de CO<sub>2</sub>.

Será integrado em uma ferramenta de cálculos de emissão de CO<sub>2</sub> para TRC. A ferramenta será desenvolvida com o propósito de facilitar a usabilidade para a mensuração de CO<sub>2</sub> do TRC.

A ferramenta será legitimada com especialistas da área do transporte e sustentabilidade. Após sua legitimação, então será aplicada às empresas do TRC e



mensuradas suas emissões de CO<sub>2</sub> pela ferramenta desenvolvida com base na metodologia definida.

Os dados gerados serão então disponibilizados e analisados

O trabalho se encontra em desenvolvimento, por tanto ainda não é possível apurar resultados.

Espera-se que com este estudo, possa auxiliar as empresas de TRC a adotarem a metodologia mais adequada e que a partir da análise da ferramenta e disponibilidade dos dados, possa acontecer sua contribuição teórica e prática.

O setor de transporte de cargas rodoviárias no Brasil é o principal emissor de CO<sub>2</sub> e se mostra a relevância deste trabalho, tanto para o setor quanto para o estudo e aprofundamento sobre o combate às mudanças climáticas. A ferramenta de mensuração tem a finalidade de auxiliar empresas TRC a se tornarem mais conscientes e darem o primeiro passo rumo a descarbonização, que acontece por meio do cálculo de suas emissões de CO<sub>2</sub>.

Palavras-chave: Transporte rodoviário; emissões de co<sub>2</sub>; diagnóstico