

# Emissão de gases de efeito estufa: uma gestão eficiente na ferrovia

1º Thamirys Milla Kozien<sup>1\*</sup>, 2º Beatriz Arnold<sup>2</sup>, 3º Renata Twardowsky Ramalho Bonikowski<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> *Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade, Rumo S.A, CEP 82.920-030, Curitiba/PR*

e-mail: 1º autor [thamirys.kozien@rumolog.com](mailto:thamirys.kozien@rumolog.com) 2º autor [beatriz.arnold@rumolog.com](mailto:beatriz.arnold@rumolog.com), 3º autor [renatatr@rumolog.com](mailto:renatatr@rumolog.com)

**Resumo** Diante da busca pelo desenvolvimento sustentável, o transporte ferroviário desempenha um papel fundamental na busca por uma matriz energética de transporte mais limpa. Embora a característica brasileira do modal seja a utilização de combustíveis fósseis, o transporte por trens mostra-se em média 6 vezes mais eficiente em comparação com o transporte exclusivamente rodoviário. Considerando o atual cenário global, onde as mudanças climáticas são um dos maiores desafios da sociedade atual, surge a necessidade das empresas incorporarem a execução de inventários de gases de efeito estufa (GEE) aliados a sua gestão de carbono, apresentando ações que possam amenizar seus impactos e consequências. Com o objetivo de monitorar suas emissões de GEE decorrentes de suas atividades, estabelecer e monitorar metas, otimizar processos produtivos e auxiliar a tomada de decisão, a Rumo utiliza uma ferramenta para quantificação e contabilização das suas emissões. Neste trabalho serão apresentadas as iniciativas da Rumo em busca de eficiência energética e como obteve resultados expressivos de suas emissões específicas.

**Palavras-Chaves:** emissões de gases de efeito estufa; eficiência energética; sustentabilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

O setor de transportes promove a integração entre regiões contribuindo, dessa forma, para o desenvolvimento econômico de um país, tornando o transporte de cargas um importante mecanismo para a conquista de novos mercados (CALABREZI, 2005).

O Brasil possui uma diversificada rede de sistemas de transporte, que contribui com o desenvolvimento econômico, permitindo ainda, a integração do país, pela utilização dos modais de transporte aéreo, aquaviário, ferroviário e rodoviário que permitem o escoamento de produtos entre as regiões (ROCHA, 2015).

As ferrovias são importantes aliadas para a redução dos impactos ambientais, por substituição a movimentação de cargas por outros modais e assim reduzir impactos ambientais, representando cerca de 15% da matriz do transporte de carga no Brasil, número inferior em comparação com países como Estados Unidos e Canadá (ANTF, 2019).

De acordo com o IPCC (2006) mesmo com a característica da matriz energética voltada para a utilização de combustíveis fósseis, o transporte ferroviário de cargas é cerca de 6 vezes mais eficiente que o transporte por caminhões, segundo os dados.

Nesse contexto, a Rumo representa uma contribuição importante para o desenvolvimento da economia local e escoamento da produção nacional de commodities agrícolas, principalmente, com uma infraestrutura com quase 14.000 km de ferrovias, que passam por 9 estados da região Centro-Sul do país, atuando nos quatro principais portos, além de operações em terminais e portuárias.

## 2. METODOLOGIA

O inventário de GEE permite identificar e quantificar as principais fontes de emissão e respectivos gases, além de poder ser utilizado no estabelecimento de programas e estratégias de controle das emissões e aumento de eficiência de processos

produtivos, bem como participação de mercados voluntários de carbono. (GEOCLOCK, 2011).

A Rumo retomou o processo de quantificação de suas emissões em 2017, realizando uma análise histórica quantitativa dos anos anteriores que não foram inventariados e revisão dos dados de 2010 a 2013, sob gestão da antiga ALL – América Latina Logística.

Além disso, com auxílio de uma consultoria especializada foi desenvolvida uma ferramenta para quantificação mensal das emissões de GEE, sendo possível realizar a mensuração das categorias que são aplicáveis as operações da Rumo e o acompanhamento de eficiência.

A metodologia utilizada é o GHG Protocol, por ser reconhecida globalmente e devido a sua contabilidade com os modelos de negócio possibilitar a definição de estratégias para gestão e redução as emissões de GEE.

Para as atividades executadas, são considerados os escopos 1 e 2, e os gases considerados são CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e HFC, pela relevância que possuem associadas as atividades industriais internas da companhia a partir de um mapeamento realizado. Os gases PFC e SF<sub>6</sub> não apresentam potencias fontes relevantes para a operação ferroviária.

A fim de realizar a conversão de todas as emissões em equivalente de dióxido de carbono é considerado o potencial de aquecimento global (GWP) e a fonte dos fatores do do IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, de acordo com a tabela:

Tabela 1. Potencial de aquecimento global dos gases

Gases	GWP
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	25
N <sub>2</sub> O	298

Além das emissões absolutas, como forma de medição da intensidade carbônica, é

realizado a contabilização das emissões específicas, medidas em gramas de CO<sub>2</sub> equivalente por quilometro útil transportado e que referem-se as emissões absolutas divididas pela produtividade, permitindo uma comparação anual, mesmo com as diferentes características operacionais.

### 3. RESULTADOS

Para padronização dos resultados, são utilizados os dados de 2015 para comparação, ano em que a Rumo assumiu as operações ferroviárias.

Em relação as emissões específicas, observa-se nos últimos 5 anos uma expressiva redução de 33%. Em 2015, os valores de 21,33 gCO<sub>2</sub> eq/TKU reduziram para 14,34 gCO<sub>2</sub> eq/TKU em 2020, com uma média de redução de 8% a cada ano.

Traduzindo estes números, considerando os ganhos de eficiência energética da Rumo no período, cerca de 1,2 milhão de toneladas de CO<sub>2</sub> deixaram de ser emitidas na atmosfera.

Tabela 2. Comparativo de emissões específicas

Ano	Emissões específicas (g CO <sub>2</sub> eq/TKU)	Redução (relação a 2015)
2015	21,33	-
2016	20,31	- 5%
2017	18,59	- 8%
2018	17,13	- 8%
2019	15,82	- 8%
2020	14,34	- 9,4%

Os valores de emissões específicas entre os anos de 2015 e 2020 podem ser observados no gráfico abaixo:

### Emissões Específicas

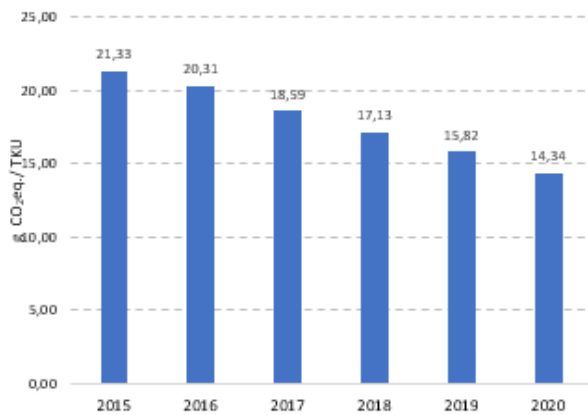


Fig. 1 Gráfico com emissões específicas

Com exceção do ano de 2016, em que houve uma redução significativa das emissões absolutas derivadas de um período de baixa produtividade, nos demais anos é possível observar o aumento da produtividade anualmente e uma redução as emissões absolutas a partir de 2018.

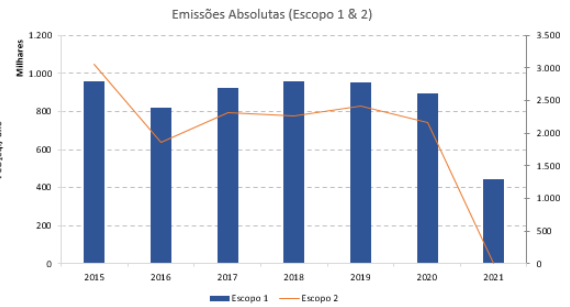
Ainda, analisando as emissões absolutas, mesmo com um aumento de 39% na produtividade, houve uma redução de 6,5% nas emissões.

Tabela 2. Comparativo de emissões absolutas

Ano	Emissões absolutas (ton CO <sub>2</sub> eq)	Produção (MMTKU)
2015	957.675	44.907
2016	817.749	40.270
2017	923.581	49.691
2018	957.487	55.881
2019	950.756	60.096
2020	895.366	62.458

Anualmente, desde 2017, os dados são auditados e validados por terceira parte independente, para garantir credibilidade ao processo, seguindo as especificações do Programa GHG Protocol e ABNT ISO 14064.

No gráfico a seguir é possível observar as emissões de escopos 1 e 2 entre os anos de 2015 e 2020:



## 4. DISCUSSÃO

Com quase a totalidade das suas emissões de GEE provenientes da combustão módel (99,2%), as ações de eficiência energética para redução do consumo de combustível, cumprem uma função importante diretamente relacionadas a redução das emissões.

Diversas ações foram realizadas nos últimos anos voltadas para a redução do consumo de combustível e contribuíram diretamente para este resultado.

O projeto chamado Projeto Diesel em que foram realizadas melhorias estruturais nos postos de abastecimento, com ações de eficiência operacional e minimização de perdas do insumo.

Considerando os investimentos realizados, podemos destacar o plano de modernização dos ativos, em que foram compradas locomotivas mais eficientes, que consomem menos combustível e conseqüentemente emitem menos GEE. Podemos destacar também, as revitalizações de via permanente e ampliações de pátios que reduzem as paradas de trens e permitem a circulação de composições maiores em determinadas operações, como é o caso dos trens com 120 vagões que substituem as composições convencionais com 80 vagões e o Projeto Double Stack, que consiste em dois containers em cima do mesmo vagão plataforma. Iniciativas como estas permitem que a expansão da capacidade de transporte, com um consumo menor de combustível.

Analisando as frentes de inovação e tecnologia, o destaque é o dispositivo *Trip Optimizer*, um sistema que permite uma condução semi autônoma, sendo mais

eficiente, suave e otimizada, com redução de até 6% no consumo de combustível em uma viagem. Também podemos citar o dispositivo *Start-Stop* que realiza o desligamento das locomotivas após 10 minutos de parada.

Para promover a transparência das informações, demonstrando o comprometimento da empresa em reduzir suas emissões e os impactos causados pelas suas operações, a Rumo divulga seus resultados anualmente em seu Relatório de Sustentabilidade, além de índices e reportes relevantes como Registro Público de Emissões do GHG Protocol, CDP - *Carbon Disclosure Project*, Índice de Carbono Eficiente da B3, Selo Clima Paraná, etc.

Ainda, para reforçar seu compromisso, em 2020 foram assumidos nove compromissos com o desenvolvimento sustentável e entre eles dois tratam da gestão de GEE. O primeiro compromisso qualitativo é relacionado a manter seu inventário de emissões atualizado e a promover a eficiência energética constantemente.

O outro compromisso é uma meta quantitativa, em que a Rumo compromete-se a reduzir em 15% suas emissões específicas até 2025, considerando o ano base 2019. Meta esta, que foi antecipada para 2023 atrelada a uma captação financeira.

Para intensificar este cenário, analisando horizontes de longo prazo, adicionalmente a esta meta já existente, em 2021, considerando o ano base de 2020, a companhia assumiu a meta de reduzir em 21% as emissões específicas até 2030.

## 5. CONCLUSÕES

As ferrovias possuem vantagens considerando o transporte de grandes quantidades de carga e em longas distâncias, promovendo além do desenvolvimento da economia local, contribuição para a transição para uma economia de baixo carbono, atrelada a uma solução logística sólida e eficaz, buscando minimizar os impactos ambientais causados.

Diante deste cenário atual e da necessidade

de reduzir os impactos ambientais causados decorrentes de suas operações, é fundamental que as empresas, preocupadas e sensibilizadas com as questões climáticas, desenvolvam a gestão de suas emissões, realizando a contabilização e a análise de eficiência, possibilitando oportunidades de negócios e o desenvolvimento de novas tecnologias atrelados a melhoria contínua.

A contabilização contínua permite o acompanhamento periódico dos dados, possibilitando a análise da eficiência do transporte e impulsiona o desenvolvimento de novas tecnologias visando a melhoria contínua.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CALABREZI, Sandro Roberto da Silva. *A multimodalidade para o transporte de cargas: identificação de problemas em terminais visando a integração dos modais aéreo e rodoviário.* 2005. 139f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/257717>>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- [2] EN2 CONSULTORIA AMBIENTAL - *Relatório de Emissões de Gases de Efeito Estufa Rumo 2010 -2017.* Dezembro/2017.
- [3] GEOCLOCK. *Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, Ano Base 2010.* ALL AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA. Maio/2011.
- [4] IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. *Emission Factor Database.* Disponível em: [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find\\_ef\\_main.php](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef_main.php)
- [5] MME, Ministério de Minas e Energia. *Balanco Energético Nacional (BEN) 2017.* Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/benrelatoriosintese.aspx>

- [6] ROCHA, Cristine Fusel. O Transporte de cargas no Brasil e a sua importância para a economia, 2015. 71f. Universidade Regional de Jundiaí.