

Superintendência de Estudos e Pesquisas

Núcleo de Meio Ambiente

1º

**INVENTÁRIO NACIONAL DE
EMISSÕES ATMOSFÉRICAS
DO TRANSPORTE
FERROVIÁRIO DE CARGAS**

Relatório Final



Presidenta da República
Dilma Roussef

Ministro dos Transportes
Paulo Sérgio Passos



Diretor Geral
Bernardo José Figueiredo Gonçalves de Oliveira

Diretores
Ivo Borges de Lima
Jorge Luiz Macedo Bastos
Mario Rodrigues Junior

Superintendente de Estudos e Pesquisas
Fernando Regis dos Reis

Coordenador do Núcleo de Meio Ambiente
Fernando Regis dos Reis

Equipe técnica
Janice Cabús
Flávio Augusto Gomes
Gilberto Guimarães Mendes
Roberto Vaz da Silva

Apoio técnico
Superintendência de Serviços de Transporte de Cargas (SUCAR)



Diretor Presidente
André Luís Ferreira

Equipe Técnica
David Shiling Tsai
Ademilson Zamboni

Organização e texto
Janice Cabús
Ademilson Zamboni

Foto da capa
Carlos Cesar Barcellos Neto (ANTT)

O 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas do Transporte Ferroviário de Cargas representa um importante instrumento de acompanhamento e planejamento de políticas, e tem aplicações relevantes em diversos aspectos da regulação de um dos principais subsetores da atual economia brasileira - o transporte ferroviário de cargas.

Trata-se de um documento que imprime uma abordagem inédita às informações acumuladas desde o início da atuação regulatória da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), tratando-as na ótica de proeminentes questões ambientais e econômicas, como as emissões de Gases causadores do Efeito Estufa (GEE) e poluentes de impacto local, consumo de combustíveis e outros aspectos que permitem evidenciar as vantagens competitivas desse modo de transporte de cargas.

Nesse contexto, também foi um valioso subsídio a elaboração do Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação das Mudanças Climáticas (PSTM), previsto no âmbito da Política Nacional sobre Mudança do Clima, instituída pela Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que determina o estabelecimento dos Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas visando a consolidação de uma economia de baixo carbono.

Os números aqui mostrados contribuem, portanto, para a elaboração de cenários que correlacionam emissões de GEE à produção no transporte de cargas, e estimativas do potencial de redução de emissões decorrentes da transferência para o modo ferroviário em face de investimentos nacionais de grande escala em logística de transportes.

O 1º Inventário Nacional apresenta, assim, as emissões anuais totais agregadas de 2002 a 2010, de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), monóxido de carbono (CO), compostos orgânicos voláteis não-metânicos (NMVOC), óxidos de nitrogênio (NO_x) e material particulado (MP), seguido das emissões calculadas por concessionária ferroviária e por produção de transporte, comparando ainda, as emissões de CO₂ no transporte de cargas pelos modos rodoviário e ferroviário.

As informações e recomendações aqui contidas destinam-se ao público em geral, às concessionárias ferroviárias e aos órgãos encarregados de elaborar políticas

públicas em transportes, meio ambiente, planejamento territorial e logístico, tecnologia e competitividade, e às instituições de ensino e pesquisa.

Finalmente, essa iniciativa consolida a pró-atividade desta Agência e fortalece sua profícua parceria técnica com o Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA), voltada para a estruturação da gestão ambiental presente e futura, para apreensão, pelas instituições, de metodologias de pesquisas e estudos aplicados à necessária expansão de modos de transportes terrestres em bases ambientalmente mais avançadas.

Bernardo José Figueiredo Gonçalves de Oliveira

Diretor Geral

VI Listas

9 1. Introdução

10 1.1 Breve panorama do transporte ferroviário de cargas

17 2. Metodologia e fontes de informações

18 2.1 Fatores de emissão

19 2.2 Consumo de óleo diesel

22 3. Resultados

25 3.1 Perfil das concessionárias de transporte ferroviário: cargas e emissões

25 3.1.1 ALL MN – América Latina Logística Malha Norte S.A. (FERRONORTE)

27 3.1.2 ALLMO – América Latina Logística Malha Oeste S.A. (NOVOESTE)

29 3.1.3 ALL MP – América Latina Logística Malha Paulista S.A. (FERROBAN)

31 3.1.4 ALL MS – América Latina Logística Malha Sul S.A.

33 3.1.5 FCA – Ferrovia Centro-Atlântica S.A. – Vale

35 3.1.6 FTC – Ferrovia Tereza Cristina S.A.

36 3.1.7 MRS Logística S.A.

38 3.1.8 TNL – Transnordestina Logística S.A.

41 3.1.9 EFC – Estrada de Ferro Carajás: VALE

42 3.1.10 EFVM – Estrada de Ferro Vitória a Minas: Vale

44 3.1.11 FNS – Ferrovia Norte-Sul S.A.

46 3.1.12 FERROESTE – Estrada de Ferro Paraná-Oeste S.A.

48 4. Participação do modal ferroviário nas emissões de CO₂ do transporte terrestre de cargas

50 5. Considerações finais

53 6. Referências

Quadro

- 14 Quadro 1. Extensão da malha ferroviária nacional concedida, por concessionária, em 2011

Tabelas

- 14 Tabela 1. Produção do transporte de cargas anual por concessionária ferroviária, em milhões de tku
- 15 Tabela 2. Evolução do transporte de cargas por tipo de mercadoria (2003 – 2010)
- 19 Tabela 3. Fatores de emissão adotados
- 19 Tabela 4. Fatores de conversão para o óleo diesel
- 21 Tabela 5. Consumo de diesel por concessionária ferroviária, em mil m³/ano, de 2002 a 2011
- 22 Tabela 6. Emissões totais do transporte ferroviário de cargas, de 2002 a 2011
- 23 Tabela 7. Emissões anuais de CO₂ por concessionária ferroviária, em mil t
- 25 Tabela 8. ALLMN – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano
- 26 Tabela 9. ALLMN – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011
- 27 Tabela 10. ALLMO – Produção do transporte por tipo de mercadoria, milhões de tku/ano
- 28 Tabela 11. ALLMO – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011
- 29 Tabela 12. ALLMP – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano
- 30 Tabela 13. ALLMP – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011
- 31 Tabela 14. ALLMS – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano
- 32 Tabela 15. ALLMS – Emissões anuais da concessionária – ALLMS, 2002 a 2011
- 33 Tabela 16. FCA – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano
- 34 Tabela 17. FCA – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011
- 35 Tabela 18. FTC – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano
- 36 Tabela 19. FTC – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011
- 37 Tabela 20. MRS – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano
- 38 Tabela 21. MRS – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011
- 39 Tabela 22. TNLSA – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

- 40 Tabela 23. TNLSA - Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011
- 41 Tabela 24. EFC - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano
- 42 Tabela 25. EFC - Emissões anuais por concessionária, 2002 a 2011
- 43 Tabela 26. EFVM - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano
- 44 Tabela 27. EFVM - Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011
- 45 Tabela 28. FNS - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano
- 46 Tabela 29. FNS - Emissões anuais da concessionária, 2008 a 2011
- 46 Tabela 30. FERROESTE - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano
- 47 Tabela 31. FERROESTE - Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011
- 48 Tabela 32. Categorização de veículos rodoviários

Figuras

- 13 Figura 1. Distribuição espacial da malha de transporte ferroviário de cargas no Brasil, em 2011
- 18 Figura 2. Árvore de decisão para estimativa de emissões de ferrovias

Gráficos

- 12 Gráfico 1. Investimentos realizados no subsetor ferroviário entre os anos de 2000 e 2010 e previsão para 2011 (Em R\$ milhões)
- 15 Gráfico 2. Evolução da produção do transporte de cargas por concessionária ferroviária e participação relativa no setor em 2011
- 16 Gráfico 3. Principais mercadorias transportadas em 2010 pelas malhas ferroviárias concedidas (percentual calculado sobre a produção de transporte em tku)
- 20 Gráfico 4. Dados de consumo nacional de diesel ferroviário
- 20 Gráfico 5. Evolução do consumo nacional de diesel ferroviário (ANTT e BEN) e da produção do transporte de cargas no subsetor ferroviário em tku
- 21 Gráfico 6. Evolução do consumo anual de diesel por concessionária ferroviária
- 23 Gráfico 7. Evolução das emissões anuais de CO₂ por concessionária ferroviária
- 24 Gráfico 8. Participação das concessionárias ferroviárias no consumo de combustível e na produção de transporte (tku) do setor em 2011
- 24 Gráfico 9. Emissão específica de CO₂ por concessionária ferroviária em 2011, em kg CO₂/mil tku
- 26 Gráfico 10a. ALLMN - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 26 Gráfico 10b. ALLMN - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010

- 28 Gráfico 11a. ALLMO - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 28 Gráfico 11b. ALLMO - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010
- 30 Gráfico 12a. ALLMP - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 30 Gráfico 12b. ALLMP - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria. 2003 a 2010
- 32 Gráfico 13a. ALLMS - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 32 Gráfico 13b. ALLMS - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010
- 34 Gráfico 14a. FCA - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 34 Gráfico 14b. FCA - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010
- 35 Gráfico 15a. FTC - Participação relativa de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 36 Gráfico 15b. FTC - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano, 2003 a 2010
- 37 Gráfico 16a. MRS - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 38 Gráfico 16b. MRS - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010
- 39 Gráfico 17a. TNLSA - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 40 Gráfico 17b. TNLSA - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010
- 41 Gráfico 18a. EFC - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 42 Gráfico 18b. EFC - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010
- 43 Gráfico 19a. EFVM - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 44 Gráfico 19b. EFVM - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010
- 45 Gráfico 20a. FNS - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2008 a 2010
- 45 Gráfico 20b. FNS - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2008 a 2010
- 47 Gráfico 21a. FERROESTE - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010
- 47 Gráfico 21b. FERROESTE - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010
- 49 Gráfico 22. Evolução das emissões anuais de CO₂ fóssil do transporte terrestre de cargas

1. Introdução

Os inventários de emissões atmosféricas são instrumentos de gestão ambiental que permitem correlacionar os agentes emissores com os tipos e a carga de gases e poluentes que cada um emite ao longo do tempo, constituindo elementos estratégicos para a orientação de medidas mais eficazes de intervenção em diferentes campos, desde os técnico-operacionais, até o campo em que se dá o aprimoramento de políticas setoriais e seus mecanismos regulatórios.

Dentre suas múltiplas finalidades, os inventários, dependendo do grau de detalhamento e da qualidade das informações disponíveis, são empregados na avaliação de potenciais impactos ambientais e como subsídio para definição de ações preventivas e corretivas que se aplicam, por exemplo, à gestão da qualidade do ar e ao enfrentamento das Mudanças Climáticas.

No Brasil, o histórico de inventários de emissões do Setor Transportes esteve, até o presente, representado pelas 1ª e 2ª Comunicações Nacionais à Convenção Quadro da ONU sobre Mudanças do Clima (MCT 2004, 2010), que reportaram as emissões de Gases de Efeito Estufa¹, e pelo 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários (MMA, 2011), que contabilizou, de forma bastante desagregada, tanto as emissões de poluentes locais regulamentados pelos Programas PROCONVE e PROMOT, quanto de Gases de Efeito Estufa.

Até então o subsetor ferroviário, especialmente o de transporte de cargas, não contava com um estudo específico que permitisse a um só tempo conhecer, tanto as emissões de poluentes do ar e de Gases de Efeito Estufa do subsetor como um todo, quanto à participação das concessionárias de transporte ferroviário individualmente.

Em resumo, este 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas do Transporte Ferroviário de Cargas permite:

- ampliar a capacidade institucional no nível Federal para fomentar a adequada aplicação de metodologias para estimar emissões do subsetor;

¹ No que tange às emissões dos Gases causadores do Efeito Estufa os Inventários Nacionais, coordenados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, apontam o Setor Transportes como um todo, como o segundo maior emissor do país, responsável por 9 % das emissões de CO₂.

- aprofundar o conhecimento acerca do perfil de emissões das concessionárias tanto de poluentes atmosféricos, quanto de Gases de Efeito Estufa;
- organizar, dar transparência e pleno acesso às informações geradas na esfera da regulação setorial;
- repercutir seus resultados na busca de melhorias ambientais no transportes de cargas no país;
- contribuir para a elaboração do Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação das Mudanças Climáticas (PSTM).

O estudo contém em seu escopo as estimativas de emissões de CO₂, CH₄, N₂O, CO, NMVOC, NO_x e material particulado (MP), do período de 2002 a 2010; um horizonte temporal que reflete o universo de dados gerados desde a criação da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

Em termos de estrutura, o Inventário está organizado de modo que ainda no item 1.1. desta Introdução seja apresentado um breve relato sobre períodos importantes para o subsetor e os principais números que ilustram o panorama atual do transporte ferroviário de cargas.

O Capítulo 2 detalha a metodologia de cálculo das emissões e as fontes de informações, especialmente no que trata dos fatores de emissão e dados sobre consumo de combustíveis.

O Capítulo 3 discorre sobre os resultados, com destaque para as emissões totais de CO₂, CH₄, N₂O, CO, NMVOC, NO_x e MP₁₀, entre 2002 e 2011 por concessionária, e a relação entre produção de transporte (tku) e CO₂. Conclui esse Capítulo o perfil de cada concessionária em termos de produção de transporte, por tipo de mercadoria e emissões individualizadas.

No Capítulo 4, o transporte ferroviário é contextualizado no conjunto das emissões do transporte terrestre de cargas, por meio da combinação deste estudo com os resultados do 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários (MMA, 2011).

Por fim, nos Capítulos 5 e 6, respectivamente, são feitas considerações que resumem as demandas de curto e médio prazos para a elaboração dos próximos Inventários, e a compilação da bibliografia consultada.

1.1 Breve panorama do transporte ferroviário de cargas

No Brasil, o início da trajetória do sistema ferroviário remonta ao período do Império, quando a primeira estrada de ferro idealizada e inaugurada pelo Barão de Mauá em 1854, ligava as cidade do Rio de Janeiro e Petrópolis, num trajeto de 18 quilômetros.

Um segundo impulso para a construção de linhas férreas se deu com a Proclamação da República, quando houve, especialmente na primeira metade do século XX, uma

expansão diretamente relacionada aos ciclos econômicos agroexportadores vividos pelo Brasil. Um exemplo bastante significativo é a construção da Ferrovia Madeira-Mamoré em Rondônia, inaugurada em 1912, com o objetivo de transportar a borracha extraída da selva amazônica aos maiores rios deste Estado para posterior exportação. O mesmo aplica-se às inúmeras ferrovias surgidas no Centro-Sul brasileiro, especialmente no Estado de São Paulo, durante o ciclo do café (IPEA, 2010).

Nessa primeira fase, portanto, era clara a implantação do modo ferroviário unicamente como meio de transporte para as commodities brasileiras em direção aos principais portos. Não havia a intenção de articular o território, nem de integrar as regiões remotas aos centros mais dinâmicos do país. Com isso, pequenas ferrovias dispersas e isoladas foram construídas por todo o território nacional, e que foram perdendo sua viabilidade econômica ao final dos ciclos que motivaram sua construção, obrigando o Estado a encampar várias delas para impedir as falências e o colapso econômico das regiões dependentes deste meio de transporte (DNIT, 2009, apud IPEA 2010).

A década de 1950 traz uma inflexão na história das ferrovias brasileiras, pois o processo de industrialização e de urbanização levou a um incremento significativo da movimentação de cargas no país, o que foi atendido por investimentos na rede de rodovias, fenômeno conhecido como “rodoviarização”.

Relegado a um plano de menor expressão, o modo ferroviário enfrentou diversas falências de empresas não mais lucrativas, surgindo a necessidade de estatização de várias companhias ferroviárias e a centralização de seu comando em uma única empresa, a Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA). Em 1957, portanto, a RFFSA recém-criada já unificava 42 ferrovias (DNIT, 2009 op cit). Nesse conjunto de ferrovias não se incluíam as do Estado de São Paulo, que foram incorporadas à Ferrovia Paulista S/A (FEPASA).

Tanto a RFFSA quanto a FEPASA tinham como objetivo eliminar trechos deficitários e se concentravam no transporte de cargas em detrimento do transporte de passageiros.

Com a crise do petróleo na década de 1970 e as sucessivas crises econômicas vividas pelo Brasil na década posterior, a situação da RFFSA e da FEPASA tornou-se insustentável. O investimento na malha ferroviária caiu, houve o sucateamento de algumas infraestruturas e as dívidas cresceram rapidamente. Assim, seguindo caminho contrário ao percorrido na metade do século XX, houve a privatização das ferrovias sob controle das estatais, sendo assim incluídas no Programa Nacional de Desestatização (PND), criado pela Lei n.º 8.031 de 12/04/90.

As ações do PND neste setor tiveram como principais objetivos a desoneração do Estado, a melhoria da alocação de recursos, o aumento da eficiência operacional, o fomento ao desenvolvimento do mercado de transportes e a melhoria da qualidade dos serviços.

O marco deste processo foi o Decreto nº 473 de 1992, ano em que a RFFSA entrou em liquidação, sendo os leilões de seus ativos realizados apenas em 1996. Naquele mesmo ano, ocorreu a publicação do Decreto no 1.832/1996, conhecido como

Regulamento dos Transportes Ferroviários (RTF), cuja importância advém de ter lançado as bases de uma operação não monopolística, condizente com o leilão da malha da RFFSA.

Em fevereiro de 1998, por meio do Decreto nº 2.502, a malha da FEPASA foi incorporada à da RFFSA – o que levou à extinção automática da estatal paulista – e se concluiu o processo de desestatização das malhas da RFFSA. A RFFSA foi definitivamente extinta em 2007 (IPEA, 2010).

O atual quadro regulatório do subsetor ferroviário brasileiro resulta, portanto, dessa série de episódios, e consolida-se com a concessão das principais ferrovias nacionais às empresas privadas. Se antes a política emanava exclusivamente do Ministério dos Transportes e a operação concentrava-se em poucas empresas estatais, hoje o cenário tornou-se mais complexo. O Ministério dos Transportes continua possuindo a prerrogativa de formulação da estratégia de longo prazo, mas a operação está majoritariamente nas mãos de empresas privadas. A concessão, a fiscalização e as regras de operação tornaram-se atribuições da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), criada em 2001 pela Lei no 10.233.

O aprofundamento da tarefa de regulação do subsetor tornou-se de fato possível a partir da criação da ANTT. A determinação expressa na lei que a instituiu definiu seu papel, estabeleceu as linhas gerais para os contratos de concessão, permissão e autorização para operar o transporte ferroviário (BRASIL, 2001).

A ANTT regula um subsetor que vem apresentando grande expansão, graças a investimentos públicos e privados conforme o Gráfico 1, onde se observa que nos anos de 2000 a 2010, o subsetor ferroviário recebeu investimentos na ordem de R\$23,6 bilhões, sendo R\$ 925 milhões da União, contra cerca de R\$22,6 bilhões de investimentos feitos pelas concessionárias. A estimativa para 2011 era de que fossem investidos pelas concessionárias cerca de 3 bilhões de reais (CNT, 2011).

Gráfico 1. Investimentos realizados no subsetor ferroviário entre os anos de 2000 e 2010 e previsão para 2011 (em R\$ milhões). Modificado de CNT, 2011.



Da dinâmica observada desde o processo de privatização e dos consequentes investimentos mostrados, resulta uma malha ferroviária nacional sob concessão que totaliza 28.575 km, composta por doze concessões operadas por cinco grupos privados e duas estatais, sendo uma federal – VALEC (subconcessão Ferrovia Norte Sul S.A.), e uma estadual – FERROESTE do Governo do Estado do Paraná (Figura 1, Quadro 1).

Figura 1. Distribuição espacial da malha de transporte ferroviário de cargas no Brasil, em 2011



Quadro 1. Extensão da malha ferroviária nacional concedida, por concessionária, em 2011

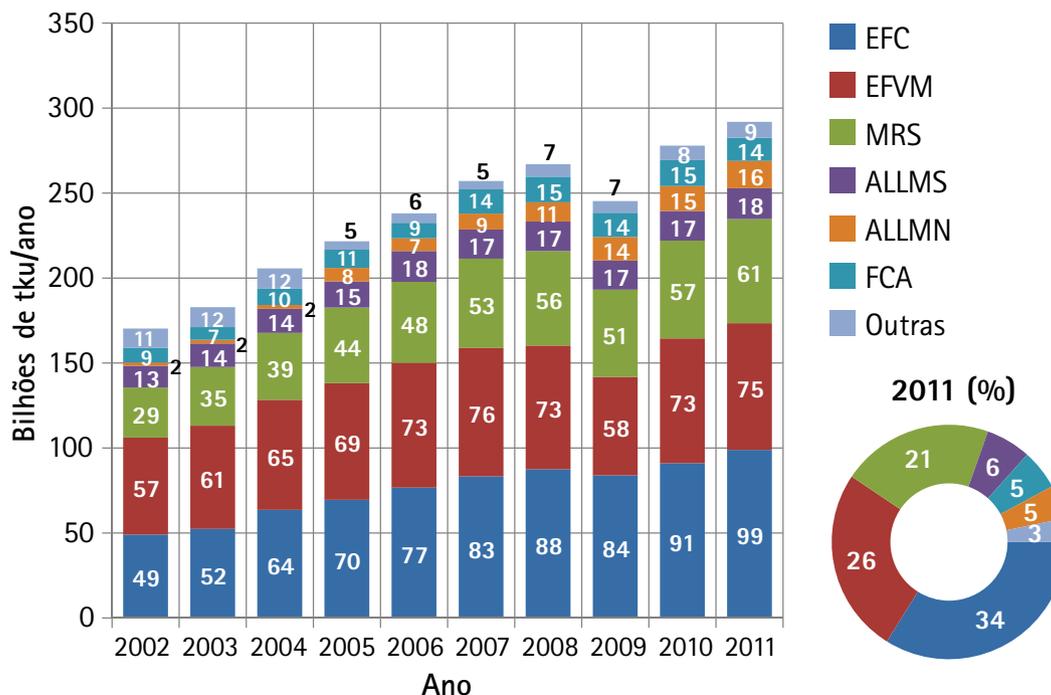
| CONCESSIONÁRIAS FERROVIÁRIAS | BITOLA | | | TOTAL |
|-------------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|---------------|
| | 1,60(m) | 1,00(m) | MISTA | |
| ALL MO – AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA MALHA OESTE S.A. | - | 1.945 | - | 1.945 |
| FCA – FERROVIA CENTRO-ATLÂNTICA S.A. | - | 7.910 | 156 | 8.066 |
| MRS – MRS LOGÍSTICA S.A. | 1.632 | - | 42 | 1.674 |
| FTC – FERROVIA TEREZA CRISTINA S.A. | - | 164 | - | 164 |
| ALL MS – AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA MALHA SUL S.A. | - | 7.254 | 11 | 7.265 |
| FERROESTE – ESTRADA DE FERRO PARANÁ-OESTE S.A. | - | 248 | - | 248 |
| EFVM – ESTRADA DE FERRO VITÓRIA A MINAS | - | 905 | - | 905 |
| EFC – ESTRADA DE FERRO CARAJÁS | 892 | - | - | 892 |
| TNL – TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S.A. | - | 4.189 | 18 | 4.207 |
| ALL MP – AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA MALHA PAULISTA S.A. | 1.463 | 243 | 283 | 1.989 |
| ALL MN – AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA MALHA NORTE S.A. | 500 | - | - | 500 |
| VALEC / FNS – Subconcessão: FERROVIA NORTE-SUL S.A | 720 | - | - | 720 |
| SUBTOTAL | 5.207 | 22.858 | 510 | 28.575 |

Em termos de produção de transporte, a Tabela 1 e o Gráfico 2 mostram a evolução da produção de transporte por concessionária, entre 2002 e 2011, ano em que o subsetor transportou cerca de 292 bilhões de tku, e onde se destaca que mais de 80% da carga total estiveram concentradas em três concessionárias – EFC, EFVM e MRS.

Tabela 1. Produção do transporte de cargas anual por concessionária, em milhões de tku

| CONCES-SIONÁRIAS | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ALLMN | 1.906 | 2.103 | 2.259 | 7.957 | 7.446 | 9.394 | 11.297 | 13.887 | 14.618 | 16.073 |
| ALLMO | 1.708 | 1.232 | 1.191 | 1.312 | 1.431 | 1.202 | 1.345 | 1.312 | 1.783 | 1.760 |
| ALLMP | 8.308 | 9.221 | 9.473 | 2.286 | 2.240 | 1.920 | 3.054 | 3.019 | 4.004 | 4.689 |
| ALLMS | 12.830 | 13.850 | 14.175 | 15.415 | 18.423 | 17.147 | 17.378 | 17.196 | 17.474 | 18.121 |
| EFC | 49.075 | 52.411 | 63.622 | 69.525 | 76.691 | 83.334 | 87.513 | 83.945 | 91.044 | 98.923 |
| FERROESTE | 374 | 406 | 323 | 349 | 1.005 | 620 | 747 | 469 | 273 | 209 |
| EFVM | 56.990 | 60.487 | 64.773 | 68.648 | 73.442 | 75.511 | 72.783 | 57.929 | 73.480 | 74.554 |
| FCA | 8.608 | 7.477 | 9.523 | 10.712 | 9.143 | 14.231 | 15.060 | 14.198 | 15.320 | 13.606 |
| FNS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.026 | 1.155 | 1.524 | 1.883 |
| FTC | 191 | 152 | 169 | 170 | 183 | 189 | 213 | 202 | 185 | 173 |
| MRS | 29.431 | 34.515 | 39.355 | 44.445 | 47.662 | 52.590 | 55.621 | 51.273 | 57.490 | 61.259 |
| TNL | 757 | 790 | 848 | 814 | 678 | 963 | 920 | 730 | 728 | 681 |
| TOTAL | 170.178 | 182.644 | 205.711 | 221.633 | 238.344 | 257.101 | 266.957 | 245.315 | 277.923 | 291.931 |

Gráfico 2. Evolução da produção do transporte de cargas por concessionária ferroviária e participação relativa no setor em 2011



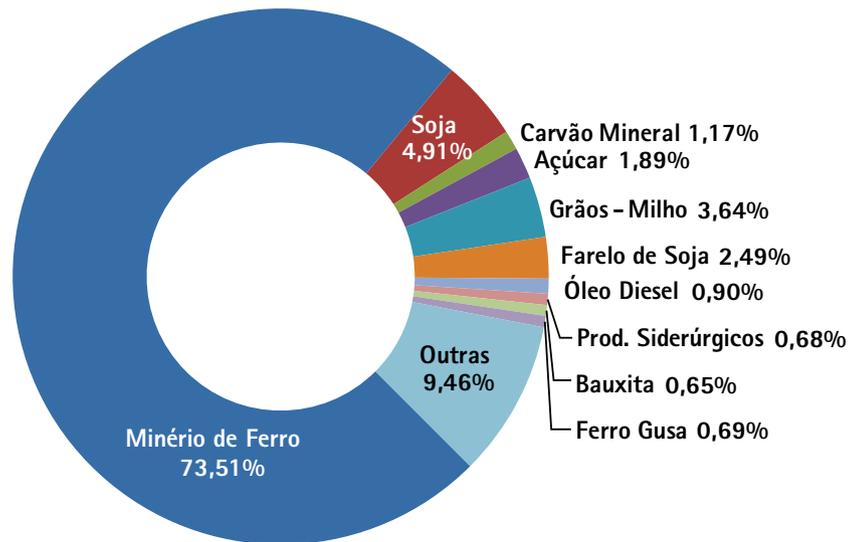
Em termos do tipo de carga transportada, observa-se que as concessionárias que operam no país transportam, em sua maioria, produtos a granel (minério de ferro, grãos, farelo, carvão, dentre outros), além de outras cargas gerais em contêiner ou não. A Tabela 2, a seguir, ilustra o comportamento do transporte de cargas segundo os tipos predominantes entre 2003 e 2010.

Tabela 2. Evolução do transporte de cargas por tipo de mercadoria (2003 – 2010)

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Combustíveis | 3.736 | 3.783 | 3.913 | 5.292 | 5.608 | 5.909 | 5.877 | 5.742 |
| Carvão/coque | 4.055 | 4.117 | 3.871 | 3.768 | 4.099 | 4.394 | 3.152 | 4.052 |
| Cimento | 2.167 | 1.979 | 1.886 | 2.067 | 2.264 | 2.310 | 2.034 | 2.073 |
| Granéis minerais | 2.858 | 3.955 | 3.117 | 5.070 | 5.222 | 5.794 | 5.174 | 6.184 |
| Indústria cimenteira e construção | 1.429 | 1.461 | 1.369 | 1.716 | 2.005 | 2.059 | 1.581 | 1.562 |
| Indústria siderúrgica | 9.036 | 10.152 | 9.935 | 10.537 | 10.385 | 10.501 | 7.073 | 8.798 |
| Minério de ferro | 123.332 | 142.673 | 158.458 | 172.601 | 189.252 | 196.308 | 177.327 | 204.312 |
| Carga geral/contêiner | 92 | 109 | 22 | 1.538 | 466 | 328 | 176 | 157 |
| Contêiner | 159 | 265 | 203 | 1.680 | 1.917 | 2.262 | 2.954 | 1.799 |
| Adbos e fertilizantes | 2.663 | 3.107 | 2.986 | 4.465 | 4.908 | 4.415 | 3.640 | 3.975 |
| Extração vegetal e celulose | 644 | 658 | 776 | 1.150 | 1.152 | 1.097 | 1.440 | 1.655 |
| Produção agrícola | 5.679 | 7.061 | 6.741 | 6.890 | 11.775 | 11.518 | 13.496 | 17.031 |
| Soja e farelo de soja | 15.231 | 14.496 | 17.329 | 20.822 | 18.048 | 20.065 | 21.392 | 20.582 |
| Outras mercadorias | 11.555 | 11.889 | 11.030 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tanto ao longo dos anos aqui mostrados, quanto mais recentemente, é indiscutível o predomínio do minério de ferro entre as cargas transportadas, que, em 2010, representou 73,51% do total (Gráfico 3).

Gráfico 3. Principais mercadorias transportadas em 2010 pelas malhas ferroviárias concedidas (percentual calculado sobre a produção de transporte em tku)



Como forma de consolidar o panorama do transporte ferroviário de cargas, o perfil de cada concessionária com dados mais detalhados sobre sua produção, cargas prioritárias e emissões estão apresentados no item 4.1.

2. Metodologia e fontes de informações

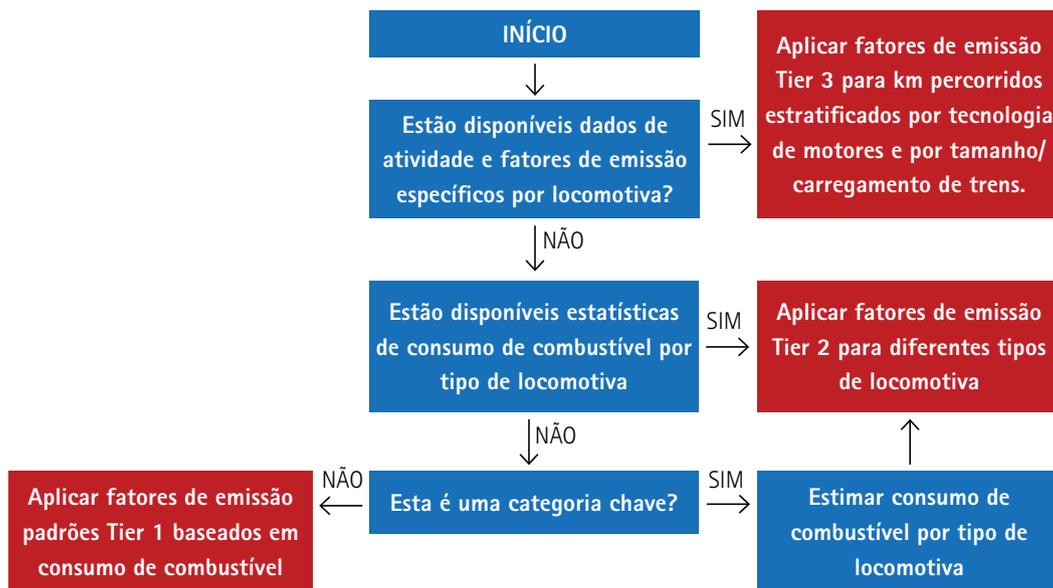
Os métodos recomendados pelo IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – para estimativa de emissões e remoções de Gases de Efeito Estufa (GEE), estão divididos em Tiers, que representam os diferentes graus de complexidade metodológica, de acordo com os diferentes níveis de atividades e detalhes de tecnologia.

Dada a abrangência das informações oficiais disponíveis, em especial os Relatórios Anuais de Acompanhamento das Concessões Ferroviárias da ANTT (2002 – 2010), elaborados a partir de informações fornecidas pelas concessionárias ferroviárias por intermédio do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário – SAFF, para o presente Inventário foi necessário adotar a metodologia Tier 1 recomendada pelo IPCC (IPCC, 2006).

Métodos baseados no Tier 2 e no Tier 3 são mais complexos, uma vez que requerem informações progressivamente mais detalhadas, como por exemplo, número de locomotivas de cada categoria, número médio de horas de operação, potência nominal média, fator de carga médio (típico) e fatores de emissão do poluente para cada categoria de locomotiva, ainda não disponíveis na base de dados oficiais.

A Figura 2, a seguir, ilustra a “árvore de tomada de decisões” sobre qual o método mais adequado para estimativa de emissões de GEE segundo as abordagens Tier 1, 2 ou 3.

Figura 2. Árvore de decisão para estimativa de emissões de ferrovias



Assim, para cada poluente, concessionária e ano calendário, tem-se a seguinte equação geral para estimativa das emissões:

$$E_i = C \times Fe_i$$

Onde:

- E_i é a emissão anual do poluente i , em $g_{\text{poluente}}/\text{ano}$
- C é o consumo anual de combustível – diesel, no caso –, em $kg_{\text{combustível}}/\text{ano}$
- Fe_i é o fator de emissão do poluente i – expresso em termos da massa de poluente emitida por massa de combustível consumido, em $g_{\text{poluente}}/kg_{\text{combustível}}$

2.1 Fatores de emissão

Ao contrário das emissões por veículos automotores rodoviários cujos limites são regulamentados pelo PROCONVE (Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores), por meio de Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), não existe no Brasil regulamentação específica para emissões ferroviárias e, deste modo, não estão disponíveis fatores médios de emissões para locomotivas em operação no Brasil.

No presente Inventário, foram adotados, portanto, os fatores de emissão de CO_2 , CH_4 , N_2O , CO , $NMVO$ C e NO_x propostos pelo IPCC e utilizados na elaboração da 2ª Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro da ONU sobre Mudanças do Clima (MCT, 2010). Quanto ao material particulado (MP), adotou-se o fator de emissão sugerido pela Agência Ambiental Europeia (Tabela 3).

Tabela 3. Fatores de emissão adotados

| POLUENTE | FATOR DE EMISSÃO | UNIDADE | REFERÊNCIA |
|------------------|------------------|------------------------|------------|
| CO ₂ | 20,2* | tC/TJ | MCT (2010) |
| CH ₄ | 5 | | |
| N ₂ O | 0,6 | | |
| CO | 1000 | kg/TJ | |
| NMVOG | 200 | | |
| NO _x | 1200 | | |
| MP | 1,44 | kg/t _{diesel} | |

* Valor correspondente ao conteúdo de carbono do combustível diesel. Sobre ele, aplica-se a fração de oxidação (0,99), de modo a considerar a combustão incompleta e, por fim, a razão entre os pesos molares da molécula de dióxido de carbono e do átomo de carbono (44/12).

A Tabela 4 apresenta os fatores de conversão adotados para o óleo diesel, necessários para a conversão de unidades de volume para unidades de energia e emissões.

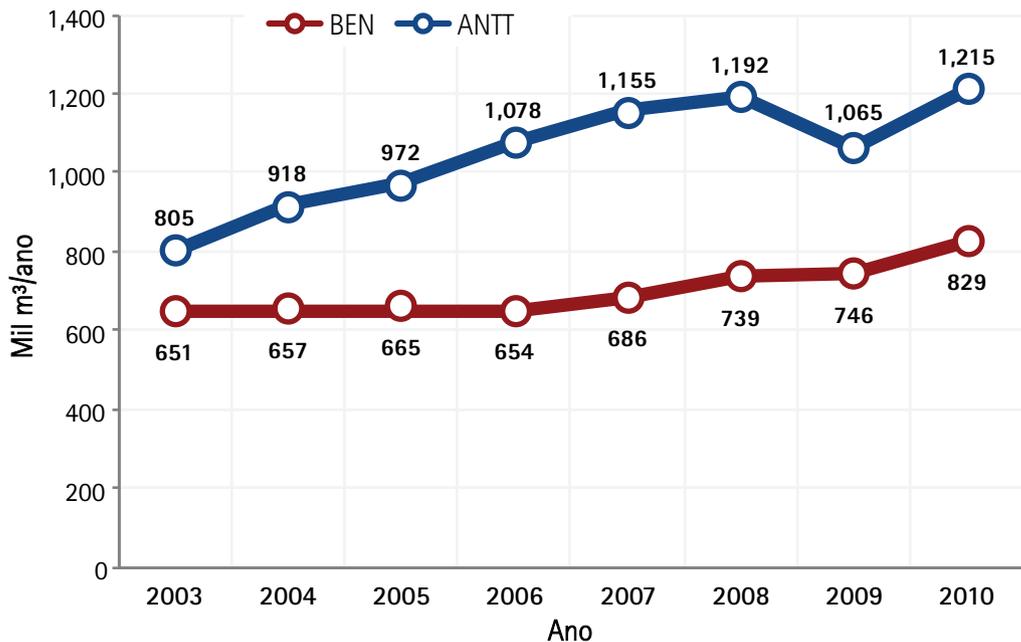
Tabela 4. Fatores de conversão para o óleo diesel

| FATOR DE CONVERSÃO | UNIDADE | REFERÊNCIA |
|--------------------|--------------------|------------|
| 0,848 | tep/m ³ | MCT (2010) |
| 41,868 | TJ/mil tep | MCT (2010) |
| 840 | kg/m ³ | EPE (2010) |

2.2 Consumo de óleo diesel

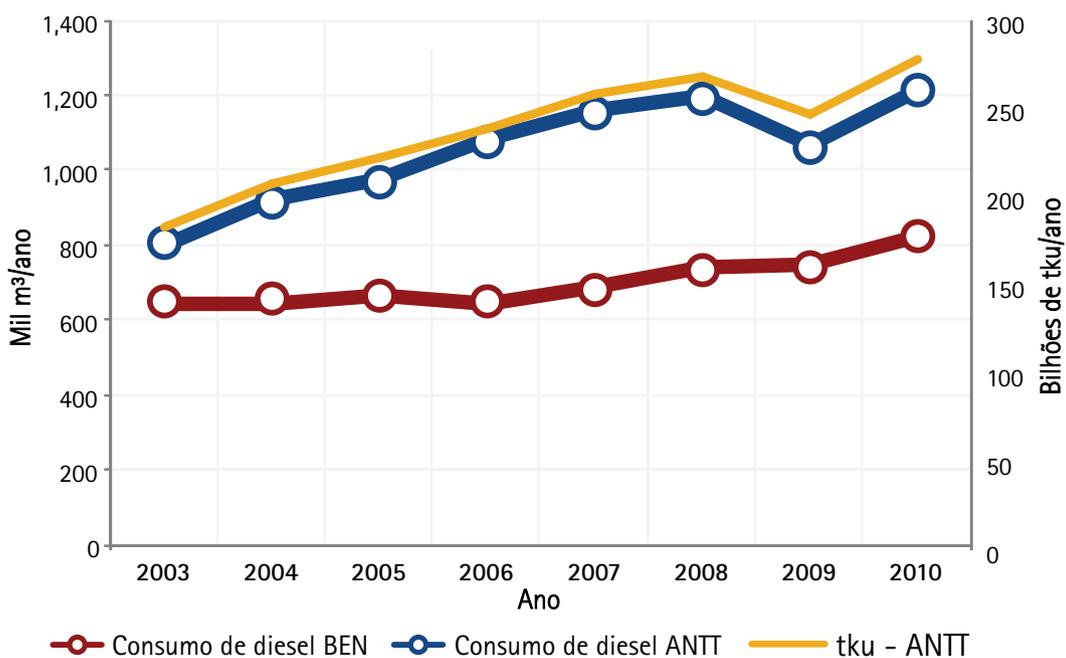
São duas as fontes de informações oficiais existentes no país para o consumo de combustível ferroviário: (i) Relatórios Anuais de Acompanhamento das Concessões Ferroviárias da ANTT, e (ii) Balanço Energético Nacional (EPE, 2011). Conforme pode ser observado no Gráfico 4, existe uma grande diferença entre as quantidades reportadas por estas duas fontes.

Gráfico 4. Dados de consumo nacional de diesel ferroviário



Neste Inventário optou-se por utilizar a base de dados da ANTT que consolida informações declaradas pelas concessionárias e que mostra maior aderência à evolução da carga transportada, como mostra o Gráfico 5.

Gráfico 5. Evolução do consumo nacional de diesel ferroviário (ANTT e BEN) e da produção do transporte de cargas no subsetor ferroviário em tku

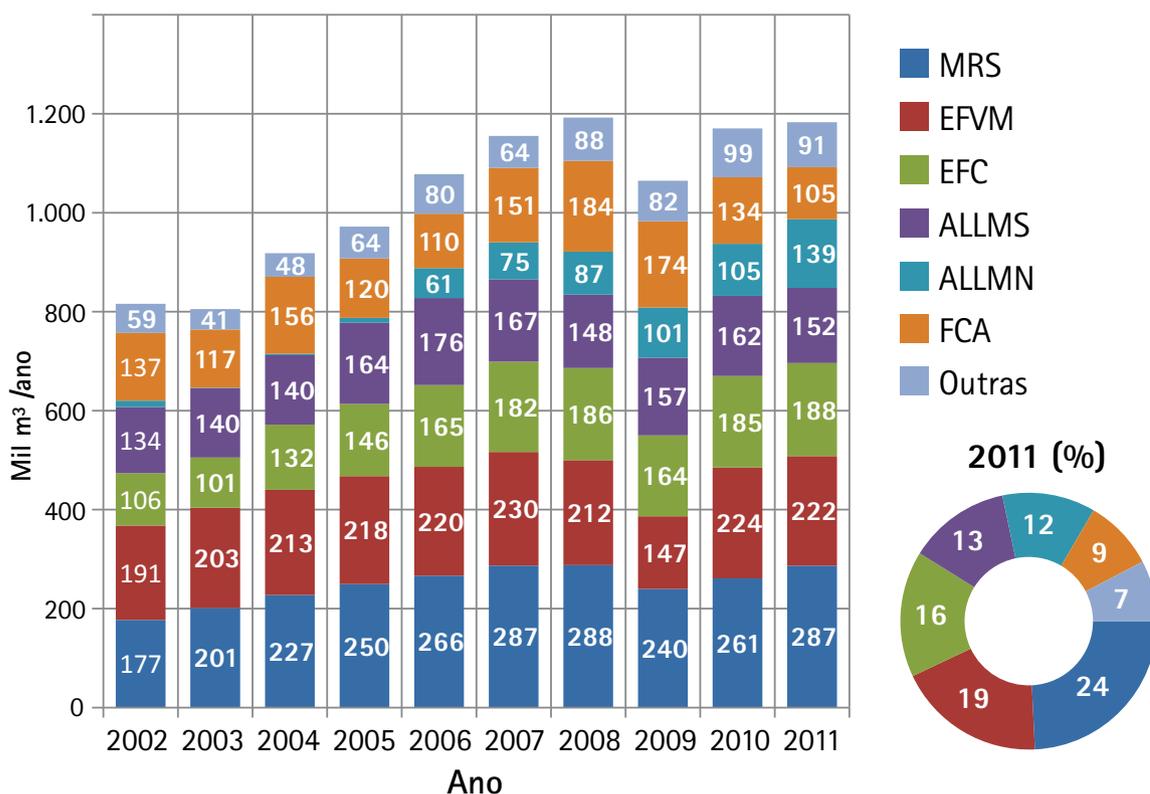


A Tabela 5 e o Gráfico 6, a seguir, apresentam o consumo anual de diesel por concessionária entre os anos 2002 e 2011.

Tabela 5. Consumo de diesel por concessionária ferroviária, em mil m³/ano, de 2002 a 2011

| CONCESSIONÁRIAS | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ALLMN | 12,7 | 1,2 | 3,0 | 9,9 | 60,6 | 74,7 | 86,8 | 101,2 | 105,3 | 138,7 |
| ALLMO | 11,1 | 8,5 | 15,9 | 9,3 | 19,7 | 17,1 | 15,8 | 16,2 | 19,8 | 18,0 |
| ALLMP | 30,9 | 14,9 | 16,8 | 40,0 | 35,8 | 25,8 | 44,0 | 42,8 | 57,9 | 52,4 |
| ALLMS | 133,6 | 139,9 | 140,3 | 164,0 | 175,9 | 166,5 | 148,3 | 157,0 | 161,9 | 151,9 |
| EFC | 106,0 | 101,4 | 131,8 | 145,8 | 165,3 | 182,4 | 186,1 | 163,5 | 184,8 | 188,0 |
| EFVM | 190,8 | 202,9 | 212,6 | 218,2 | 220,1 | 229,6 | 212,3 | 147,0 | 224,2 | 221,5 |
| FCA | 136,9 | 117,4 | 155,6 | 120,1 | 109,6 | 150,6 | 183,5 | 174,4 | 134,3 | 105,4 |
| FERROESTE | 4,6 | 5,4 | 1,1 | 1,1 | 12,8 | 6,3 | 9,1 | 6,0 | 2,3 | 2,1 |
| FTC | 1,5 | 1,2 | 1,4 | 1,3 | 1,5 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,3 | 1,2 |
| FNS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 4,7 | 6,7 | 7,3 |
| MRS | 177,1 | 201,1 | 227,4 | 249,6 | 266,4 | 287,0 | 287,8 | 239,7 | 261,1 | 286,7 |
| TNLSA | 10,8 | 11,4 | 12,3 | 12,7 | 10,3 | 13,8 | 13,1 | 10,7 | 10,8 | 9,5 |
| TOTAL | 816,2 | 805,3 | 918,1 | 971,9 | 1.077,9 | 1.155,3 | 1.192,4 | 1.064,9 | 1.170,4 | 1.182,8 |

Gráfico 6. Evolução do consumo anual de diesel por concessionária ferroviária



3. Resultados

Os resultados estão apresentados em dois blocos. O primeiro, de caráter mais abrangente, mostra as emissões anuais totais de CO₂, CH₄, N₂O, CO, NMVOC, NO_x e MP entre 2002 e 2011, dando destaque para: emissões anuais de CO₂ por concessionária e sua participação relativa nessas emissões em 2011. No mesmo bloco é mostrada a participação das concessionárias no consumo de combustível e as respectivas produções de transportes também em 2011. Conclui esse bloco os dados que mostram a relação kgCO₂/tku de cada concessionária no ano passado.

No segundo bloco (seção 3.1), mais específico, é detalhado o perfil de cada concessionária, mostrando os dados que permitem caracterizá-las segundo a produção total e por tipo de mercadoria transportada até 2010, e suas emissões específicas entre 2002 e 2011.

A Tabela 6 mostra, portanto, que entre 2002 e 2011 as emissões de todos os Gases e de MP₁₀ pelo subsetor sofreram um progressivo incremento, com desaceleração em 2009 - em cenário de crise econômica mundial - e retomada da tendência de alta já no ano subsequente.

Tabela 6. Emissões totais do transporte ferroviário de cargas, de 2002 a 2011

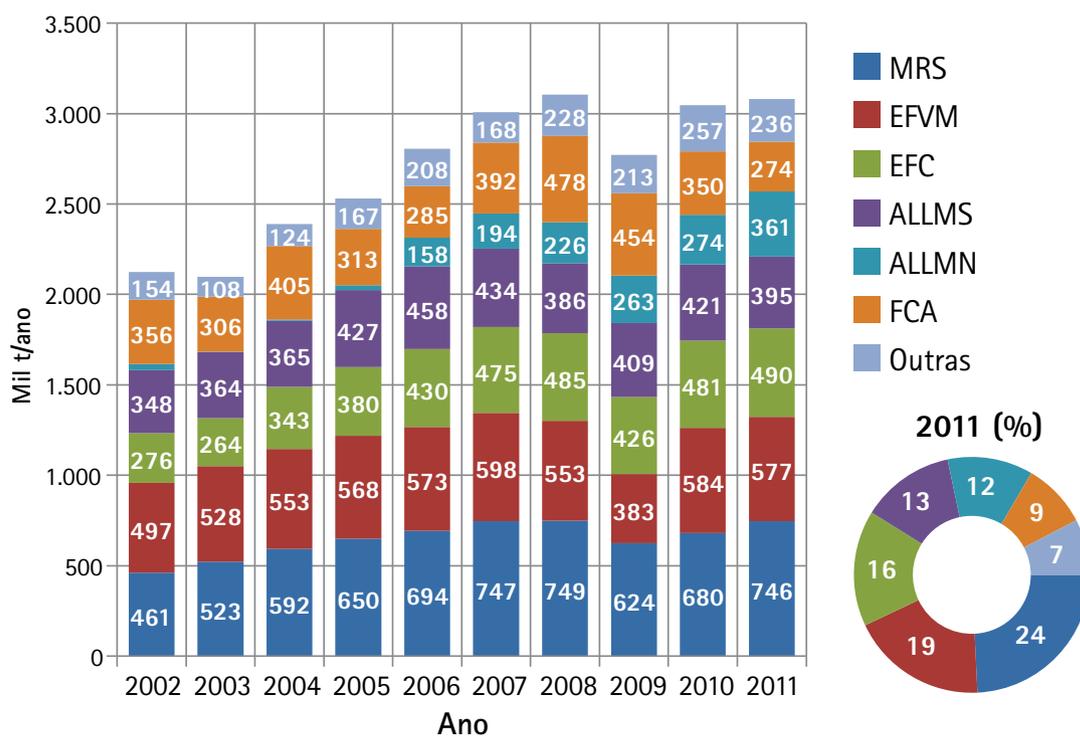
| POLUENTE | UNID. | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CO ₂ | mil t | 2.125 | 2.096 | 2.390 | 2.530 | 2.806 | 3.008 | 3.104 | 2.772 | 3.047 | 3.079 |
| CH ₄ | | 145 | 143 | 163 | 173 | 191 | 205 | 212 | 189 | 208 | 210 |
| N ₂ O | | 17 | 17 | 20 | 21 | 23 | 25 | 25 | 23 | 25 | 25 |
| CO | | 28.798 | 28.591 | 32.595 | 34.508 | 38.271 | 41.018 | 42.336 | 37.807 | 41.552 | 41.996 |
| NMVOC | t | 5.796 | 5.718 | 6.519 | 6.902 | 7.654 | 8.204 | 8.467 | 7.561 | 8.310 | 8.399 |
| NO _x | | 34.773 | 34.309 | 39.114 | 41.409 | 45.925 | 49.221 | 50.803 | 45.369 | 49.863 | 50.395 |
| MP ₁₀ | | 987 | 974 | 1.110 | 1.176 | 1.304 | 1.397 | 1.442 | 1.288 | 1.416 | 1.431 |

Ao apresentar as emissões anuais de CO₂ por concessionária ao longo do tempo, a Tabela 7 e o Gráfico 7 mostram que, quando comparadas entre si, as emissões proporcionais quase não se alteram, sendo a MRS (MRS Logística S.A.) e a EFVM (Estrada de Ferro Vitória-Minas), as que tem maior participação nas emissões. Esse comportamento se confirma no detalhamento feito ainda no Gráfico 7 que põe luz à participação relativa nas emissões de CO₂ em 2010, quando MRS foi responsável por 24,0%; EFVM por 19,2%; EFC, 15,8%; ALLMS, 13,8%; FCA por 9,0%, seguidas pelas demais com participação individual abaixo de 10%.

Tabela 7. Emissões anuais de CO₂ por concessionária ferroviária, em mil t

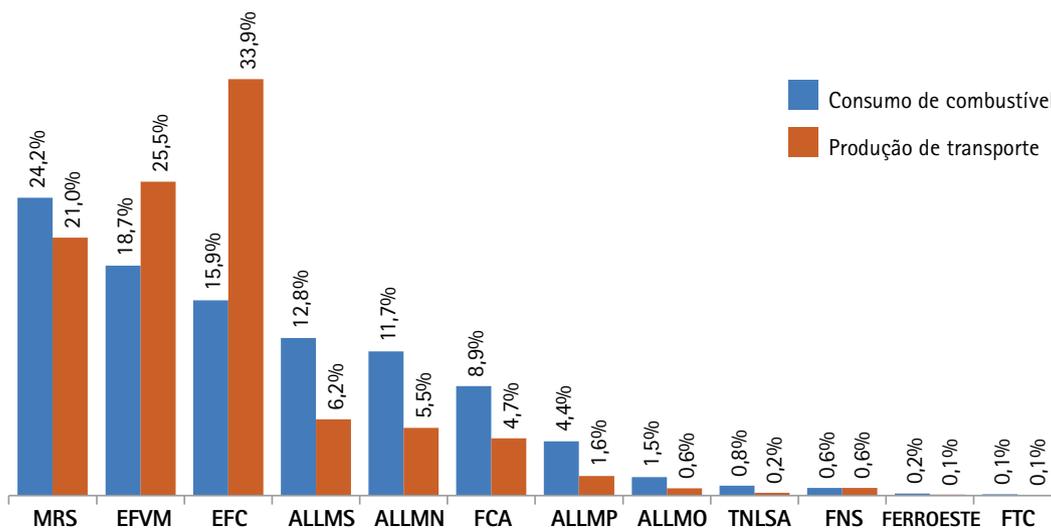
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ALLMN | 33,1 | 3,2 | 7,9 | 25,7 | 157,7 | 194,4 | 226,0 | 263,5 | 274,0 | 361,1 |
| ALLMO | 28,8 | 22,2 | 41,4 | 24,1 | 51,2 | 44,5 | 41,2 | 42,2 | 51,5 | 47,0 |
| ALLMP | 80,5 | 38,9 | 43,7 | 104,2 | 93,1 | 67,3 | 114,4 | 111,4 | 150,7 | 136,4 |
| ALLMS | 347,8 | 364,2 | 365,2 | 426,9 | 457,9 | 433,6 | 386,1 | 408,8 | 421,4 | 395,4 |
| EFC | 276,0 | 263,9 | 343,1 | 379,6 | 430,4 | 474,8 | 484,5 | 425,8 | 481,2 | 489,5 |
| EFVM | 496,7 | 528,2 | 553,4 | 568,0 | 573,1 | 597,8 | 552,8 | 382,8 | 583,8 | 567,7 |
| FCA | 356,5 | 305,6 | 405,0 | 312,8 | 285,2 | 392,1 | 477,6 | 454,1 | 349,7 | 274,5 |
| FERROESTE | 12,1 | 14,1 | 2,9 | 2,8 | 33,3 | 16,5 | 23,6 | 15,6 | 6,0 | 5,6 |
| FTC | 3,9 | 3,0 | 3,5 | 3,4 | 3,9 | 3,7 | 4,0 | 3,8 | 3,3 | 3,1 |
| FNS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,4 | 12,3 | 17,4 | 19,0 |
| MRS | 461,1 | 523,5 | 591,9 | 649,9 | 693,6 | 747,1 | 749,3 | 624,1 | 679,7 | 746,3 |
| TNLSA | 28,2 | 29,6 | 32,0 | 33,0 | 26,8 | 35,9 | 34,2 | 27,7 | 28,2 | 24,8 |
| TOTAL | 2.125 | 2.096 | 2.390 | 2.530 | 2.806 | 3.008 | 3.104 | 2.772 | 3.047 | 3.079 |

Gráfico 7. Evolução das emissões anuais de CO₂ por concessionária ferroviária



Convém destacar que a participação de cada concessionária na produção ferroviária não corresponde necessariamente à sua participação no consumo total de óleo diesel, como mostra o Gráfico 8.

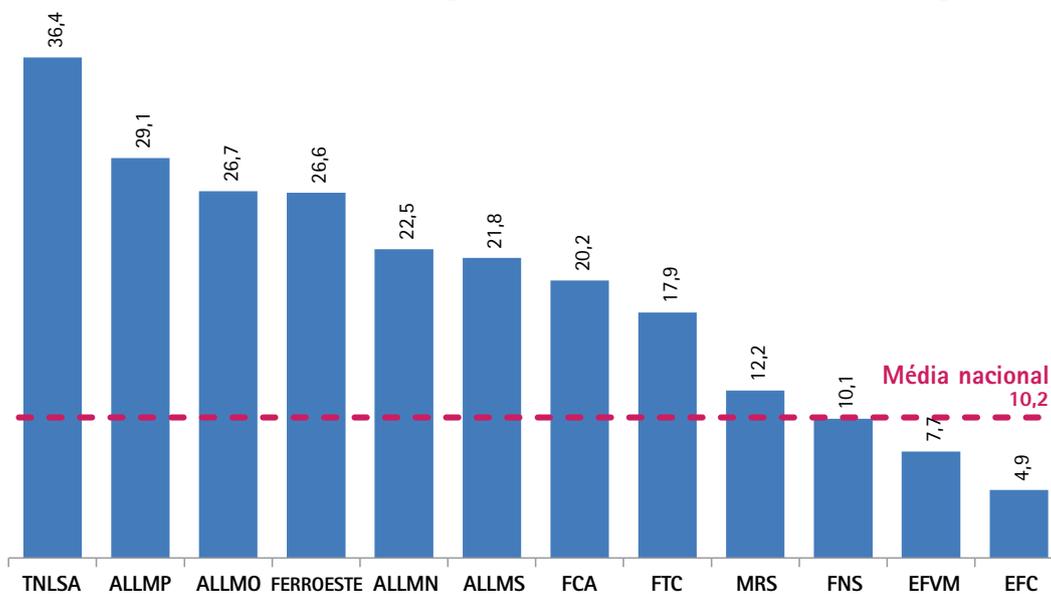
Gráfico 8. Participação das concessionárias ferroviárias no consumo de combustível e na produção de transporte (tku) do setor em 2011



Ressalte-se, também, que os números observados no gráfico anterior decorrem do fato de que o consumo específico de combustível (L/tku) no transporte de cargas é bastante influenciado pelo tipo de mercadoria, principalmente sua densidade (peso e volume). Somam-se a esses aspectos as próprias características da infraestrutura ferroviária e da operação das malhas, como estado de manutenção da via férrea, relevo, rampa, dentre outros.

O Gráfico 9 apresenta a emissão de CO₂ no ano de 2011 por unidade de produção do transporte de cargas, para cada concessionária ferroviária, que variou de 36,4 kg CO₂ / mil tku (TNLSA) a 4,9 kg CO₂ / mil tku (EFC), contra uma média nacional de 10,2 kg CO₂ / mil tku.

Gráfico 9. Emissão específica de CO₂ por concessionária em 2011, em kg CO₂ / mil tku



*Média ponderada pelo volume de produção de carga transportada (tku)

3.1 Perfil das concessionárias do transporte ferroviário: cargas e emissões

Como forma de individualizar o perfil de cada concessionária ferroviária, esta seção mostra, em tabelas e gráficos, a produção do transporte de carga por tipo de mercadoria e a participação relativa das mercadorias transportadas por cada uma até 2010.

Além disso, são tabuladas as emissões de CO₂, CH₄, N₂O, NMVOC, NO_x e MP₁₀ entre 2002 e 2011.

3.1.1 ALL MN – América Latina Logística Malha Norte S.A. (ex FERRONORTE)

O Estatuto Social da FERRONORTE S.A. – Ferrovias Norte do Brasil – foi alterado em 2008 permitindo a alteração da denominação social daquela companhia para ALLMN – América Latina Logística Malha Norte S.A.

A ALLMN detém, assim, a concessão outorgada ainda pelo Decreto nº 97.979, de 12/5/1989, para estabelecer um sistema de transporte ferroviário de carga, abrangendo a construção, operação, exploração e conservação da estrada de ferro. Pela sua longa dimensão, o projeto vem sendo implantado em trechos, tendo sua operação iniciada a partir da abertura ao tráfego público do primeiro trecho, que se inicia às margens do Rio Paraná (Ponte Rodoferroviária) e termina no Município de Chapadão do Sul, no Estado de Mato Grosso do Sul.

Em seguida, o Ministério dos Transportes autorizou ainda o trecho compreendido entre Chapadão do Sul/MS e Alto Taquari/MT e, posteriormente, o trecho entre Alto Taquari e Alto Araguaia, também no Estado do Mato Grosso, totalizando 500 km de ferrovia em operação.

A concessionária tem entre os principais produtos transportados soja e farelo de soja, e outros itens da produção agrícola de sua área de abrangência como mostram a Tabela 8 e os Gráficos 10a e 10b, a seguir.

Tabela 8. ALLMN – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Combustíveis, derivados de petróleo e álcool | 1 | 57 | 441 | 417 | 479 | 74 | 10 | 79 |
| Contêiner | - | - | - | - | - | - | 25 | 99 |
| Adbos e fertilizantes | - | 89 | 671 | 338 | 460 | 24 | 92 | - |
| Produção agrícola | 84 | 53 | 20 | 88 | 3.256 | 3.181 | 5.207 | 6.817 |
| Soja e farelo de soja | 2.018 | 1.830 | 6.742 | 6.553 | 5.199 | 8.018 | 8.553 | 7.623 |
| Outras mercadorias | - | 229 | 83 | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 2.103 | 2.259 | 7.957 | 7.446 | 9.394 | 11.297 | 13.887 | 14.618 |

Gráfico 10a. ALLMN – Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010

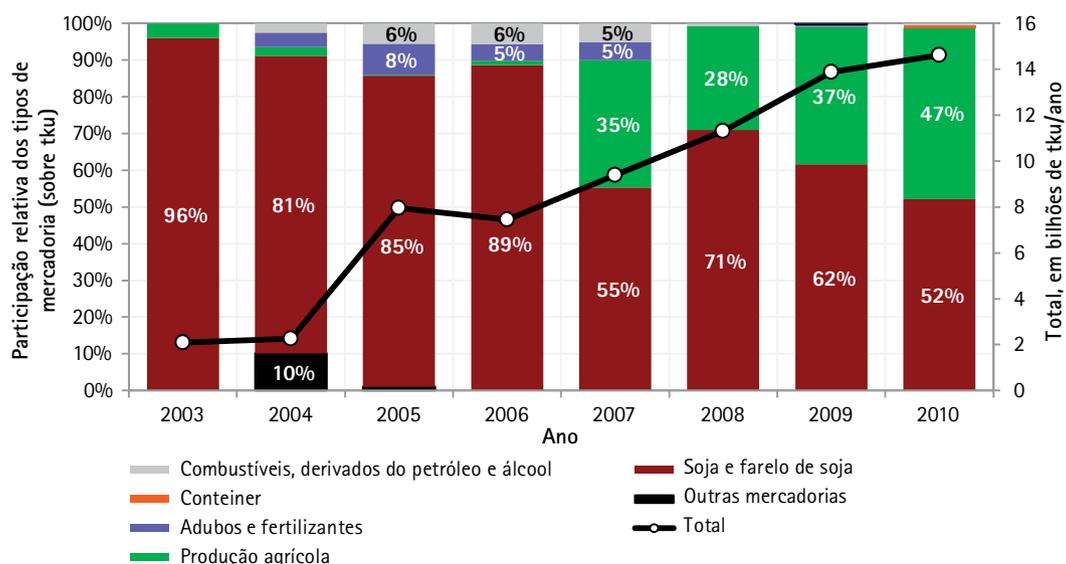
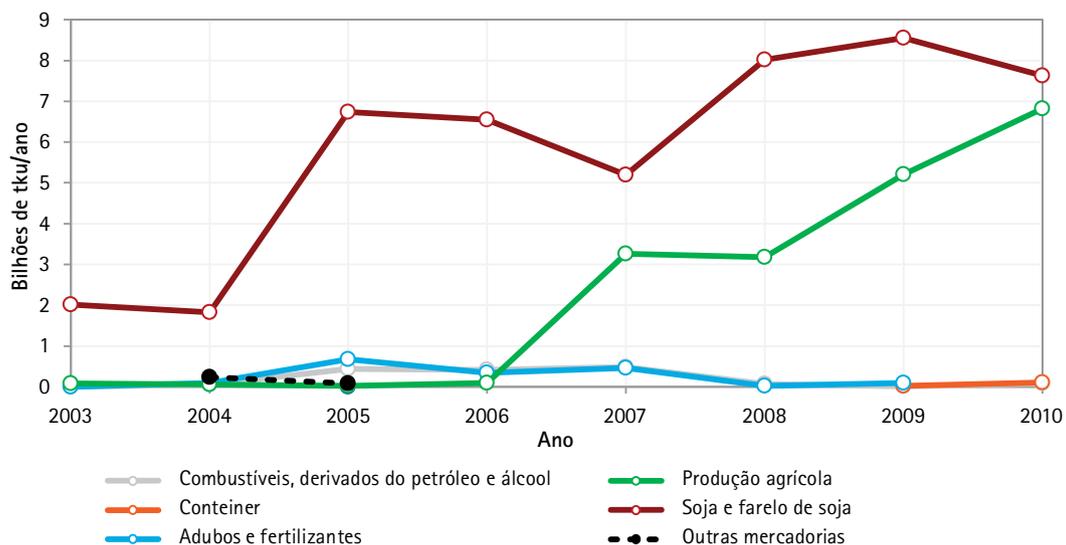


Gráfico 10b. ALLMN – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010



As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9. ALLMN – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|-------|------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO ₂ (mil t) | 33,1 | 3,2 | 7,9 | 25,7 | 157,7 | 194,4 | 226,0 | 263,5 | 274,0 | 361,1 |
| CH ₄ (t) | 2,3 | 0,2 | 0,5 | 1,8 | 10,8 | 13,3 | 15,4 | 18,0 | 18,7 | 24,6 |
| N ₂ O (t) | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 1,3 | 1,6 | 1,8 | 2,2 | 2,2 | 3,0 |
| CO (t) | 451,4 | 43,6 | 107,1 | 350,9 | 2.151,0 | 2.651,3 | 3.081,9 | 3.593,2 | 3.737,3 | 4.924,4 |
| NMVOG (t) | 90,3 | 8,7 | 21,4 | 70,2 | 430,2 | 530,3 | 616,4 | 718,6 | 747,5 | 984,9 |
| NO _x (t) | 541,7 | 52,3 | 128,5 | 421,1 | 2.581,1 | 3.181,6 | 3.698,2 | 4.311,9 | 4.484,7 | 5.909,3 |
| MP ₁₀ (t) | 15,4 | 1,5 | 3,6 | 12,0 | 73,3 | 90,3 | 105,0 | 122,4 | 127,3 | 167,8 |

3.1.2 ALLMO – América Latina Logística Malha Oeste S.A. (ex NOVOESTE)

Em leilão realizado em 05/3/1996, a ALLMO obteve a concessão da Malha Oeste, então pertencente à Rede Ferroviária Federal S.A., iniciando a operação dos serviços públicos de transporte ferroviário de cargas no mesmo ano.

O Estatuto Social da empresa Ferrovias NOVOESTE S.A foi alterado em 2008, por meio da Deliberação ANTT Nº 258, de 16 de julho, permitindo alterar sua denominação para ALLMO – América Latina Logística Malha Oeste S.A.

ALLMO opera numa extensão de 1.945 km e, conforme se vê na Tabela 10 e nos Gráficos 12a e 12b, os principais produtos por ela transportados são minério de ferro, celulose, soja e farelo, açúcar, manganês, derivados de petróleo e álcool e areia. Sua área de atuação abrange os Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul.

As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 11.

Tabela 10. ALLMO – Produção do transporte por tipo de mercadoria, milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Combustíveis, derivados do petróleo e álcool | - | 90 | 272 | 364 | 403 | 326 | 100 | 92 |
| Carvão/coque | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimento | 8 | - | - | - | - | 25 | 23 | 14 |
| Granéis minerais | 141 | 165 | 216 | 94 | 136 | 145 | 34 | 37 |
| Indústria cimenteira e construção civil | 2 | - | 8 | - | - | 3 | 73 | 125 |
| Indústria siderúrgica | 54 | 85 | 100 | 15 | 21 | 6 | 263 | 265 |
| Minério de ferro | 144 | 191 | 254 | 268 | 254 | 309 | 279 | 495 |
| Carga geral – não contêinerizada | 51 | 67 | - | - | - | - | 2 | - |
| Aubos e fertilizantes | - | 2 | 3 | - | - | - | - | 2 |
| Extração vegetal e celulose | 2 | - | - | - | - | - | 395 | 744 |
| Produção agrícola | 108 | 83 | 93 | 67 | 95 | 64 | 35 | 39 |
| Soja e farelo de soja | 351 | 331 | 315 | 499 | 170 | 282 | 82 | 1 |
| Outras mercadorias | 446 | 224 | 46 | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 1.232 | 1.191 | 1.312 | 1.430 | 1.202 | 1.345 | 1.317 | 1.783 |

Gráfico 11a. ALLMO - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010

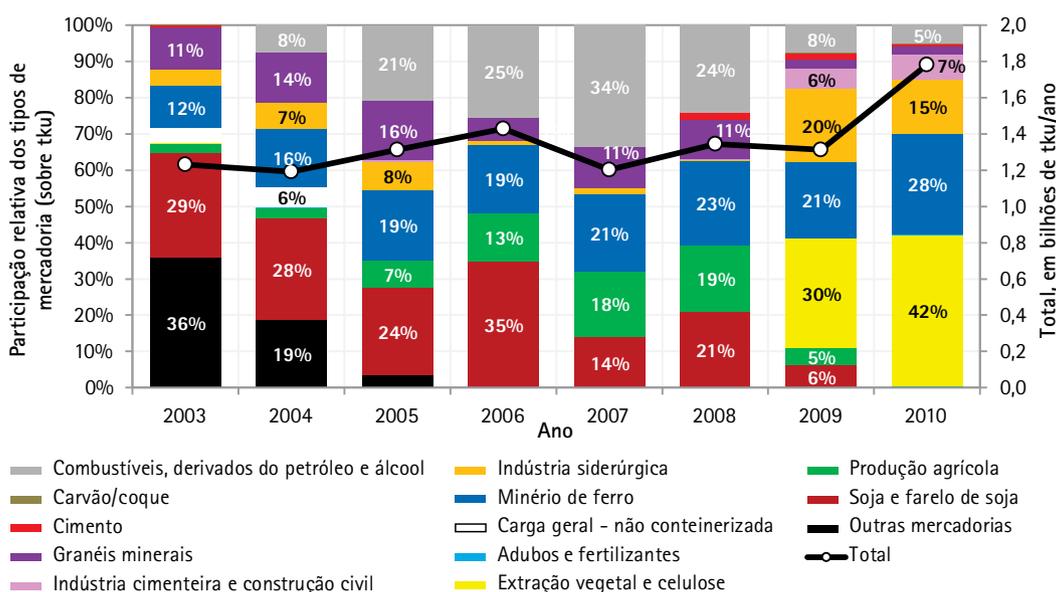


Gráfico 11b. ALLMO - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010

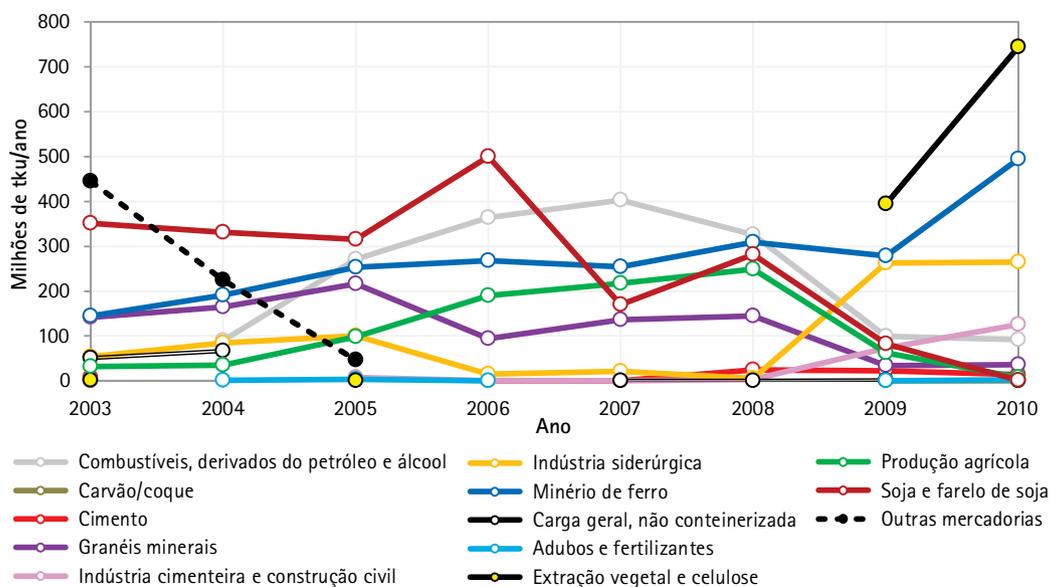


Tabela 11. ALLMO - Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CO ₂ (mil t) | 28,8 | 22,2 | 41,4 | 24,1 | 51,2 | 44,5 | 41,2 | 42,2 | 51,5 | 47,0 |
| CH ₄ (t) | 2,0 | 1,5 | 2,8 | 1,6 | 3,5 | 3,0 | 2,8 | 2,9 | 3,5 | 3,2 |
| N ₂ O (t) | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| CO (t) | 393,2 | 303,2 | 565,2 | 329,0 | 697,9 | 606,7 | 562,5 | 575,9 | 702,4 | 640,4 |
| NM VOC (t) | 78,6 | 60,6 | 113,0 | 65,8 | 139,6 | 121,3 | 112,5 | 115,2 | 140,5 | 128,1 |
| NO _x (t) | 471,9 | 363,8 | 678,2 | 394,8 | 837,4 | 728,0 | 675,0 | 691,1 | 842,8 | 768,5 |
| MP ₁₀ (t) | 13,4 | 10,3 | 19,3 | 11,2 | 23,8 | 20,7 | 19,2 | 19,6 | 23,9 | 21,8 |

3.1.3 ALL MP – América Latina Logística Malha Paulista S.A. (ex FERROBAN)

A Deliberação ANTT Nº 359, de 09 de setembro de 2008, aprovou a alteração do art. 1º do Estatuto Social da FERROBAN – Ferrovias Bandeirantes S.A., de maneira a permitir a alteração da denominação dessa companhia para ALLMP – América Latina Logística Malha Paulista S.A.

A antiga FERROBAN, hoje ALLMP, obteve a concessão da Malha Paulista pertencente à Rede Ferroviária Federal S.A., no leilão realizado em 10/11/1998, iniciando a operação dos serviços públicos de transporte ferroviário de cargas em 01/01/1999. Entre os principais produtos transportados (Tabela 12, Gráficos 12a e 12b) estão açúcar, cloreto de potássio, adubo, calcário e derivados de petróleo e álcool, sendo que sua área de atuação abrange os Estados de São Paulo e Minas Gerais.

As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 13.

Tabela 12. ALLMP – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Combustíveis, derivados do petróleo e álcool | 742 | 820 | 509 | 461 | 392 | 900 | 1.348 | 1.423 |
| Carvão/coque | - | - | - | - | - | - | 10 | - |
| Cimento | 83 | 119 | 3 | - | - | - | - | - |
| Granéis minerais | 680 | 856 | 90 | 21 | 38 | 29 | 23 | 1 |
| Indústria cimenteira e construção civil | 9 | - | 22 | 20 | 18 | 88 | 66 | 52 |
| Indústria siderúrgica | 26 | 51 | 38 | 214 | 171 | 205 | 91 | 152 |
| Carga geral – não contêinerizada | 3 | 6 | - | 57 | 40 | 39 | 7 | - |
| Contêiner | 139 | 240 | - | - | - | 25 | 45 | 48 |
| Adubos e fertilizantes | 1.402 | 1.385 | 54 | 175 | 287 | 535 | 474 | 489 |
| Extração vegetal e celulose | - | - | - | 3 | - | - | - | - |
| Produção agrícola | 790 | 1.028 | 668 | 877 | 960 | 1.200 | 779 | 1.808 |
| Soja e farelo de soja | 5.185 | 4.583 | 801 | 403 | 14 | 34 | 176 | 27 |
| Outras mercadorias | 157 | 385 | 102 | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 9.221 | 9.473 | 2.286 | 2.231 | 1.920 | 3.054 | 3.019 | 4.004 |

Gráfico 12a. ALLMP - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010

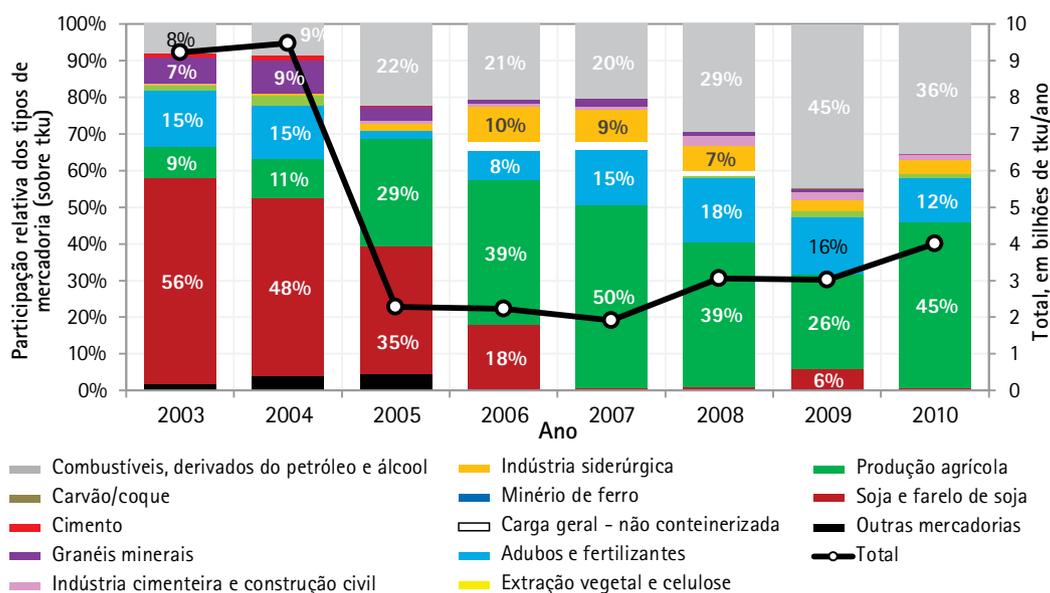


Gráfico 12b. ALLMP - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010

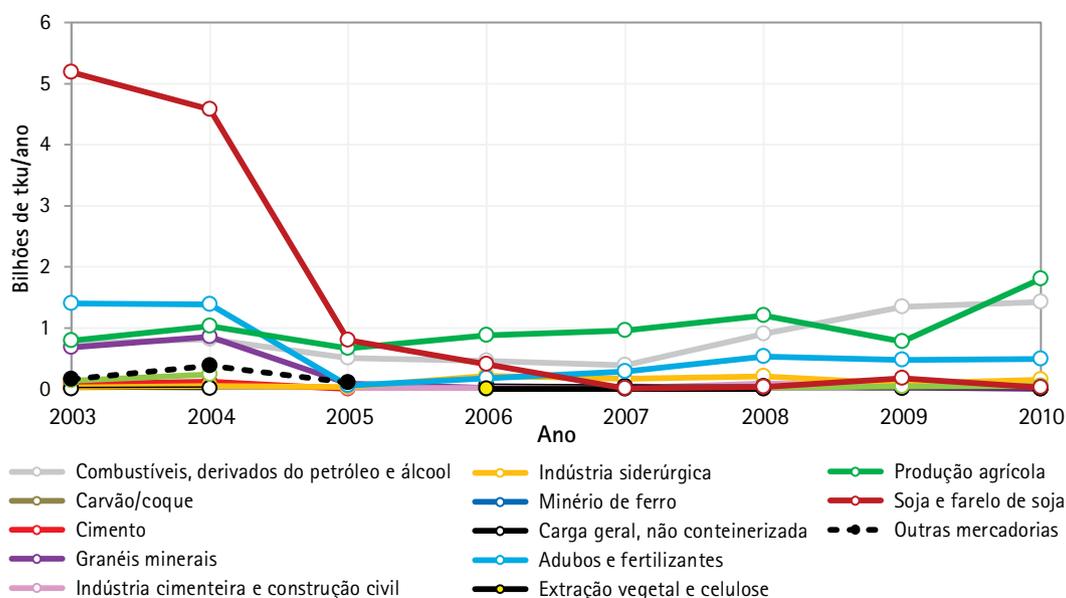


Tabela 13. ALLMP - Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|---------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO ₂ (mil t) | 80,5 | 38,9 | 43,7 | 104,2 | 93,1 | 67,3 | 114,4 | 111,4 | 150,7 | 136,4 |
| CH ₄ (t) | 5,5 | 2,6 | 3,0 | 7,1 | 6,3 | 4,6 | 7,8 | 7,6 | 10,3 | 9,3 |
| N ₂ O (t) | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 1,2 | 1,1 |
| CO (t) | 1.098,5 | 529,9 | 595,9 | 1.420,9 | 1.269,9 | 917,6 | 1.560,6 | 1.519,7 | 2.055,1 | 1.860,5 |
| NM VOC (t) | 219,7 | 106,0 | 119,2 | 284,2 | 254,0 | 183,5 | 312,1 | 303,9 | 411,0 | 372,1 |
| NO _x (t) | 1.318,2 | 635,9 | 715,0 | 1.705,1 | 1.523,9 | 1.101,2 | 1.872,7 | 1.823,7 | 2.466,1 | 2.232,6 |
| MP ₁₀ (t) | 37,4 | 18,1 | 20,3 | 48,4 | 43,3 | 31,3 | 53,2 | 51,8 | 70,0 | 63,4 |

3.1.4 ALL MS – América Latina Logística Malha Sul S.A. (ex–América Latina Logística do Brasil S.A.)

A proposta do Estatuto Social da ALL - América Latina Logística do Brasil S.A. foi aprovada pela Diretoria da ANTT por meio da Deliberação ANTT Nº 184/2008, de 04 de junho, permitindo a alteração da denominação social da companhia para ALLMS – América Latina Logística Malha Sul S.A.

A concessão da Malha Sul pertencente à Rede Ferroviária Federal S.A. pela ALLMS fora obtida no leilão realizado em 13/12/1996, e a partir de 01/03/1997 a concessionária iniciou a operação do serviço público de transporte ferroviário de cargas.

Hoje, a empresa opera uma malha com extensão total de 7.304 km, sendo os principais produtos transportados: soja e farelo, açúcar, derivados de petróleo e álcool, milho e cimento (Tabela 14, Gráficos 13a e 13b). Sua área de atuação abrange os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo.

As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 15.

Tabela 14. ALLMS – Produção do transporte por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Combustíveis, derivados do petróleo e álcool | 1.923 | 1.752 | 1.614 | 2.566 | 2.855 | 3.072 | 2.847 | 2.683 |
| Carvão/coque | - | - | - | - | 2 | - | 20 | 24 |
| Cimento | 583 | 529 | 557 | 703 | 792 | 831 | 702 | 774 |
| Granéis minerais | - | - | - | - | - | 2 | - | 1 |
| Indústria cimenteira e construção civil | 168 | 197 | 187 | 442 | 411 | 508 | 479 | 397 |
| Indústria siderúrgica | - | - | - | 714 | 582 | 683 | 567 | 665 |
| Carga geral - não contêinerizada | - | - | - | 90 | 48 | 36 | 98 | 88 |
| Contêiner | - | - | 39 | 688 | 685 | 796 | 793 | 841 |
| Aubos e fertilizantes | 1.078 | 1.179 | 912 | 1.576 | 1.977 | 1.854 | 1.546 | 1.441 |
| Extração vegetal e celulose | - | - | 30 | 370 | 361 | 455 | 430 | 289 |
| Produção agrícola | 2.408 | 3.318 | 2.825 | 4.006 | 4.233 | 4.597 | 4.797 | 5.089 |
| Soja e farelo de soja | 4.554 | 4.398 | 5.472 | 6.996 | 5.202 | 4.546 | 4.917 | 5.182 |
| Outras mercadorias | 3.135 | 2.802 | 3.775 | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 13.850 | 14.175 | 15.415 | 18.150 | 17.148 | 17.378 | 17.196 | 17.474 |

Gráfico 13a. ALLMS - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010

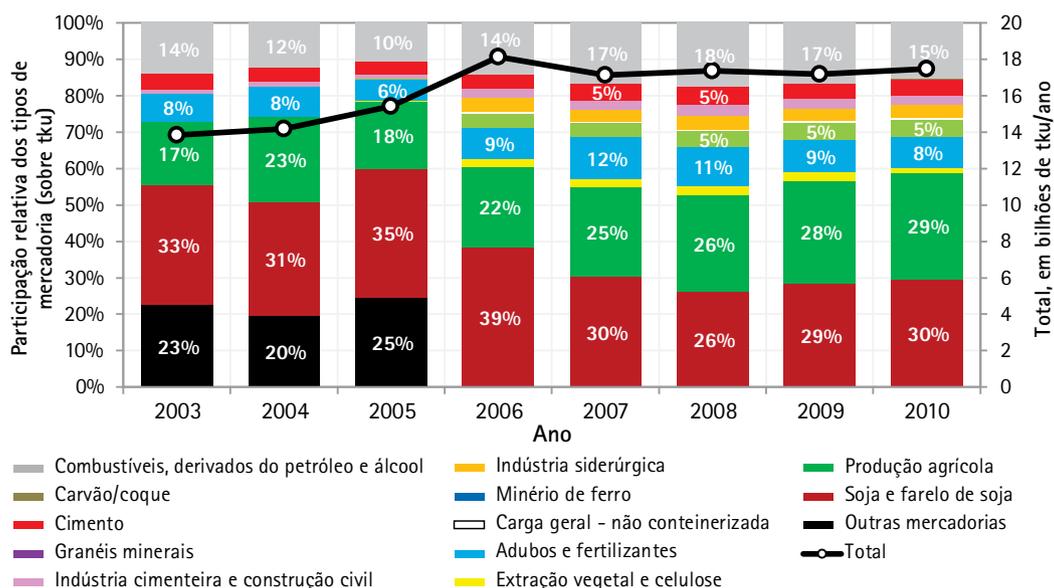


Gráfico 13b. ALLMS - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010

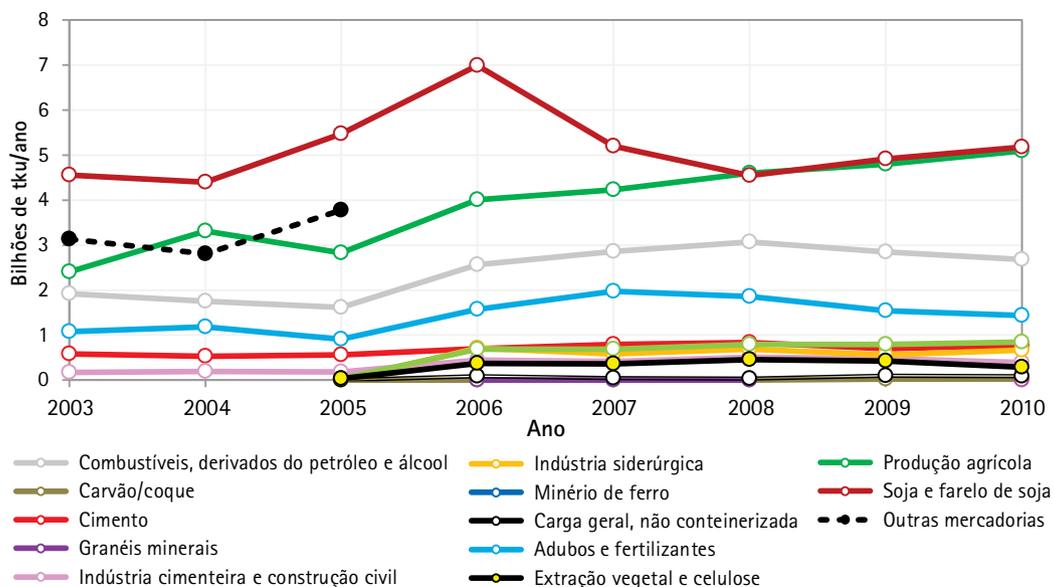


Tabela 15. ALLMS - Emissões anuais da concessionária - ALLMS, 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO ₂ (mil t) | 347,8 | 364,2 | 365,2 | 426,9 | 457,9 | 433,6 | 386,1 | 408,8 | 421,4 | 395,4 |
| CH ₄ (t) | 23,7 | 24,8 | 24,9 | 29,1 | 31,2 | 29,6 | 26,3 | 27,9 | 28,7 | 27,0 |
| N ₂ O (t) | 2,8 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 3,7 | 3,5 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,2 |
| CO (t) | 4.743,7 | 4.967,3 | 4.980,1 | 5.821,6 | 6.245,2 | 5.913,1 | 5.265,7 | 5.575,7 | 5.746,8 | 5.392,2 |
| NM VOC (t) | 948,7 | 993,5 | 996,0 | 1.164,3 | 1.249,0 | 1.182,6 | 1.053,1 | 1.115,1 | 1.149,4 | 1.078,4 |
| NO _x (t) | 5.692,4 | 5.960,8 | 5.976,2 | 6.986,0 | 7.494,2 | 7.095,8 | 6.318,8 | 6.690,9 | 6.896,2 | 6.470,7 |
| MP ₁₀ (t) | 161,6 | 169,2 | 169,7 | 198,3 | 212,8 | 201,5 | 179,4 | 190,0 | 195,8 | 183,7 |

3.1.5 FCA – Ferrovia Centro-Atlântica S.A. – VALE

A Ferrovia Centro-Atlântica S.A. obteve a concessão da Malha Centro-Leste pertencente à Rede Ferroviária Federal S.A. no leilão realizado em 14/06/1996, tendo iniciado sua operação no mesmo ano. A extensão total da malha da FCA é de 8.066km e, como se observa na Tabela 16, e nos Gráficos 14a e 14b, os principais produtos por ela transportados são soja e farelo, calcário siderúrgico, minério de ferro, fosfato, açúcar, milho, adubos e fertilizantes. A FCA tem uma área de atuação que abrange os Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia e Distrito Federal.

As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 17.

Tabela 16. FCA - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Combustíveis, derivados do petróleo e álcool | 316 | 309 | 311 | 882 | 752 | 784 | 854 | 809 |
| Carvão/coque | - | - | - | 37 | 25 | 33 | 18 | 12 |
| Cimento | 372 | 297 | 170 | 672 | 678 | 562 | 176 | 136 |
| Granéis minerais | - | 272 | 443 | 2.035 | 2.210 | 2.226 | 1.863 | 2.227 |
| Indústria cimenteira e construção civil | 1.213 | 1.215 | 1.082 | 270 | 597 | 597 | 190 | 259 |
| Indústria siderúrgica | 328 | 313 | 308 | 850 | 1.188 | 1.214 | 800 | 992 |
| Minério de ferro | 213 | 84 | 184 | 225 | 275 | 557 | 377 | 614 |
| Carga geral - não contêinerizada | - | - | - | 267 | 146 | 22 | 3 | 62 |
| Contêiner | - | - | - | 672 | 867 | 1.024 | 967 | 521 |
| Adubos e fertilizantes | 88 | 303 | 1.225 | 1.270 | 1.281 | 1.037 | 1.016 | 1.368 |
| Extração vegetal e celulose | - | - | - | - | 14 | 20 | 17 | 18 |
| Produção agrícola | 50 | - | 100 | 643 | 2.122 | 1.812 | 2.174 | 2.642 |
| Soja e farelo de soja | 2.360 | 2.675 | 3.005 | 1.321 | 4.076 | 5.172 | 5.747 | 5.661 |
| Outras mercadorias | 2.537 | 4.056 | 3.876 | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 7.477 | 9.523 | 10.712 | 9.143 | 14.231 | 15.060 | 14.199 | 15.320 |

Gráfico 14a. FCA – Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010

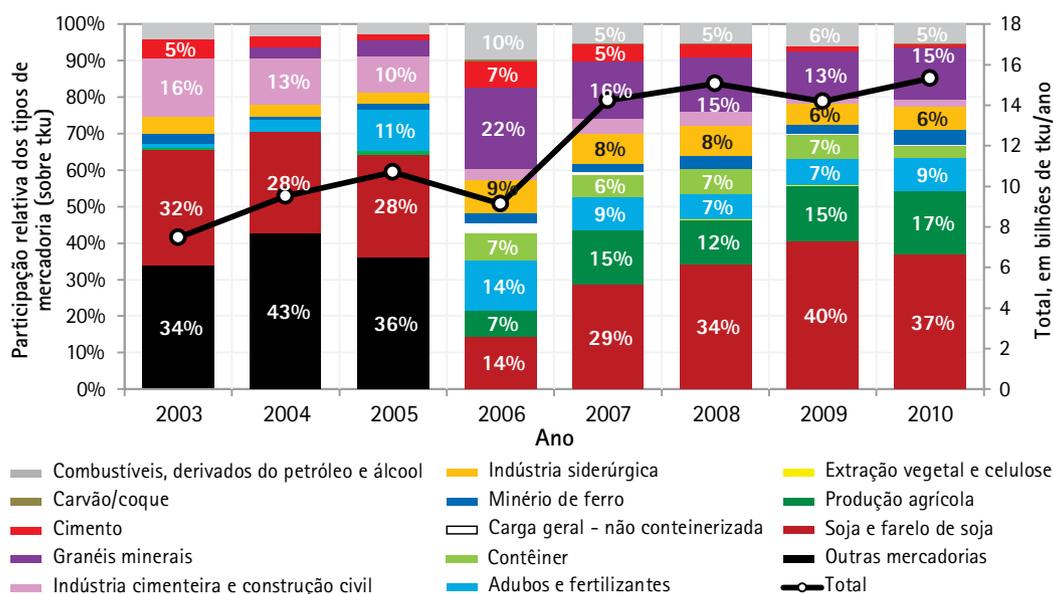


Gráfico 14b. FCA – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010

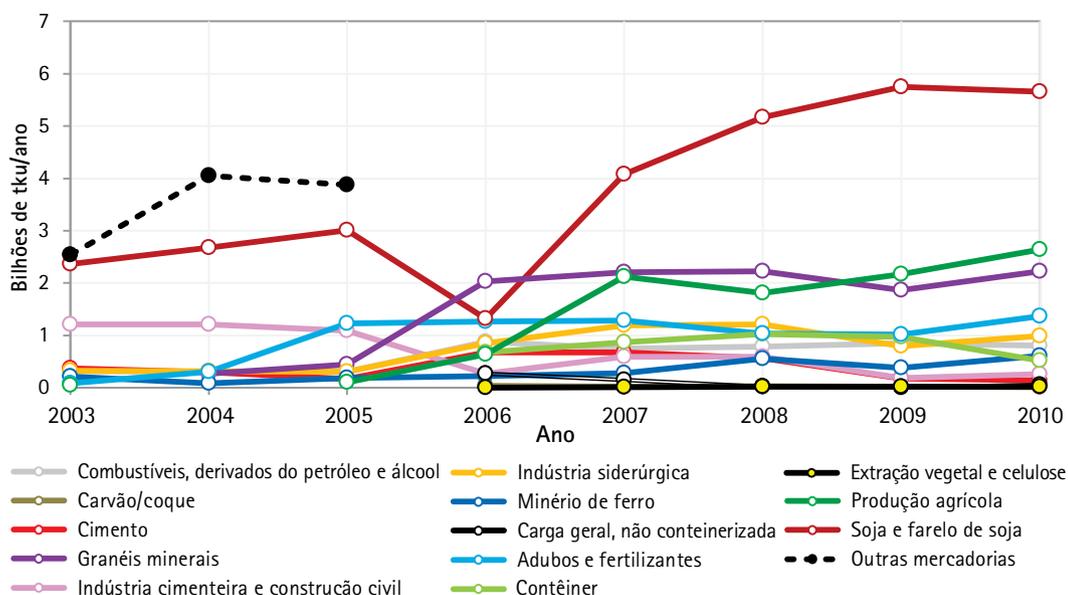


Tabela 17. FCA – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO ₂ (mil t) | 356,5 | 305,6 | 405,0 | 312,8 | 285,2 | 392,1 | 477,6 | 454,1 | 349,7 | 274,5 |
| CH ₄ (t) | 24,3 | 20,8 | 27,6 | 21,3 | 19,5 | 26,7 | 32,6 | 31,0 | 23,8 | 18,7 |
| N ₂ O (t) | 2,9 | 2,5 | 3,3 | 2,6 | 2,3 | 3,2 | 3,9 | 3,7 | 2,9 | 2,2 |
| CO (t) | 4.861,8 | 4.168,1 | 5.523,0 | 4.265,8 | 3.890,1 | 4.347,0 | 6.514,0 | 6.193,0 | 4.769,1 | 3.743,4 |
| NM VOC (t) | 972,4 | 833,6 | 1.104,6 | 853,2 | 778,0 | 1.069,4 | 1.302,8 | 1.238,6 | 953,8 | 748,7 |
| NO _x (t) | 5.834,2 | 5.001,7 | 6.627,6 | 5.118,9 | 4.668,1 | 6.416,4 | 7.816,7 | 7.431,6 | 5.722,9 | 4.492,1 |
| MP ₁₀ (t) | 165,6 | 142,0 | 188,2 | 145,3 | 132,5 | 182,2 | 221,9 | 211,0 | 162,5 | 127,5 |

3.1.6. FTC – Ferrovia Tereza Cristina S.A.

A Ferrovia Tereza Cristina S.A. obteve a concessão da Malha Tereza Cristina no leilão realizado em 22/11/1996, assumindo suas operações no ano seguinte. Atuando no Estado de Santa Catarina e com uma malha de 164 km, o principal produto transportado pela FTC é o carvão mineral, que representou 99% do total transportado em 2010 (Tabela 18, Gráficos 15a e 15b).

As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 19.

Tabela 18. FTC – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Carvão/coque | 152 | 168 | 167 | 179 | 187 | 213 | 201 | 183 |
| Indústria cimenteira e construção civil | - | 1 | 3 | - | - | - | - | - |
| Contêiner | - | - | - | 4 | 3 | - | 2 | 2 |
| TOTAL | 152 | 169 | 170 | 183 | 190 | 213 | 203 | 185 |

Gráfico 15a. FTC – Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010

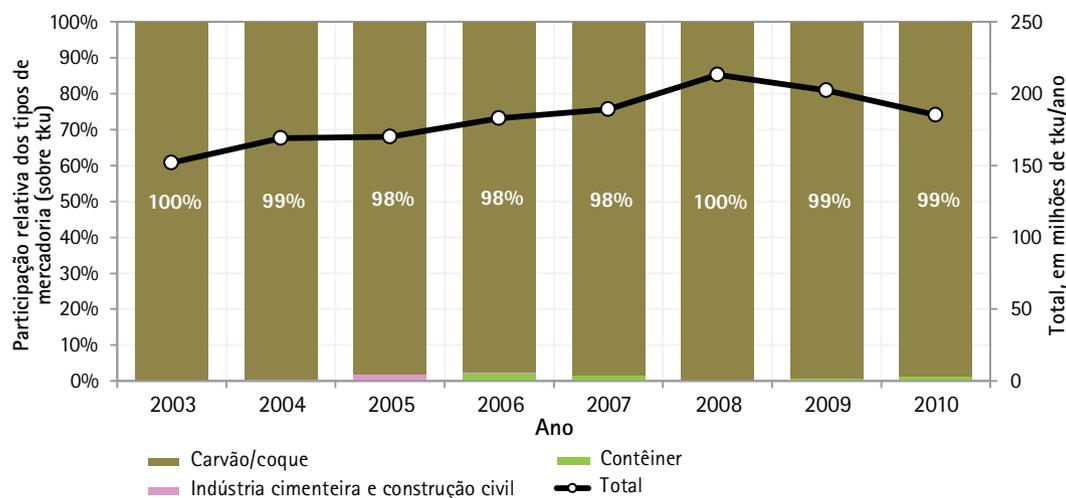


Gráfico 15b. FTC – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano, 2003 a 2010

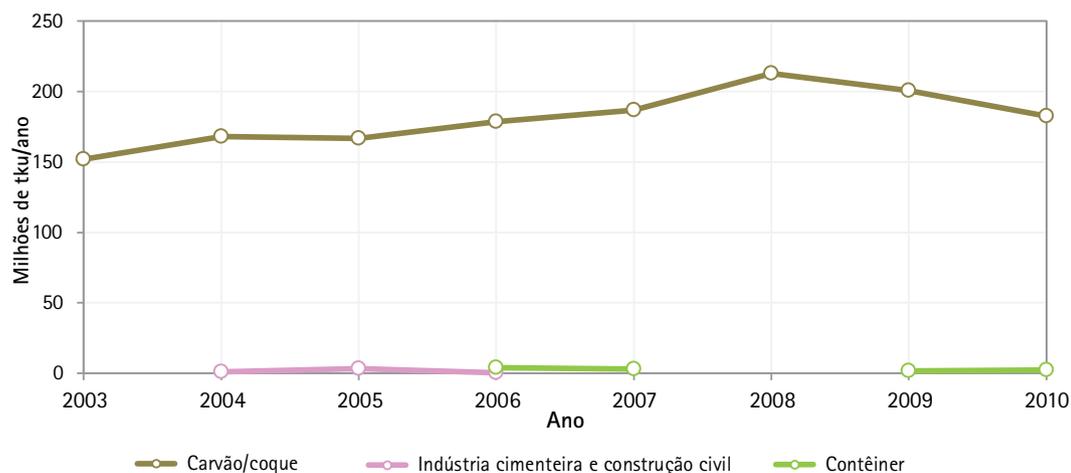


Tabela 19. FTC – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CO ₂ (mil t) | 3,9 | 3,0 | 3,5 | 3,4 | 3,9 | 3,7 | 4,0 | 3,8 | 3,3 | 3,1 |
| CH ₄ (t) | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 31,0 | 23,8 | 18,7 |
| N ₂ O (t) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| CO (t) | 53,0 | 41,4 | 48,0 | 46,2 | 53,4 | 51,0 | 55,2 | 51,9 | 44,9 | 42,1 |
| NMVOOC (t) | 10,6 | 8,3 | 9,6 | 9,2 | 10,7 | 10,2 | 11,0 | 10,4 | 9,0 | 8,0 |
| NO _x (t) | 63,6 | 49,7 | 57,7 | 55,5 | 64,1 | 61,2 | 66,2 | 62,2 | 53,9 | 50,6 |
| MP ₁₀ (t) | 1,8 | 1,4 | 1,6 | 1,6 | 1,8 | 1,7 | 1,9 | 1,8 | 1,5 | 1,4 |

3.1.7 MRS Logística S.A.

A MRS Logística S.A. obteve a concessão da Malha Sudeste, pertencente à Rede Ferroviária Federal S.A. no leilão, realizado em 20/09/1996, e iniciou a operação dos serviços ainda em 1996. A extensão total de sua malha é de 1.674 km, e entre os principais produtos por ela transportados está o minério de ferro, que representou 87,1% de sua produção em 2010 (Tabela 20, Gráficos 16a e 16b). Sua área de atuação abrange os Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 21.

Tabela 20. MRS – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Combustíveis, derivados do petróleo e álcool | - | - | - | 15 | 16 | 16 | 9 | 12 |
| Carvão/coque | 595 | 650 | 430 | 307 | 456 | 478 | 432 | 560 |
| Cimento | 968 | 878 | 972 | 511 | 606 | 706 | 952 | 968 |
| Granéis minerais | 756 | 858 | 726 | 1.190 | 1.196 | 1.255 | 1.528 | 1.516 |
| Indústria cimenteira e construção civil | - | - | - | 462 | 458 | 332 | 388 | 392 |
| Indústria siderúrgica | 2.208 | 2.540 | 2.606 | 3.177 | 3.369 | 3.473 | 2.199 | 2.626 |
| Minério de ferro | 29.331 | 33.580 | 38.610 | 41.609 | 45.686 | 48.200 | 44.661 | 50.081 |
| Carga geral - não contêinerizada | - | - | - | 40 | 50 | 48 | 7 | 5 |
| Contêiner | - | - | 113 | 201 | 260 | 304 | 191 | 211 |
| Aubos e fertilizantes | - | - | - | 35 | 33 | 24 | 12 | 15 |
| Extração vegetal e celulose | - | - | 43 | 101 | 103 | 95 | 89 | 85 |
| Produção agrícola | - | - | - | 14 | 209 | 194 | 279 | 534 |
| Soja e farelo de soja | 114 | 127 | 180 | - | 247 | 496 | 530 | 487 |
| Outras mercadorias | 543 | 724 | 765 | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 34.515 | 39.355 | 44.445 | 47.662 | 52.590 | 55.621 | 51.273 | 57.490 |

Gráfico 16a. MRS – Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010

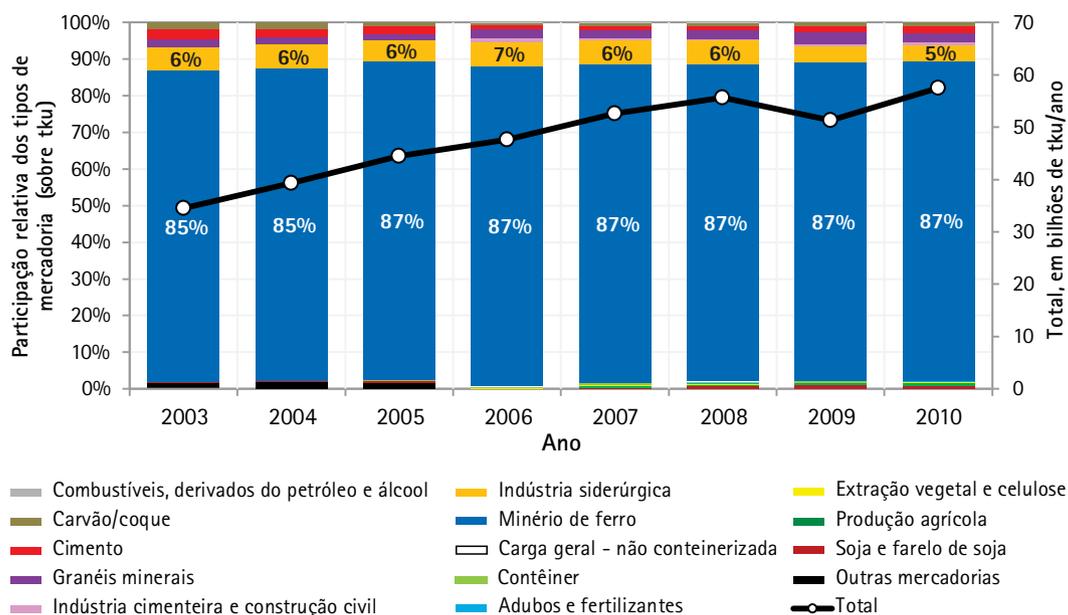


Gráfico 16b. MRS – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010

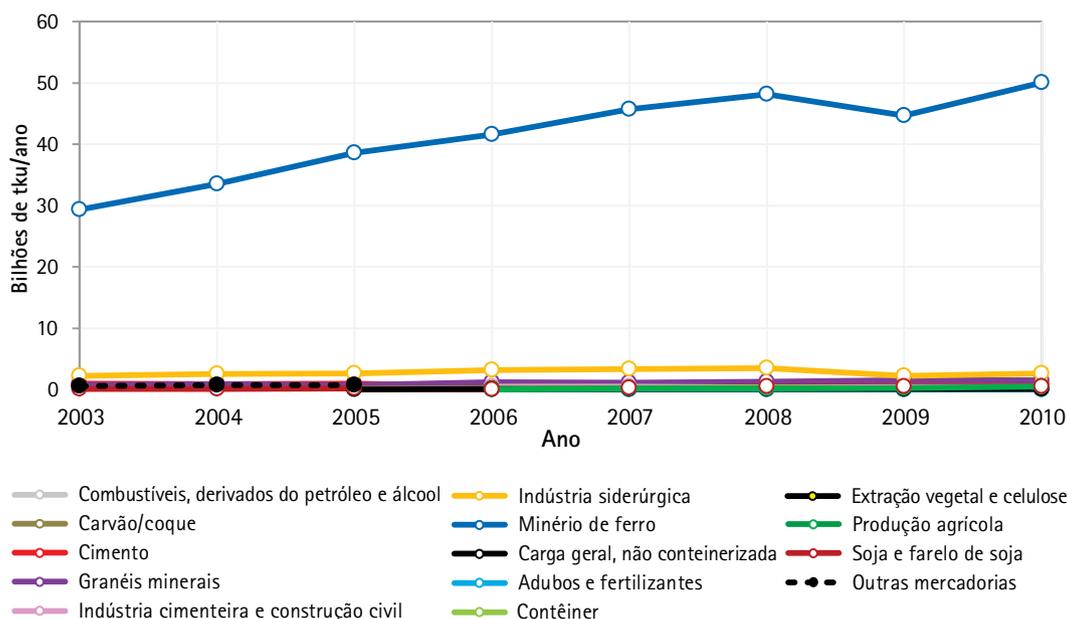


Tabela 21. MRS – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| CO ₂ (mil t) | 461,1 | 523,5 | 591,9 | 649,9 | 693,6 | 747,1 | 749,3 | 624,1 | 679,7 | 746,3 |
| CH ₄ (t) | 31,4 | 35,7 | 40,4 | 44,3 | 47,3 | 50,9 | 51,1 | 42,6 | 46,4 | 50,9 |
| N ₂ O (t) | 3,8 | 4,3 | 4,8 | 5,3 | 5,7 | 6,1 | 6,1 | 5,1 | 5,6 | 6,1 |
| CO (t) | 6.288,9 | 7.139,2 | 8.072,2 | 8.863,4 | 9.458,5 | 10.188,2 | 10.218,4 | 8.511,6 | 9.270,2 | 10.178,3 |
| NMVOG (t) | 1.257,8 | 1.427,8 | 1.614,4 | 1.772,7 | 1.891,7 | 2.037,6 | 2.043,7 | 1.702,3 | 1.854,0 | 2.035,7 |
| NO _x (t) | 7.546,6 | 8.567,0 | 9.686,6 | 10.636,0 | 11.350,1 | 12.225,8 | 12.262,1 | 10.214,0 | 11.124,2 | 12.214,0 |
| MP ₁₀ (t) | 214,3 | 243,2 | 275,0 | 302,0 | 322,2 | 347,1 | 348,1 | 290,0 | 315,8 | 346,8 |

3.1.8 TNL – Transnordestina Logística S.A. (ex-CFN – Companhia Ferroviária do Nordeste)

O Estatuto Social da Companhia Ferroviária do Nordeste – CFN- foi alterado em 2008 por meio da Deliberação ANTT N° 42, o que permitiu a alteração da denominação social daquela companhia para TNL SA – TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S.A. A concessão da Malha Nordeste para a TNL SA ocorreu no leilão realizado em 18/07/1997, que assumiu sua operação no início de 1998.

Tendo como área de atuação os Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, e Rio Grande do Norte, e uma malha com extensão de 4.207 km, os principais produtos transportados pela TNL (Tabela 22, Gráficos 17a e 17b) são cimento, derivados de petróleo, alumínio, calcário e coque.

As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 23.

Tabela 22. TNSA – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Combustíveis, derivados do petróleo e álcool | 188 | 173 | 177 | 182 | 198 | 227 | 213 | 213 |
| Carvão/coque | 38 | 20 | 25 | 33 | 15 | 21 | 20 | 22 |
| Cimento | 92 | 108 | 154 | 138 | 187 | 183 | 177 | 176 |
| Granéis minerais | 25 | 22 | 28 | 21 | 27 | 38 | 32 | - |
| Indústria cimenteira e construção civil | 37 | 49 | 62 | 104 | 191 | 259 | 77 | 38 |
| Indústria siderúrgica | 203 | 307 | 168 | 61 | 91 | 67 | 138 | 219 |
| Minério de ferro | | | 21 | 11 | 111 | 5 | 4 | 12 |
| Carga geral - não contêinerizada | 3 | 8 | 1 | 7 | 6 | 4 | 4 | - |
| Contêiner | 19 | 25 | 51 | 46 | 41 | 52 | 27 | 10 |
| Adbos e fertilizantes | - | - | 1 | 4 | 1 | - | 2 | - |
| Produção agrícola | 108 | 83 | 93 | 67 | 95 | 64 | 35 | 39 |
| Soja e farelo de soja | - | - | - | - | - | - | 2 | - |
| Outras mercadorias | 77 | 54 | 34 | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 790 | 848 | 814 | 678 | 963 | 920 | 730 | 728 |

Gráfico 17a. TNSA – Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010

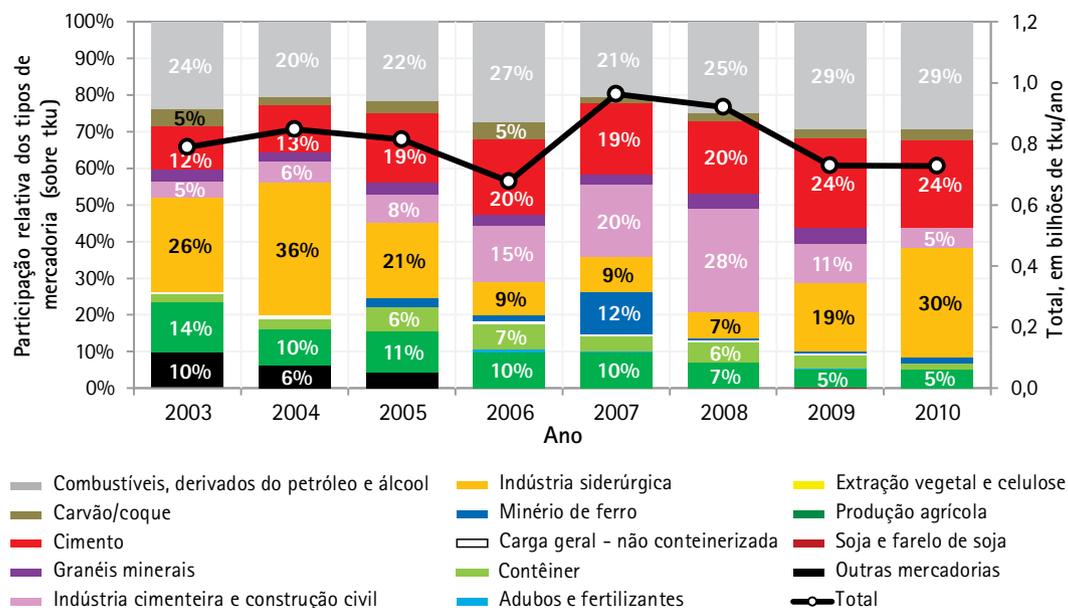


Gráfico 17b. TNSLA - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010

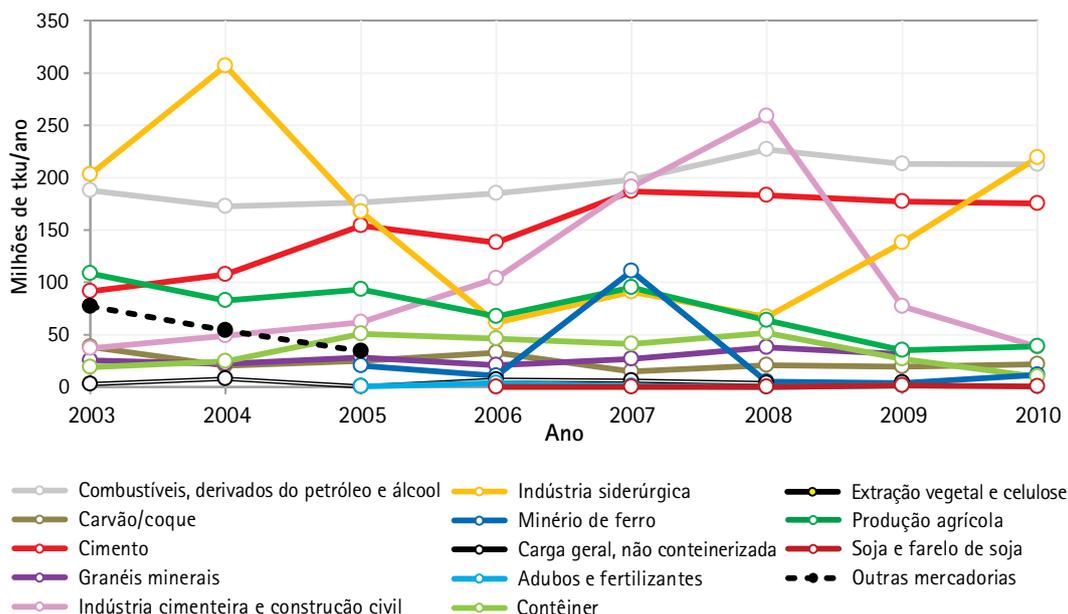


Tabela 23. TNSLA - Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CO ₂ (mil t) | 28,2 | 29,6 | 32,0 | 33,0 | 26,8 | 35,9 | 34,2 | 27,7 | 28,2 | 24,8 |
| CH ₄ (t) | 1,9 | 2,0 | 2,2 | 2,2 | 1,8 | 2,4 | 2,3 | 1,9 | 1,9 | 1,7 |
| N ₂ O (t) | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| CO (t) | 384,8 | 403,6 | 436,9 | 449,9 | 365,7 | 489,0 | 466,5 | 378,3 | 384,7 | 338,0 |
| NMVOC (t) | 77,0 | 80,7 | 87,4 | 90,0 | 73,1 | 97,8 | 93,3 | 75,7 | 76,9 | 67,6 |
| NO _x (t) | 461,7 | 484,3 | 524,3 | 539,9 | 438,8 | 586,8 | 559,8 | 454,0 | 461,6 | 405,7 |
| MP ₁₀ (t) | 13,1 | 13,7 | 14,9 | 15,3 | 12,5 | 16,7 | 15,9 | 12,9 | 13,1 | 11,5 |

3.1.9 EFC – Estrada de Ferro Carajás – VALE

A Companhia Vale do Rio Doce – CVRD, atualmente denominada VALE S.A., obteve em 27/06/1997, por meio de novo contrato firmado com a União, a concessão da exploração dos serviços de transporte ferroviário de cargas e passageiros executados pela Estrada de Ferro Carajás, ferrovia construída pela própria CVRD antes da sua privatização. A empresa deu prosseguimento à operação desses serviços ainda em 1997.

A EFC opera no Pará e Maranhão em uma extensão de 892 km e o principal produto transportado é o minério de ferro, que representou 93% do total transportado em 2010 (Tabela 24, Gráficos 18a e 18b).

Tabela 24. EFC – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Combustíveis, derivados do petróleo e álcool | 409 | 390 | 389 | 403 | 513 | 510 | 495 | 431 |
| Carvão/coque | - | - | - | 9 | 10 | 9 | - | - |
| Cimento | 24 | 15 | 4 | - | - | - | - | - |
| Granéis minerais | 1.255 | 1.782 | 1.614 | 1.480 | 1.410 | 1.734 | 1.465 | 2.078 |
| Indústria siderúrgica | 1.273 | 1.543 | 1.646 | 1.839 | 2.013 | 1.953 | 1.053 | 933 |
| Minério de ferro | 45.924 | 57.583 | 64.276 | 71.557 | 78.410 | 83.306 | 80.933 | 87.599 |
| Carga geral – não contêinerizada | 35 | 27 | 22 | 15 | 8 | - | - | 3 |
| Abugos e fertilizantes | 26 | 29 | 18 | 7 | 6 | - | - | 1 |
| Soja e farelo de soja | 413 | 437 | 678 | 996 | 964 | - | - | - |
| Outras mercadorias | 3.052 | 1.817 | 882 | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 52.411 | 63.622 | 69.525 | 76.691 | 83.334 | 87.513 | 83.945 | 91.044 |

Gráfico 18a. EFC – Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2003 a 2010

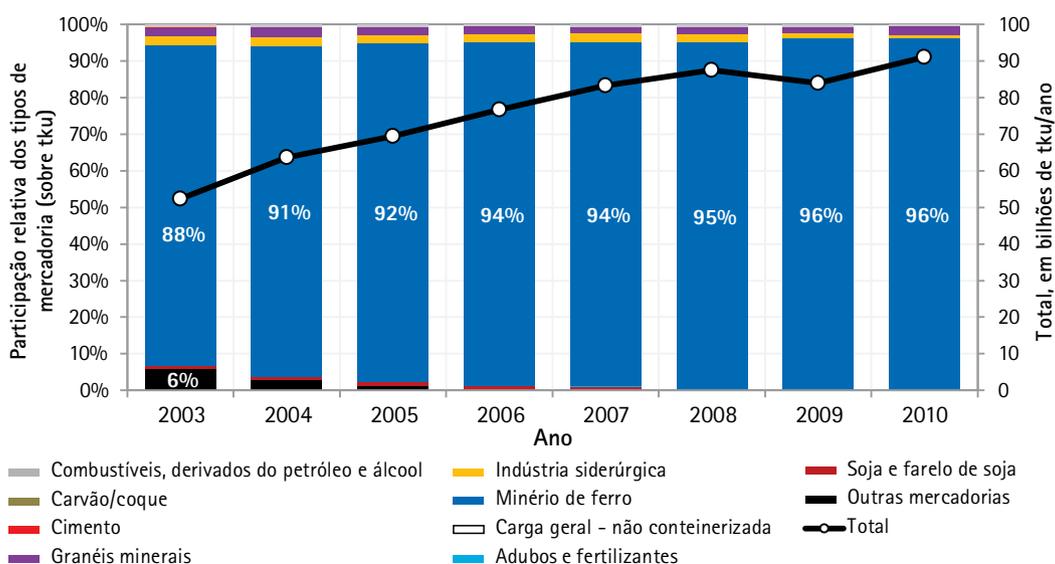
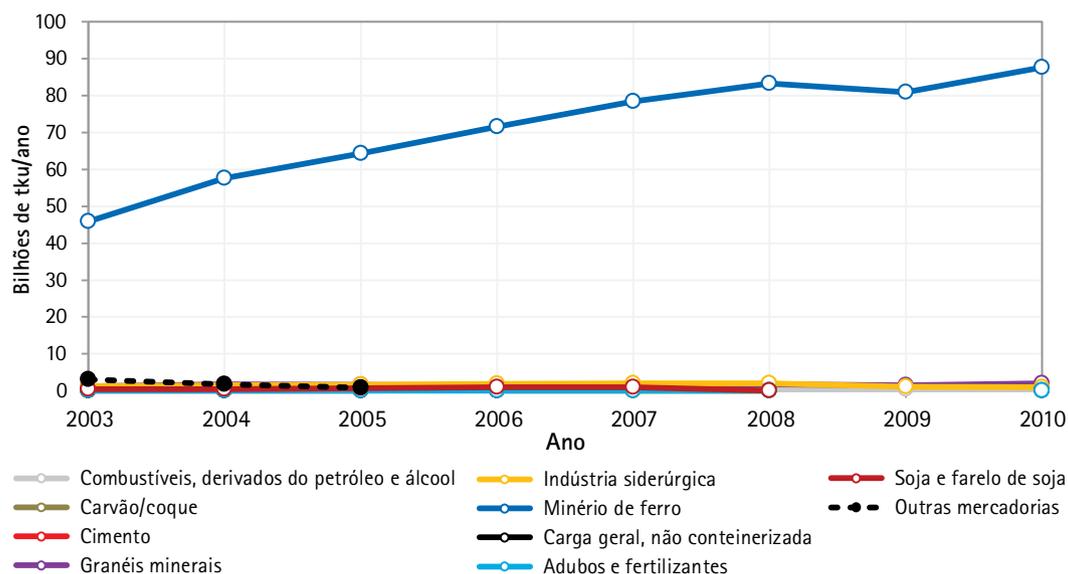


Gráfico 18b. EFC – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010



As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 25.

Tabela 25. EFC – Emissões anuais por concessionária 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO ₂ (mil t) | 276,0 | 263,9 | 343,1 | 379,6 | 430,4 | 474,8 | 484,5 | 425,8 | 481,2 | 489,5 |
| CH ₄ (t) | 18,8 | 18,0 | 23,4 | 25,9 | 29,3 | 32,4 | 33,0 | 29,0 | 32,8 | 33,4 |
| N ₂ O (t) | 2,3 | 2,2 | 2,8 | 3,1 | 3,5 | 3,9 | 4,0 | 3,5 | 3,9 | 4,0 |
| CO (t) | 3.763,5 | 3.599,1 | 4.679,5 | 5.176,4 | 5.869,6 | 6.475,9 | 6.608,1 | 5.806,6 | 6.562,4 | 6.676,3 |
| NMVOG (t) | 752,7 | 719,8 | 935,9 | 1.035,3 | 1.173,9 | 1.295,2 | 1.321,6 | 1.161,3 | 1.312,5 | 1.335,3 |
| NO _x (t) | 4.516,2 | 4.318,9 | 5.615,4 | 6.211,7 | 7.043,6 | 7.771,0 | 7.929,7 | 6.967,9 | 7.874,9 | 8.011,5 |
| MP ₁₀ (t) | 128,2 | 122,6 | 159,4 | 176,4 | 200,0 | 220,6 | 225,1 | 197,8 | 223,6 | 227,5 |

3.1.10 EFVM – Estrada de Ferro Vitória a Minas – VALE

Do mesmo modo como ocorrido com a Estrada de Ferro Carajás – EFC-, a Companhia Vale do Rio Doce – CVRD (atual VALE S.A.) recebeu em 1997, a concessão da exploração dos serviços de transporte ferroviário de carga e passageiros executados pela Estrada de Ferro Vitória a Minas – EFVM, ferrovia também construída e operada pela mesma CVRD antes da sua privatização.

A empresa deu prosseguimento aos serviços a partir de 01/07/1997, operando uma malha de 905 km entre os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, onde transporta principalmente minério de ferro, que representou 83% do total transportado em 2010 (Tabela 26, Gráficos 19a e 19b).

As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 27.

Gráfico 19b. EFVM – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010

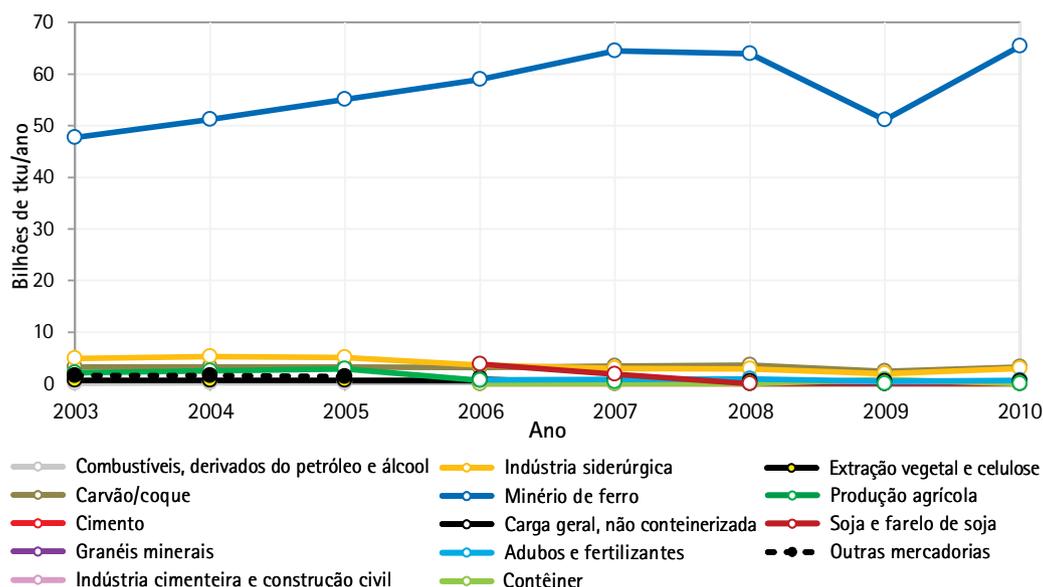


Tabela 27. EFVM – Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO ₂ (mil t) | 496,7 | 528,2 | 553,4 | 568,0 | 573,1 | 597,8 | 552,8 | 382,8 | 583,8 | 576,7 |
| CH ₄ (t) | 33,9 | 36,0 | 37,7 | 38,7 | 39,1 | 40,8 | 37,7 | 26,1 | 39,8 | 39,3 |
| N ₂ O (t) | 4,1 | 4,3 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,9 | 4,5 | 3,1 | 4,8 | 4,7 |
| CO (t) | 6.773,9 | 7.203,1 | 7.547,1 | 7.746,1 | 7.816,0 | 8.152,8 | 7.539,0 | 5.220,7 | 7.961,0 | 7.864,4 |
| NM VOC (t) | 1.354,8 | 1.440,6 | 1.509,4 | 1.549,2 | 1.563,2 | 1.630,6 | 1.507,8 | 1.044,1 | 1.592,2 | 1.572,9 |
| NO _x (t) | 8.128,7 | 8.643,7 | 9.056,6 | 9.295,3 | 9.379,2 | 9.783,4 | 9.046,8 | 6.264,9 | 9.553,2 | 9.437,3 |
| MP ₁₀ (t) | 230,8 | 245,4 | 257,1 | 263,9 | 266,3 | 277,8 | 256,8 | 177,9 | 271,2 | 267,9 |

3.1.11 FNS – Ferrovia Norte-Sul S.A. – VALE

A VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.- obteve em 2006, sob contrato firmado com a União, a concessão da exploração da Estrada de Ferro Norte-Sul. O contrato visa a construção, uso e gozo da estrada de ferro de 2.200 km entre os municípios de Belém/PA e Senador Canedo/GO. Em 2007, foi assinado contrato da subconcessão entre a VALEC e a Companhia Vale do Rio Doce S.A. – CVRD (atual VALE S.A.), que teve por objetivo a transferência da operação do transporte ferroviário da Ferrovia Norte-Sul.

Até 2010, o trecho com tráfego regular operado pela VALE tinha uma extensão de 420 km, sendo os principais produtos transportados pela concessionária a soja em grão e farelo, que representaram 98,1% do total da carga transportada em 2010, conforme se observa na Tabela 28 e nos Gráficos 20a e 20b.

As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 29.

Tabela 28. FNS - Produção do transporte por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2008 | 2009 | 2010 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Ind. cimenteira e construção civil | 10 | 16 | 1 |
| Indústria siderúrgica | - | - | 3 |
| Minério de ferro | - | - | 55 |
| Aubos e fertilizantes | 8 | 7 | - |
| Produção agrícola | - | - | 36 |
| Soja e farelo de soja | 1.009 | 1.131 | 1.429 |
| TOTAL | 1.026 | 1.155 | 1.524 |

Gráfico 20a. FNS - Participação relativa dos tipos de mercadoria transportada, 2008 a 2010

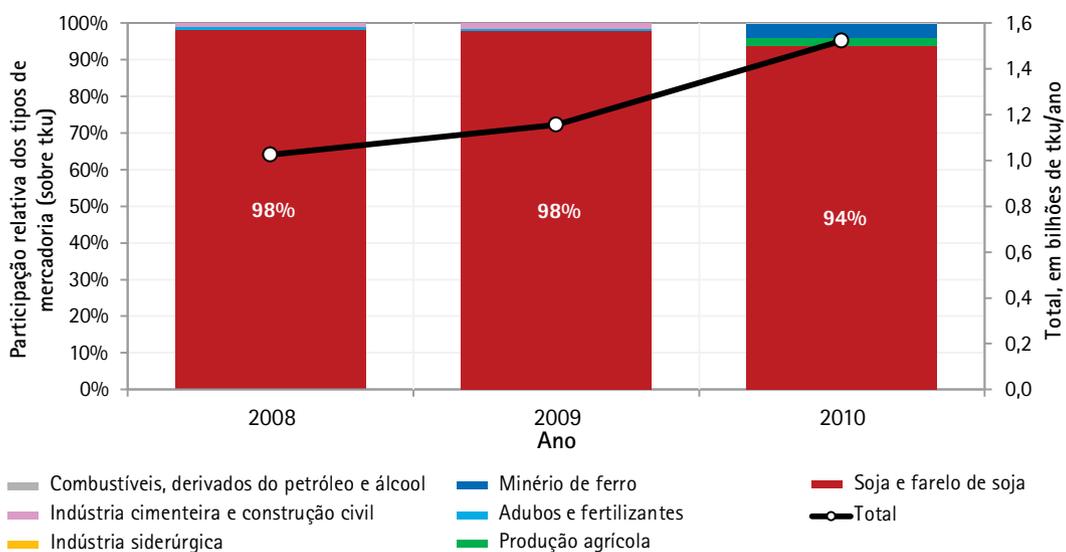


Gráfico 20b. FNS - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2008 a 2010

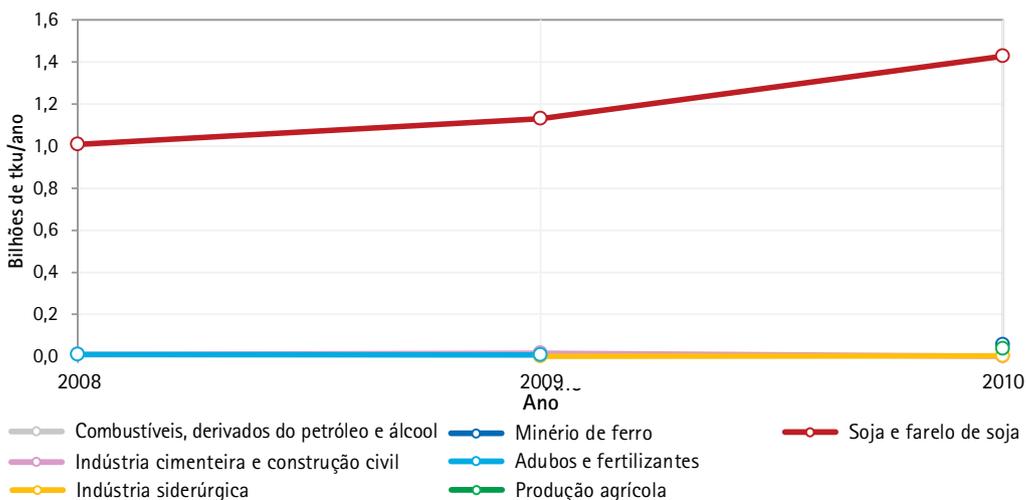


Tabela 29. FNS – Emissões anuais da concessionária, 2008 a 2011

| POLUENTE | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| CO ₂ (mil t) | 10,4 | 12,3 | 17,4 | 19,0 |
| CH ₄ (t) | 0,7 | 0,8 | 1,2 | 1,3 |
| N ₂ O (t) | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| CO (t) | 142,3 | 167,6 | 236,8 | 259,7 |
| NMVOOC (t) | 28,5 | 33,5 | 47,4 | 51,9 |
| NO _x (t) | 170,7 | 201,1 | 284,1 | 311,6 |
| MP ₁₀ (t) | 4,8 | 5,7 | 8,1 | 8,8 |

3.1.12 FERROESTE – Estrada de Ferro Paraná – Oeste S.A.

A Ferrovia FERROESTE – Estrada de Ferro Paraná-Oeste S.A., empresa do Estado do Paraná, obteve da União a concessão para construir e operar uma estrada de ferro partindo de Guarapuava-PR, passando por Cascavel-PR, bifurcando até Foz do Iguaçu-PR e Dourados-MS. A FERROESTE iniciou suas operações entre os dois Estados (PR e MS) em 2006, numa extensão total de malha de 248 km, sendo que entre os principais produtos transportados estão soja em grãos e farelo, milho, contêiner e trigo conforme se observa na Tabela 30 e Gráficos 21a e 21b.

As emissões anuais da concessionária, entre 2002 e 2011, encontram-se na Tabela 31.

Tabela 30. FERROESTE – Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, em milhões de tku/ano

| TIPO DE MERCADORIA | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|----------------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| Combustíveis, derivados do petróleo e álcool | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| Cimento | 37 | 33 | 27 | 43 | - | - | - | - |
| Indústria siderúrgica | 17 | 8 | 3 | - | - | - | - | - |
| Contêiner | - | - | - | 37 | 45 | 58 | 61 | 66 |
| Adbos e fertilizantes | 70 | 119 | 102 | 289 | 1 | 2 | - | - |
| Extração vegetal e celulose | 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| Produção agrícola | 40 | 40 | 66 | 323 | 263 | 221 | 154 | 35 |
| Soja e farelo de soja | 236 | 115 | 138 | 314 | 310 | 466 | 254 | 173 |
| Outras mercadorias | - | 1 | 14 | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 406 | 323 | 349 | 1.006 | 620 | 747 | 469 | 273 |

Gráfico 21a. FERROESTE - Participação relativa de mercadoria transportada, 2003 a 2010

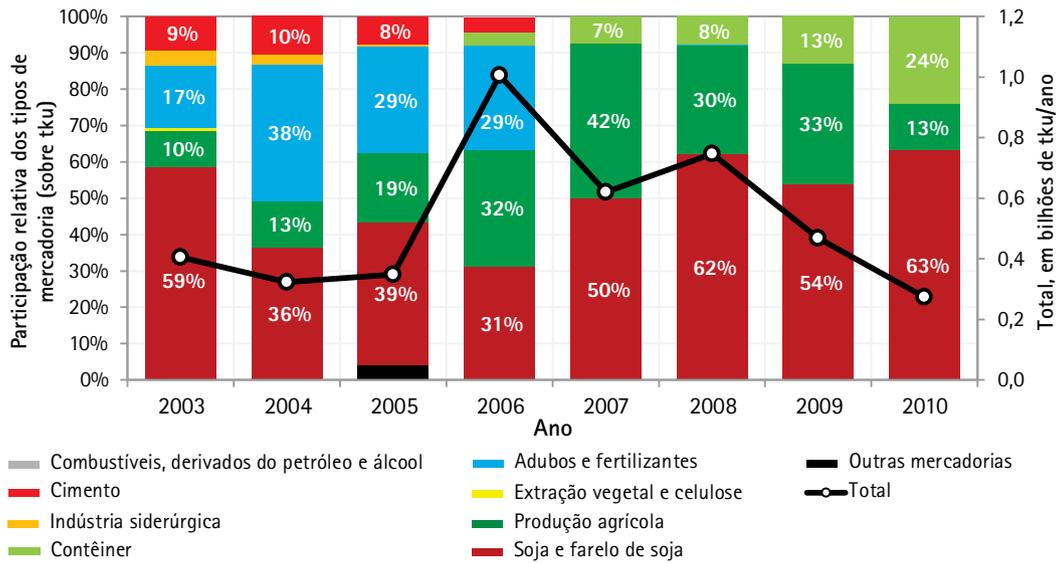


Gráfico 21b. FERROESTE - Produção do transporte de carga por tipo de mercadoria, 2003 a 2010

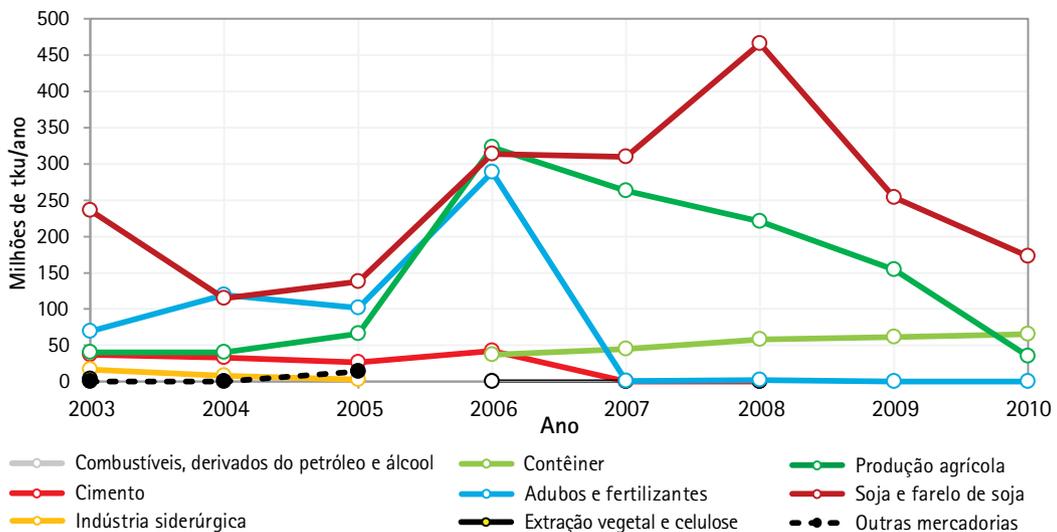


Tabela 31. FERROESTE - Emissões anuais da concessionária, 2002 a 2011

| POLUENTE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| CO ₂ (mil t) | 12,1 | 14,1 | 2,9 | 2,8 | 33,3 | 16,5 | 23,6 | 15,6 | 6,0 | 5,6 |
| CH ₄ (t) | 0,8 | 1,0 | 0,2 | 0,2 | 2,3 | 1,1 | 1,6 | 1,1 | 0,4 | 0,4 |
| N ₂ O (t) | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| CO (t) | 164,9 | 192,5 | 39,6 | 37,5 | 454,1 | 224,9 | 322,0 | 213,1 | 81,8 | 75,8 |
| NM VOC (t) | 33,0 | 38,5 | 7,9 | 7,5 | 90,8 | 45,0 | 64,4 | 42,6 | 16,4 | 15,2 |
| NO _x (t) | 197,9 | 231,0 | 47,5 | 45,0 | 544,9 | 269,9 | 386,4 | 255,8 | 98,2 | 90,9 |
| MP ₁₀ (t) | 5,6 | 6,6 | 1,3 | 1,3 | 15,5 | 7,7 | 11,0 | 7,3 | 2,8 | 2,6 |

4. Participação do modo ferroviário nas emissões de CO₂ do transporte terrestre de cargas

Nesta seção, os resultados de emissões do subsetor ferroviário foram combinados com os dados do 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários (MMA, 2011), o que permitiu compor um quadro das emissões do transporte terrestre de cargas no país. A Tabela 32, a seguir, apresenta as categorias de veículos rodoviários de carga considerados no documento do Ministério do Meio Ambiente - MMA.

Tabela 32. Categorização de veículos rodoviários

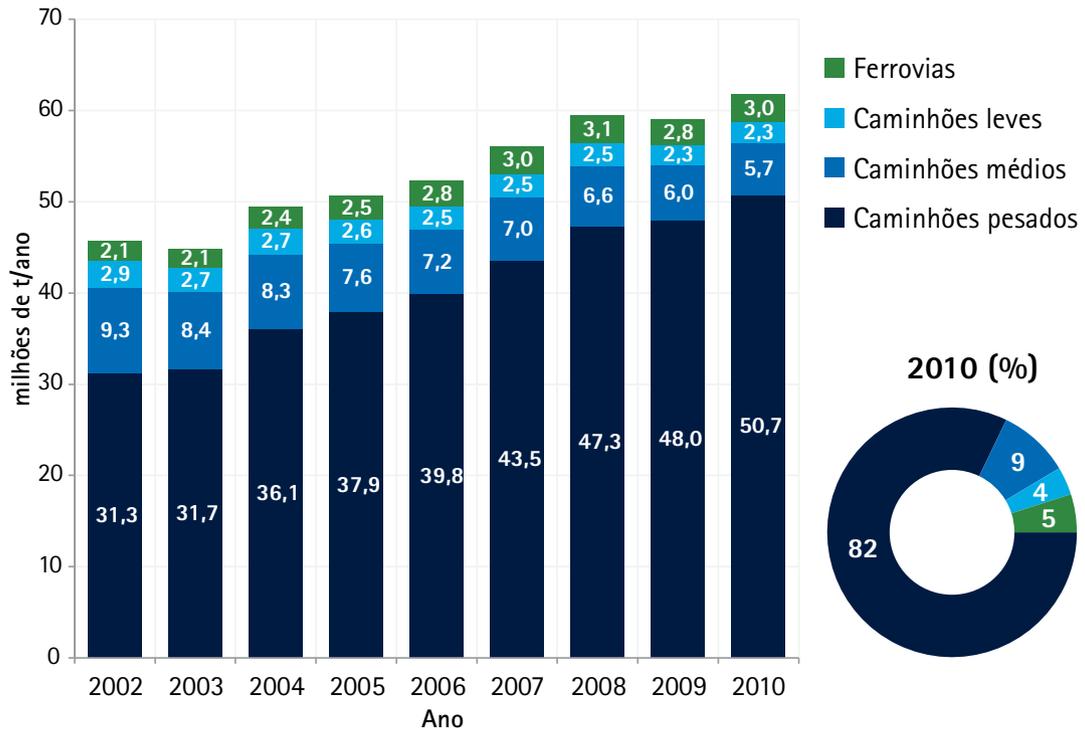
| CATEGORIA | MOTOR / COMBUSTÍVEL | DEFINIÇÃO |
|------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Caminhões leves (3,5t < PBT < 10t) | Diesel | Veículo automotor destinado ao transporte de carga, com carroçaria e PBT superior a 3.500 kg |
| Caminhões médios (10t ≤ PBT < 15t) | | |
| Caminhões pesados (10t ≥ 15t) | | |

Existem, ainda, os veículos comerciais leves, mas que pela falta de informações que permitissem segregar esse grupo entre o transporte de cargas e o de passageiros, assumiu-se a simplificação de que essa frota serviria apenas ao transporte de passageiros. O Gráfico 22 apresenta, portanto, as emissões de CO₂ do transporte terrestre de cargas entre 2002 e 2010, onde se pode notar um crescimento de aproximadamente 30% nas emissões globais no período.

No mesmo gráfico, é possível verificar, de forma mais detalhada que, em 2010, como nos outros anos, o transporte ferroviário pouco contribuiu com as emissões totais de CO₂ no transporte terrestre de cargas (apenas 5%), enquanto a frota de caminhões pesados e médios, responderam pela maior fração das emissões no ano, com 82 e 9%, respectivamente.

Assim, depreende-se que iniciativas de expansão e melhoria do transporte ferroviário que potencializem a transferência modal de cargas, especialmente carga geral, do rodoviário para esse modo, poderão ter impacto positivo no abatimento de emissões do Setor Transporte.

Gráfico 22. Evolução das emissões anuais de CO₂ fóssil do transporte terrestre de cargas



5. Considerações finais

O 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas do Transporte Ferroviário de Cargas é um avanço importante na oferta de dados oficiais sobre essa atividade, que permite incorporar novas visões à dinâmica regulatória e ressaltar características próprias desse modo, como a eficiência energética no transporte de cargas por longas distâncias – um dos aspectos que contribuem para evidenciar suas vantagens competitivas em relação a outros modos.

As considerações aqui elencadas são no sentido de que, no curto e médio prazo, sejam criados os meios para: *(i)* melhor caracterizar o perfil tecnológico e conhecer os fatores de emissões da frota de locomotivas em operação no país, permitindo avançar para metodologias Tier 2 e 3, buscando um maior nível de desagregação dos dados e análises, e facilitando a formulação de iniciativas de ganhos de eficiência energética no transporte ferroviário; e *(ii)* incorporar esta ferramenta aos atuais procedimentos regulatórios e internalizar uma prática sistemática para elaboração de futuros inventários.

Isso equivale dizer que será necessário o aperfeiçoamento de modos específicos de coleta de informações e o direcionamento de estudos e pesquisas, tornando os inventários, de fato, ferramentas cuja aplicação, de forma institucionalizada, se amplie para múltiplas finalidades.

5.1 Quanto à caracterização do perfil tecnológico da frota de locomotivas em operação no País

Conforme apresentado, a metodologia Tier 1 assume uma tecnologia média para a frota de locomotivas ferroviárias, o que não permite a simulação de emissões decorrentes da aplicação de diferentes inovações (já embarcadas, projetadas ou em fase de implantação pelas concessionárias). Nesse aspecto, variáveis relacionadas à diminuição de consumo de combustíveis decorrentes de ganhos tecnológicos de motores de locomotivas devem ser exploradas.

Como atividade a ser desenvolvida em médio prazo, é importante que se faça a caracterização do atual nível de tecnologia embarcada na frota brasileira, que se tenha um melhor conhecimento acerca da eficiência no consumo de combustíveis (l/tku), inclusive comparando com referências internacionais. Isso permitirá traçar um panorama da influência potencial dessas variáveis nas emissões, e sistematizar um conjunto de informações necessárias ao emprego de metodologia Tier 2 e 3 nos futuros inventários.

5.2 Quanto ao alinhamento com outros planos e iniciativas nacionais

A conexão do presente instrumento com planos e programas de investimentos no transporte ferroviário de cargas, tanto públicos quanto privados, pode ocorrer por diferentes formas. Uma delas é a relação direta com o macro planejamento de transportes no país expresso no Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT), coordenado pelo Ministério dos Transportes, e também com o planejamento do setor energético que tem como marco principal os Planos Decenais de Energia – PDE, elaborados pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE.

Nesse sentido, seu uso na formulação de cenários de emissão de GEE no Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas, já demanda um alinhamento de bases de dados e premissas de projeções com o PNLT, uma vez que esse último elenca uma série de grandes projetos em infraestrutura a serem implantados nos próximos anos, e com o próprio PDE e suas diretrizes de geração e oferta de energia.

Mais especificamente com relação ao PNLT, hoje em revisão, infere-se que poderão ocorrer mudanças na participação dos diferentes modos da matriz de transportes no Brasil, já da interface com as projeções do PDE, poderão advir números sobre consumo futuro de combustíveis em determinados segmentos, indicativos da necessidade de se aumentar a eficiência energética, o que pode provocar, por consequência, possíveis alterações no balanço futuro de emissões entre os subsetores de transportes.

Como atividades específicas de curto prazo é fundamental que se inicie uma discussão a respeito das bases de dados e da modelagem adotada nos diferentes documentos oficiais que tratam do assunto, além de uma compreensão mais ampla das tendências do setor, tanto internamente ao Ministério dos Transportes (alinhamento com o PNLT), quanto com a Empresa de Planejamento Energético – EPE. Um conjunto de iniciativas que poderão levar à concepção de cenários futuros de emissões cada vez mais precisos.

5.3 Quanto às estimativas do potencial de redução de emissões pela transferência modal

Ao observar a história do Setor Transportes no país, nota-se que a opção pelo modo rodoviário já nos anos 1950 impactou sobremaneira toda a cadeia de transportes de cargas e passageiros, resultando no quase total abandono do modo ferroviário nos anos 1970 e 1980. A partir da adoção de uma política de concessões reguladas e em um cenário macroeconomicamente mais favorável, a retomada dos investimentos públicos e privados recentes em infraestrutura ferroviária, em alguma medida, poderá criar condições para alterar esse quadro.

Nos dados aqui apresentados, nota-se o predomínio da atuação do modo ferroviário no transporte de cargas como minérios e, em algumas concessionárias, grãos, farelos e outros granéis; cargas cujo volume e densidade já demandariam transporte

preferencial por esse modo. No entanto, ainda que existam vantagens em termos de custos, são muitos os obstáculos para aumentar a transferência do rodoviário para o ferroviário, em face dos muitos gargalos ainda vividos, como a baixa cobertura e capilaridade territorial (demandando construção ou expansão de malhas), as dificuldades de interligação modal, e a operação de malhas ferroviárias de traçado antigo.

No médio prazo, também é importante investir na validação de metodologia para estimar a redução das emissões atmosféricas e uso de combustíveis, decorrentes de transferência da produção de transporte em diferentes cenários e projetos elencados no PNL. Completa essa demanda a necessidade de estudos comparativos entre corredores de transporte ferroviário e rodoviário, que cubram trechos ou rotas similares, e concorram por cargas comuns, portanto, potencialmente passíveis de transferência modal à luz de análises que envolvam o consumo de combustíveis e outros parâmetros de eficiência de cada modo.

5.4 Quanto à incorporação desta ferramenta na regulação e da elaboração de futuros inventários

O contínuo aperfeiçoamento e aplicação dos procedimentos regulatórios pela ANTT tem se mostrado capaz de gerar um amplo conjunto de informações que, ao serem organizadas sob diferentes formatos, aplicam-se, tanto como insumo para a rotina de atuação direta da Agência, quanto como valioso material para o planejamento interno, melhoria de Indicadores de Desempenho, e desenvolvimento de outros critérios que permitam compreender o subsetor sob diferentes ângulos, como o ambiental, por exemplo.

No entanto, apenas recentemente esse último aspecto tem sido reconhecido como potencialmente útil nas avaliações setoriais, requerendo que a geração, a organização, o tratamento e a divulgação de dados no formato em que se apresenta este 1º Inventário sejam aprimorados.

Em um cenário em que se avolumam as atividades do setor e também é crescente o interesse da sociedade por informações de qualidade, considera-se importante a adequação dos sistemas de informações já existentes na ANTT, para incorporar e aprimorar a metodologia de elaboração de Inventários.

Além disso, essa experiência mostrou que já existem condições de avançar na prospecção de Indicadores de Desempenho que possam ser futuramente considerados na regulação setorial, e que levem em conta variáveis como: emissões atmosféricas e eficiência energética.

6. Referências

- CNT, 2011. Pesquisa CNT de Ferrovias 2011. Brasília. 184p.
- EMEP - EEA, 2009. Emission Inventory Guidebook, TFEIP-endorsed draft. 17p. Disponível em <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-c-railways.pdf>
- EPE - Empresa de Pesquisa Energética, 2011. Balanço Energético Nacional 2011: Ano Base 2010.–Relatório Final. 266p.
- IPCC, 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Autores: J.Penman, M. Gytarsky, T. Hiraishi, W. Irving e T. Krug. 12p.
- IPEA, 2010. Transporte Ferroviário de Cargas no Brasil: Gargalos e Perspectivas para o Desenvolvimento Econômico e Regional. Série: Comunicados do IPEA. 54p.
- MCT, 2010. Segundo Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa. Relatórios de Referência. Emissões de Gases de Efeito Estufa por Queima de Combustíveis: Abordagem Bottom-Up. 62p.
- MMA, 2011. 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários. Brasília, DF, 111p.
- MT, 2007. Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT. Relatório Executivo.



**instituto de energia
e meio ambiente™**

