

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA PARA GESTÃO DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

MAURICIO CAETANO DE MELLO

RENATA TWARDOWSKY RAMALHO



A EVOLUÇÃO
PASSA
POR AQUI

Objetivo

- Integrar a gestão de carbono na rotina do sistema de gestão ambiental, tornando autônoma a geração dos Inventários de Gases de Efeito Estufa (GEE), além de oportunizar melhorias na comunicação com seus investidores sobre as ações relacionadas à gestão das mudanças climáticas.

Relevância

- O desenvolvimento da governança Gases de Efeito Estufa permite a avaliação de desempenho em relação as Mudanças Climáticas, assim como o comparativo entre as empresas do setor de transporte, oportunizando negócios com novos investidores e clientes sensibilizados pelo tema.
- O monitoramento contínuo das emissões também possibilita mensurar ganhos com investimentos em novos equipamentos e tecnologias de baixas emissões, e avaliar os ganhos com as melhorias realizadas nos processos existentes.
- Contribuir com a ações do setor Metroferroviário contra as Mudanças Climáticas.

Metodologia

- Análise do contexto de mudanças climáticas nos cenários nacional e internacional;
- Benchmarking e avaliação de metodologias aplicadas em outras ferrovias e outros negócios;
- Comparabilidade de tipos de inventários de GEE;
- Compatibilização com inventários de empresas do Grupo.

Definições

- Metodologia *GHG Protocol*;
- Relato por Controle Operacional;
- Escopos 1 e 2;
- Gases CO₂, CH₄ e N₂O;
- Contabilização das emissões absolutas e específicas;
- Recalculo de inventário dos anos de 2010 a 2014;
- Calculado de dados da base de 2015 a 2017.

*Controle operacional: empresa responde por 100% das emissões de GEE das operações que controla, mas não responde pelas emissões provenientes de operações em que tem alguma participação.

Resultados

- Recálculo das emissões do período de 2010 a 2014 relatadas nos inventários executado por empresas terceiras;
- Observada pequena variabilidade dos resultados obtidos anteriormente;
- Cálculo das emissões de 2015 a 2017;
- Obtido histórico completo das emissões dos últimos 7 anos.

Resultado

- Observado evolução dos emissões e desempenho da Companhia ao longo do período;
- Verificado que **emissões diretas** da Rumo apresentaram crescimento entre os anos de 2010 a 2014, e desse período até 2016 sofrem queda;
- Observado redução de 23 % das **emissões específicas** de 2017 em relação a 2010, mesmo havendo o aumento de produtividade em 32%.
- A combustão móvel em média representa 98.3 % do total das emissões (ferroviária + rodoviária);
- A operação ferroviária representara cerca de 96% das emissões absolutas.

Emissões Absolutas (Escopo 1 & 2)

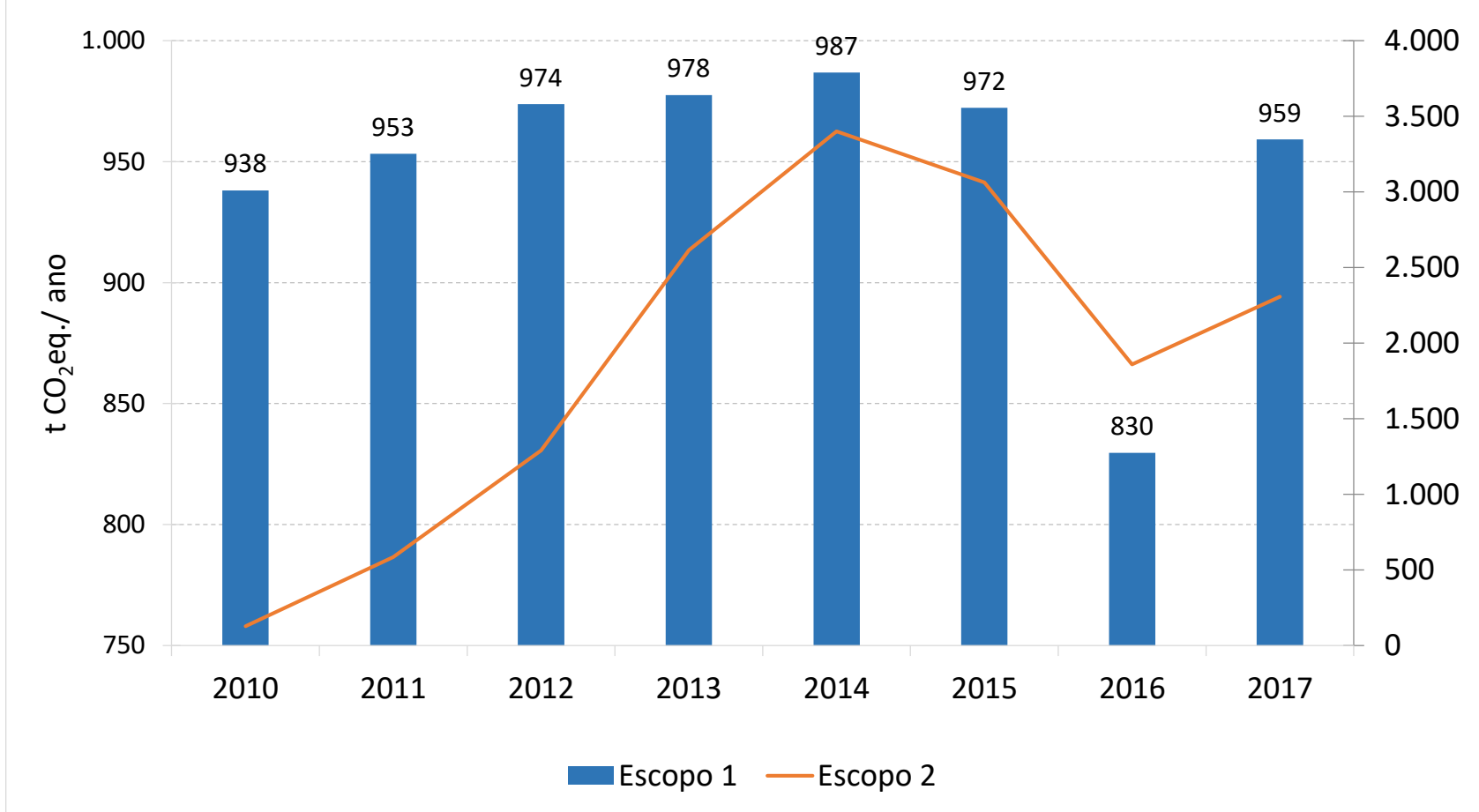


Gráfico 1. **Emissões Absolutas**

Fonte: Ferramenta de Inventário de GEE - RUMO

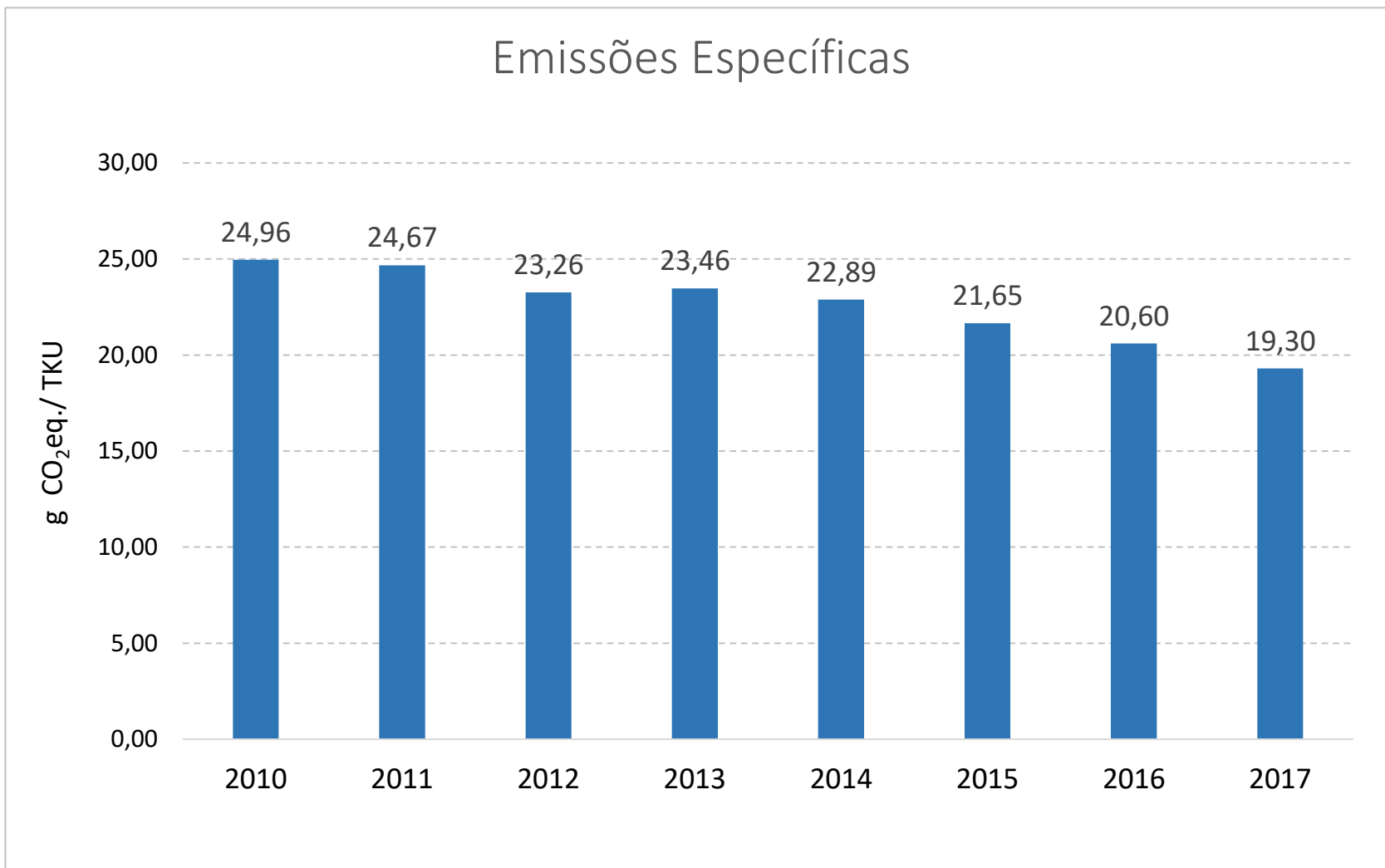


Gráfico 2. **Emissões Específicas**

Fonte: Ferramenta de Inventário de GEE - RUMO

Comparativo de Emissões e Produtividade

	Unidade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Emissões Absolutas	ton. CO ₂ eq./ano	938	953	974	978	987	972	830	959
Emissões Específicas	gCO ₂ eq./TKU	24,96	24,67	23,26	23,46	22,89	21,65	20,60	19,30
Produtividade	MMTKU*	37.586	38.638	41.862	41.663	43.117	44.907	40.270	49.691
Relativo ao ano anterior	%	-	3%	8%	0%	3%	4%	-10%	23%
Relativo à 2010	%	-	3%	11%	11%	15%	19%	7%	32%
*MMTKU – Milhões de Toneladas por Quilômetros Útil									

Tabela 1. Comparativo de Emissões e Produtividades

Ferramenta de Inventário de GEE



Figura 1. Exemplo de tela da Ferramenta de Inventário de GEE - RUMO

Ferramenta de Inventário de GEE

← Entrada de Dados Corporativo & Consolidação

Atenção!! Para todo dado de entrada é preciso indicar a fonte da informação na aba "FONTE_DADOS". Esse procedimento é impr

Es	Tipo	Referência	Combustível / Insumo	Item	Unidade	mai17	jun17	jul17	ago17	set17	out17	nov17	dez17	2017
1	Combustão Estacionária	Fornos / Caldeiras	Gás Natural	Consumo	Nm³									
1	Combustão Estacionária	Fornos / Caldeiras	Óleo Combustível	Consumo	kg									
1	Combustão Estacionária	Fornos / Caldeiras	GLP	Consumo	kg	5910	9320	4250	6590	2420	4850	3800	5910	60.090
1	Combustão Estacionária	Gerador	Diesel	Consumo	l									
1	Combustão Estacionária	Areiro	Diesel	Consumo	l									
1	Combustão Estacionária	Lubrificação	Lubrificante	Consumo	l	497000	470419	508663	522595	466179	513468	458280	439743	5.548.710
1	Combustão Estacionária	Soldagem	Acetileno	Consumo	kg	16886,46	22096,63	14520,15	19644,51	10122,7	17765,31	13570,29	34492,6	222.013
1	Combustão Móvel	Frota Ferroviária	Diesel	Consumo	l	31923335	30529246	33674845	35109412	34038812	34823704	32010481	31385607	380.817.170
1	Combustão Móvel	Frota Rodoviária	Diesel	Consumo	l	106465	108157	101649	100348	109019	99073	108825	111565	1.217.152
1	Combustão Móvel	Frota Rodoviária	Gasolina	Consumo	l	97669	102747	104685	101476	105700	97857	99436	94091	1.179.356
1	Combustão Móvel	Frota Rodoviária	Etanol Hidratado	Consumo	l	25762	30280	31432	28985	28254	28382	32871	33032	361.266
1	Combustão Móvel	Frota de Aviões	QAV	Consumo	l	0	0	0	0	0	0	0	0	1.208
1	Fugitivas	Extintores	CO ₂	Consumo	kg	240	144	284	78		168	18	30	1.216
1	Fugitivas	Extintores	Pó Químico	Consumo	kg	1.396	812	2.272	80		414	20	2.628	10.178
2	Indireta EE	Compra Energia Elétrica	Eletricidade	Consumo	kWh	2501777	2417496	2365414	2408738	2553867	2488012	2531395	2162190	28.243.879
3	Indireta	Transp. Rodov. - Matéria Prima	Diesel	Consumo	t.km									
3	Indireta	Transp. Rodov. - Resíduos	Diesel	Consumo	t.km									
3	Indireta	Transp. Rodov. - TPR Comb.	Diesel	Consumo	t.km									
3	Indireta	Transp. Rodov. - Combustível	Diesel	Consumo	t.km									
3	Indireta	Transp. Rodov. - Lubrificante	Diesel	Consumo	t.km									
3	Indireta	Viagens aéreas	QAV - curto	Consumo	pass.km									
3	Indireta	Viagens aéreas	QAV - médio	Consumo	pass.km									
3	Indireta	Viagens aéreas	QAV - longo	Consumo	pass.km									

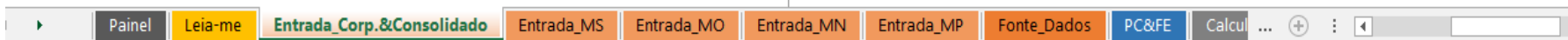


Figura 2. Exemplo de tela da Ferramenta de Inventário de GEE - RUMO

Ferramenta de Inventário de GEE

Tipo	Malha	Unidade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Acumulado
Escopo 1	Total	t CO ₂ eq./ano	938.091	953.256	973.720	977.538	986.857	972.291	829.660	940.727	379.817	0	0	9.904.916
Escopo 2	Total	t CO ₂ eq./ano	128	584	1.290	2.614	3.400	3.062	1.859	2.307	651	0	0	20.797
Escopo 3	Total	t CO ₂ eq./ano	0	0	47.481	44.653	0	0	0	0	0	0	0	92.134

Escopo 1 Detalhado	Malha	Unidade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Acumulado
Combustão Estacionária	Total	t CO ₂ eq./ano	17.948	20.333	21.545	21.717	20.588	19.170	15.427	16.059	6.010	0	0	166.701
Lubrificação	Total	t CO ₂ eq./ano	17.809	20.242	21.212	21.393	19.788	17.922	14.604	15.131	5.759	0	0	159.877
Fornos / Caldeiras	Total	t CO ₂ eq./ano	31	31	248	237	169	197	175	176	39	0	0	1.692
Soldagem	Total	t CO ₂ eq./ano	60	60	84	87	631	1.051	648	751	212	0	0	5.081
Areeiro	Total	t CO ₂ eq./ano	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
Gerador	Total	t CO ₂ eq./ano	0,9	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
Combustão Móvel	Total	t CO ₂ eq./ano	920.142	932.923	952.175	955.803	966.254	953.104	814.219	924.661	373.805	0	0	9.738.120
Frota Ferroviária	Total	t CO ₂ eq./ano	877.555	891.568	946.752	953.053	961.080	948.072	809.943	919.664	372.745	0	0	9.616.130
Frota Rodoviária	Total	t CO ₂ eq./ano	40.684	40.390	4.205	1.733	4.549	4.796	4.187	4.994	1.060	0	0	115.841
Frota de Aviação	Total	t CO ₂ eq./ano	1.904	965	1.218	1.017	626	236	89	3	0	0	0	6.149
Fugitivas	Total	t CO ₂ eq./ano	0	0	0	18	16	17	13	7	2	0	0	95
Extintores	Total	t CO ₂ eq./ano	0	0	0	18	16	17	13	7	2	0	0	95

Escopo 2	Malha	Unidade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Acumulado
Indireta EE	Total	t CO ₂ eq./ano	128	584	1.290	2.614	3.400	3.062	1.859	2.307	651	0	0	20.797
Compra Energia Elétrica	Total	t CO ₂ eq./ano	128	584	1.290	2.614	3.400	3.062	1.859	2.307	651	0	0	20.797

Escopo 3	Malha	Unidade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Acumulado
Indireta	Total	t CO ₂ eq./ano	0	0	47.481	44.653	0	0	0	0	0	0	0	92.134

Memorial de Cálculo

Tipo	Malha	Unidade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Acumulado
Biogênica Direta	Total	t CO ₂ eq./ano	45.048	45.418	46.840	46.900	54.296	66.613	57.219	64.749	26.035	0	0	571.179
Biogênica Indireta	Total	t CO ₂ eq./ano	0	0	2.453	2.250	0	0	0	0	0	0	0	4.703

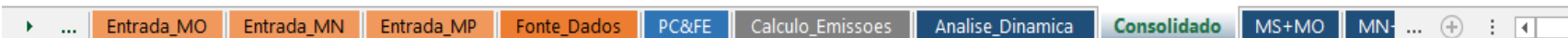


Figura 3. Exemplo de tela da Ferramenta de Inventário de GEE - RUMO

Considerações e Conclusões

- Considerando o cenário de Mudanças Climáticas atual, a contabilização e otimização das emissões de GEE tendenciam a tornarem-se obrigatórias, visto os acordos e compromissos assumidos pelos países.
- O transporte ferroviário é uma alternativa logística mais sustentável, considerando emissões menores comparados com outros modais de transporte, tornando-se parte da solução na redução das emissões para o setor.

Considerações e Conclusões

- A contabilização contínua permitiu a emissão de relatórios de forma rápida, possibilitando a análise de eficiência operacional em conjunto com desempenho das emissões GEE.
- Pode se afirmar que o desenvolvimento da ferramenta permitiu a integração na rotina do sistema de gestão ambiental, assim como a geração de conhecimento interno sobre o tema.

Considerações e Conclusões

- Destaca-se ainda que estão previstos como próximos passos do trabalho, a verificação por terceira parte do sistema de gestão de GEE, assim com estabelecimento de metas e de estratégias de curto, médio e longo prazo de mitigação de emissões, considerando projetos de compensação e ou comércio de carbono.

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA PARA GESTÃO DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

MAURICIO CAETANO DE MELLO

RENATA TWARDOWSKY RAMALHO



A EVOLUÇÃO PASSA POR AQUI