



UFRJ

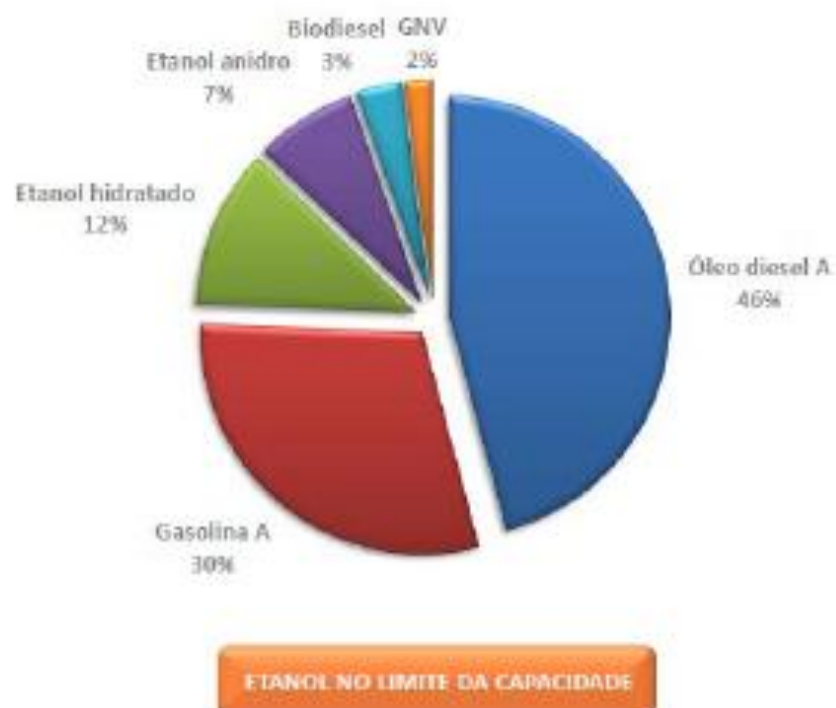
"A Contribuição do Biodiesel no cumprimento das Metas Brasileiras estabelecidas na iNDC."

Prof. Donato Aranda, Ph. D
Dep. Eng. Química/UFRJ

Brasília, Novembro 2016

Mercado Brasileiro de Combustíveis

Mercado de 116 bilhões de litros de combustível para transporte em 2015



4º maior consumo do mundo

8º maior parque de refino



Fonte: Sistema SIMP/ANP, Março/2016. Dados declarados pelos agentes à ANP. ** Valores expressos em TEP (equivalência calorífica).

Fonte: 'Cenário Atual do Abastecimento de Combustíveis Automotivos no Brasil, ANP, Abril/2016'

- Aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética brasileira para aproximadamente 18% até 2030, expandindo o consumo de biocombustíveis (...) aumentando a parcela de biodiesel na mistura do diesel;

iNDC →

ANO	2005	2014	2025 (META -37%)	2030 (META - 43%)
EMISSIONES EM MtCO ₂ /ANO	2100	1600	1323	1197

Diagram illustrating emission reductions from 2014 to 2025 and 2030:

- Reduction from 2014 to 2025: 277 MtCO₂
- Reduction from 2025 to 2030: 403 MtCO₂

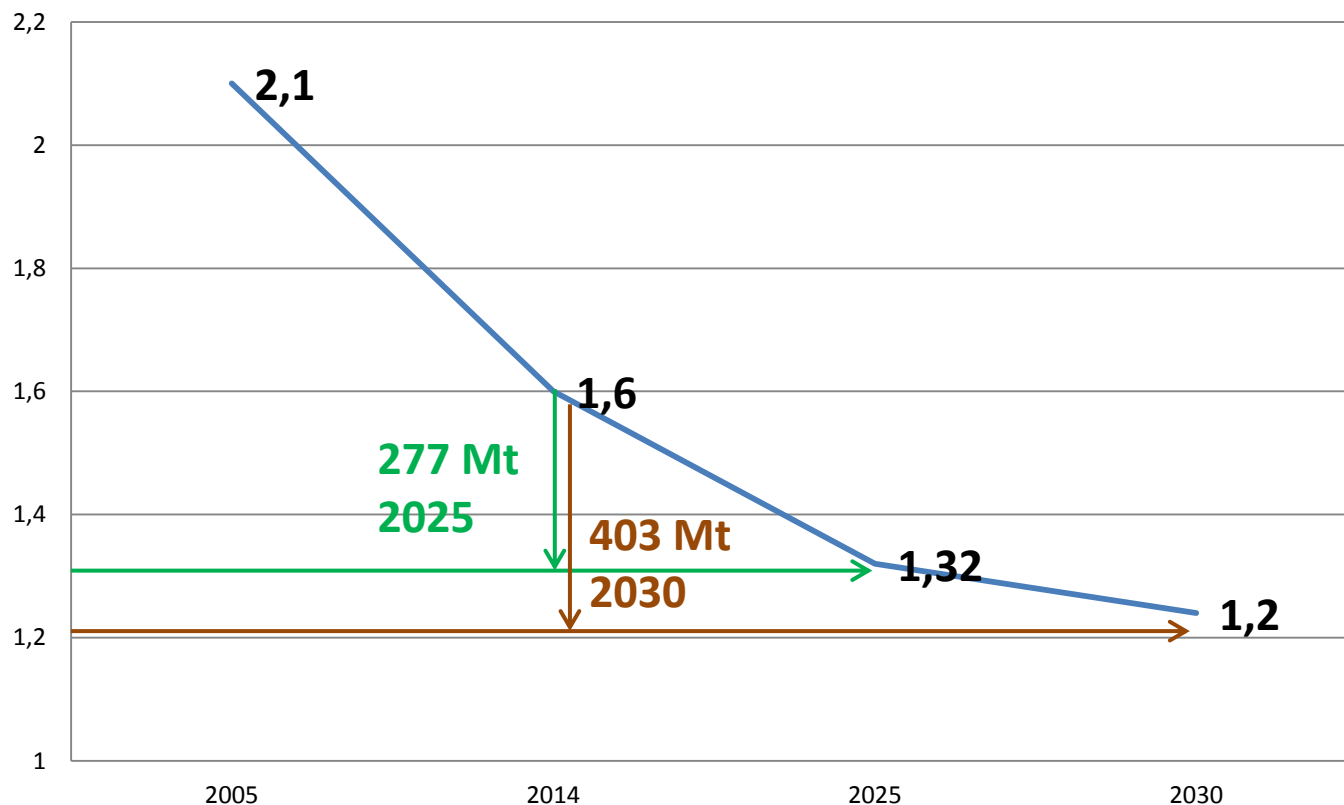
Atualmente, o setor de Transportes representa 14% do total das emissões

Mantendo-se essa mesma proporção (14%), do total de 277 Mt de CO₂, que precisamos reduzir até 2025 e 403 Mt de CO₂, que precisamos reduzir até 2030, isso significaria **39 Mt e 56 Mt de CO₂eq**, respectivamente (TRANSPORTE)

Metas de Redução de CO₂

TOTAL

Gt de CO₂

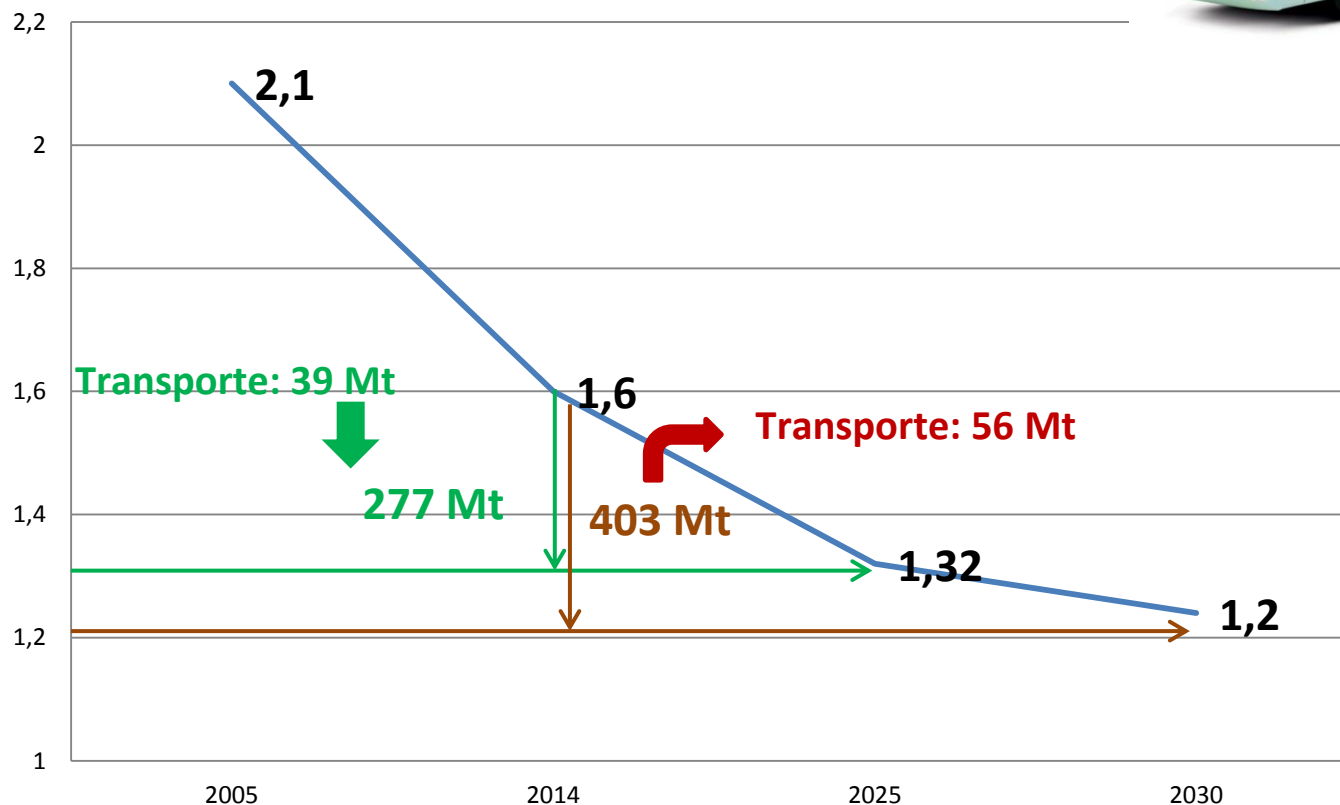


Metas de Redução de CO₂

TRANSPORTE



Gt de CO₂



Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) na Produção do Biodiesel



Pegada de Carbono da produção de Biodiesel

As emissões de GEE de biodiesel de soja produzido nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul são 70% menores se comparadas ao diesel fóssil, considerando as emissões totais do biodiesel desde a fase agrícola até o consumidor final, em Paulínia-SP.

Etapas envolvidas no levantamento da pegada de Carbono do biodiesel de soja



Nos EUA, o Biodiesel é considerado Um “Biocombustível Avançado” Biodiesel reduz entre 76,4 e 85,4% as emissões de GEE (USDA)

REASSESSMENT OF LIFE CYCLE GREENHOUSE GAS EMISSIONS FOR SOYBEAN BIODIESEL

A. Pradhan, D. S. Shrestha, J. Van Gerpen, A. McAloon, W. Yee, M. Haas, J. A. Duffield

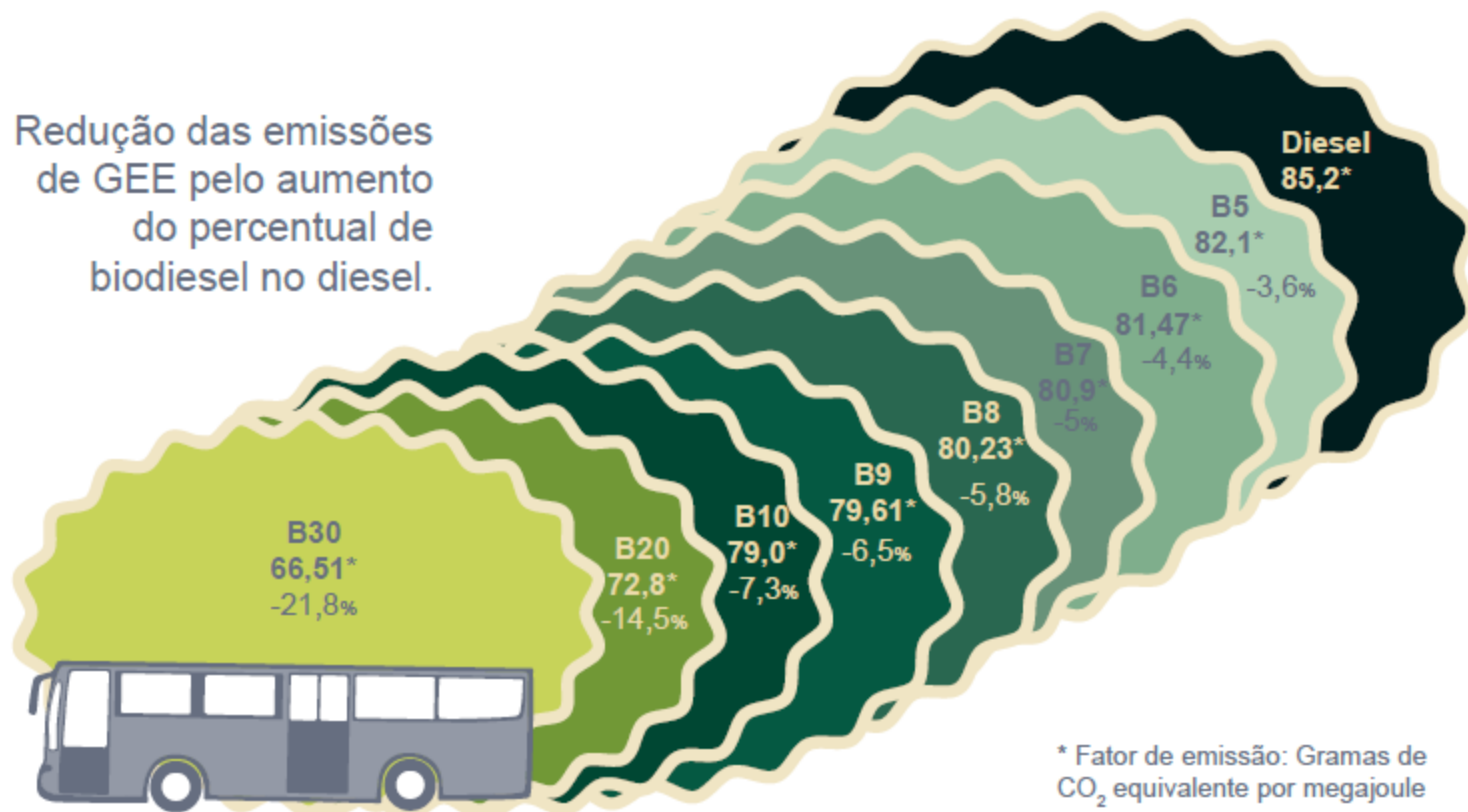
DOI: 10.13031/2013.42483

ABSTRACT. *This study updates the life cycle greenhouse gas (GHG) emissions for soybean biodiesel with revised system boundaries and the inclusion of indirect land use change using the most current set of agricultural data. The updated results showed that life cycle GHG emission from biodiesel use was reduced by 81.2% compared to 2005 baseline diesel. When the impacts of lime application and soil N₂O emissions were excluded for more direct comparison with prior results published by the National Renewable Energy Laboratory (NREL), the reduction was 85.4%. This is a significant improvement over the 78.5% GHG reduction reported in the NREL study. Agricultural lime accounted for 50.6% of GHG from all agricultural inputs. Soil N₂O accounted for 18.0% of total agricultural emissions. The improvement in overall GHG reduction was primarily due to lower agricultural energy usage and improved soybean crushing facilities. This study found that soybean meal and oil price data from the past ten years had a significant positive correlation ($R^2 = 0.73$); hence, it is argued that soybean meal and oil are both responsible for indirect land use change from increased soybean demand. It is concluded that when there is a strong price correlation among co-products, system boundary expansion without a proper co-product allocation for indirect land use change produces erroneous results. When the emissions associated with predicted indirect land use change were allocated and incorporated using U.S. EPA model data, the GHG reduction for biodiesel was 76.4% lower than 2005 baseline diesel.*

Keywords. *Biodiesel, Biofuel, Greenhouse gas emissions, Land use change, Life cycle analysis, Soybean.*

Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) no uso do Biodiesel

Redução das emissões de GEE pelo aumento do percentual de biodiesel no diesel.



* Fator de emissão: Gramas de CO₂ equivalente por megajoule

Fonte: Relatório de Benefícios Ambientais da Produção do Uso do Biodiesel, MAPA - Elaboração Ubrabio

Contribuições do Biodiesel ao NDC

Premissas/Projeções	2016	2020	2025	2030	Unidade (milhões)
Mistura obrigatória	B7	B10	B15	B20	%
Volume de diesel B*	55	64	76	90	m ³
Volume de biodiesel	3,9	6,4	11,4***	18,0***	m ³
CO ₂ eq evitado	7,4	12,1	21,5	34,0	Mt
“Meta do Transporte”**			39	56	Mt
% de Redução da Meta			55	60	

* ANP

**Considerando 14% das Emissões Totais

***Proposta

Gases de Efeito Estufa



23 Bilhões
de Litros de Biodiesel
43 milhões de Ton
de CO₂ evitadas



312 milhões de ÁRVORES
2,2 milhões de ha - Dendê
22 mil km²

Contribuições do Biodiesel ao NDC

Premissas/Projeções	2016	2020	2025	2030	Unidade (milhões)
Mistura obrigatória	B7	B10	B15	B20	%
Volume de diesel B	55	64	76	90	m³
Volume de biodiesel	3,9	6,4	11,4	18,0	m³
CO ₂ eq evitado	7,4	12,1	21,5	34,0	Mt
M. Particulado Evitado			8,8	13,8	ton
HC Evitado			11,6	18,1	ton
CO Evitado			97,2	153,5	ton
SO ₂ evitado			5700	9327	ton

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

6. Considerações Finais

- Resultados positivos para misturas elevadas de biodiesel
- Evidencia-se inexistência ou preponderância de baixíssimos impactos no uso das misturas até B50, para os itens consumo de combustível, partida a frio, potência e Desempenho de motores e durabilidade e desgaste de componentes
- Balanço de emissões amplamente favorável às misturas mais elevadas: CO, HC, MP VS NOx
- Especificação do biodiesel brasileiro rigorosa, acompanhamento os padrões europeus e norte americano

Garantia para B20, B30 ou mais



IVECO



SCANIA

VALTRA



Garantias de Motores



Conclusões

1. Emissões e Performance:

- ✓ B20 e B100: redução PM, HC, CO e nível de fumaça
 - B100: aumenta entre 15 e 28% NOx e reduz até 65% de PM
 - B20: aumenta 13% NOx e reduz até 55% de PM
 - Melhor mistura situa-se entre 20 e 50% de Biodiesel

2. Testes veiculares

- ✓ Os 2,2 milhões km rodados demonstram confiabilidade para B5 e B20
- ✓ B5: está aprovado para uso nos veículos MBBras desde Março de 2008.
- ✓ B20: para aprovação total a ANP deverá estabelecer uma Resolução contendo:
 - Teor de água máx 200 mg/kg (norma ASTM D 6304 ou EM ISO 12937 – titulação Karl Fischer Columétrico)
 - Oxidação mínima de 20 horas (DIN EN 15751)
 - Demais itens da especificação ANP 15/06
- ✓ Resistência a oxidação: não deve trazer problema desde que seja continuamente consumido

3. Testes em banco de provas

- ✓ B100: demonstram aceitação do motor Mercedes-Benz para o uso de Biodiesel, o que facilita

Garantias de Motores



Mercedes-Benz

Veículos comerciais

Informação à imprensa

Caminhões e ônibus Mercedes-Benz já podem ser abastecidos com biodiesel B20, ampliando ganhos ambientais e econômicos

20 de junho de 2012

- Garantia dos motores Mercedes-Benz para utilização de biodiesel B20 foi anunciada na Rio+20
- Independentemente do ano de fabricação, caminhões e ônibus da marca podem ser abastecidos com B20 sem necessidade de modificações no motor, assegurando menores emissões e reduzido consumo
- Mercedes-Benz do Brasil é pioneira na utilização de biodiesel para caminhões e ônibus no País, tendo realizado mais de 2,2 milhões de km de testes com a mistura B20 em ônibus urbanos

Garantias de Motores

VALTRA

Motores AGCO Power 100% Biodiesel

Os motores AGCO Power, presentes nas máquinas Valtra, são os únicos do mercado da América Latina fabricados para serem abastecidos 100% com biodiesel. Atendendo a todas as exigências que regem o setor, os modelos mecânicos ou eletrônicos dos tratores, colheitadeiras e pulverizadores saem de fábrica de Mogi das Cruzes (SP) aprovados para o B100.

A marca investiu nessa matriz porque acredita na alternativa que, além de todos os benefícios ambientais, representa uma economia para o profissional do campo. "Ao abastecer 100% biodiesel o período de troca de óleo lubrificante é reduzido e adicionamos um filtro a mais na linha de combustível", exemplifica Ricardo Huhtala, diretor da AGCO Power América do Sul.



Garantias de Motores



Encontre

Home

Quem somos

Recursos Humanos

Imprensa

Produtos

Pós Venda

Fale Conosco

Produtos

Produtos Cummins

[Home](#) > [Produtos](#) > [Combustíveis alternativos](#) > **Biodiesel**

Recomende esta página por email | [Share](#)

Biodiesel

Para a empresa, o aperfeiçoamento de um combustível alternativo com as características do biodiesel tem forte apelo de negócios em todo o mundo, na medida em que ele agrega uma série de vantagens aos combustíveis convencionais. Além de não conter enxofre, o que reduz os níveis de emissões de gases e de material particulado – uma das constantes preocupações da Cummins – ele tem maior poder de lubrificação e, talvez o fator mais significativo, é uma fonte de energia renovável.

Como o Brasil vem se firmando como um dos maiores produtores mundiais do combustível a partir da biomassa, as perspectivas de expansão do mercado são enormes. Disposta a sanar todas as dificuldades em relação aos testes com biodiesel de uma forma rápida e eficiente, a Cummins, tanto no Brasil, quanto nos EUA, faz os testes em parceria com diversos Institutos de pesquisas além de fornecedores de peças e componentes. Os testes já realizados envolvem: ensaios de laboratórios para análise de características físico-químicas; testes de desempenho e de emissões de gases; testes de durabilidade em dinamômetro e testes de durabilidade em campo.



Biodiesel



Motores

Remanufaturados

Repto

Sistemas de filtração

Turbos

Sistemas de emissões

Grupo Geradores

Locação de Geradores

Valvoline

Combustíveis Alternativos

Folhetos

Aplicações

Outras Notícias

12/03/2013

Cummins obtém 2º maior faturamento na América Sul e no mundo

17/03/2013

Garantias de Motores



31/10/2013 | SÃO PAULO

FORD APRESENTA LINHA CARGO 2014 COM MOTOR PREPARADO PARA O BIODIESEL B20

- A Ford apresentou na Fenatran a nova motorização preparada para funcionar com combustível B20, que passa a equipar todos os caminhões da linha Cargo 2014.
- Como se trata de um combustível limpo, o seu uso em motores diesel convencionais traz uma redução substancial no nível de monóxido de carbono e hidrocarbonetos não queimados em comparação com o diesel mineral.
- O biodiesel pode ser produzido a partir de óleos vegetais, como girassol, mamona, soja, babaçu e demais oleaginosas, ou gorduras animais, através de um processo químico que remove a glicerina do óleo.

A Ford apresentou na Fenatran a nova motorização preparada para funcionar com combustível B20 (diesel com adição de 20% de biodiesel), que passa a equipar todos os caminhões da linha Cargo 2014. Como se trata de um combustível limpo, o seu uso em motores diesel convencionais traz uma redução substancial no nível de monóxido de carbono e hidrocarbonetos não queimados em comparação com o diesel mineral.

Garantias de Motores



SCANIA

Combustíveis alternativos

Biodiesel é um combustível diesel líquido e renovável, produzido a partir de óleo vegetal.

O biodiesel utilizado em motores a diesel faz parte da família de combustíveis FAME (éster metílico de ácido graxo) definido pelo padrão EN14214. O biodiesel consiste em um óleo vegetal esterificado produzido, por exemplo, a partir de semente de canola (RME, éster metílico de semente de canola) ou de soja (SME, éster metílico de soja).

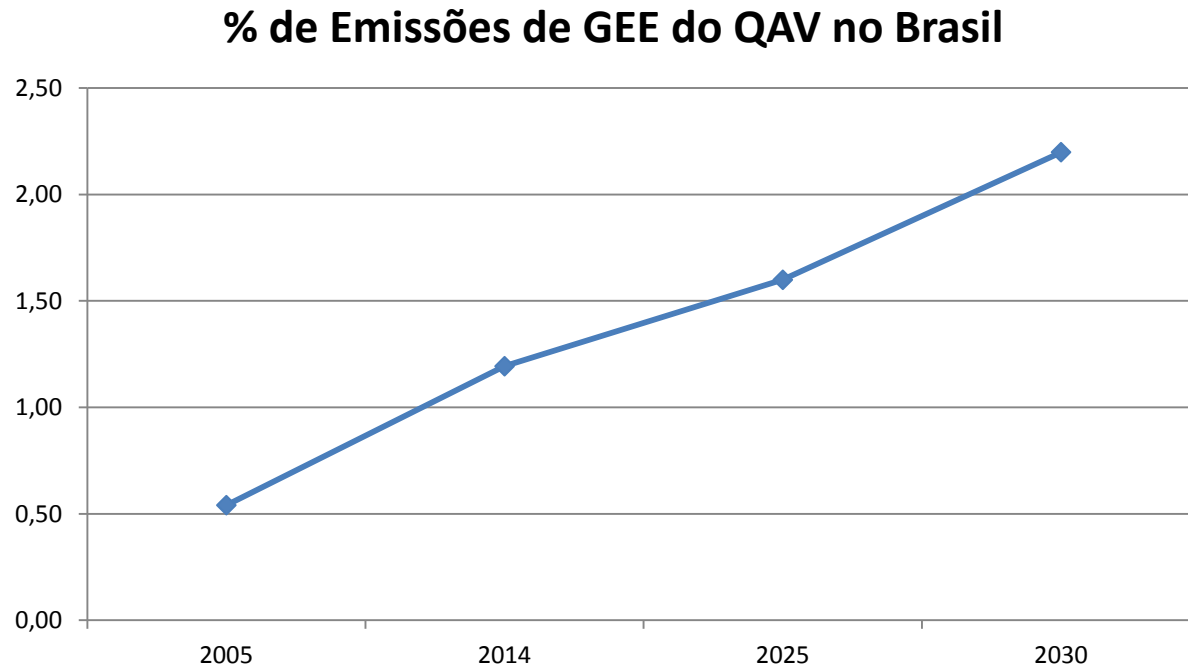
O biodiesel é um combustível líquido e renovável, de fácil manuseio e que pode ser misturado livremente ao diesel normal. As emissões e a performance são levemente afetadas. Desde que sejam cumpridos os intervalos de serviço especial, a Scania permite o uso de até 100% de combustível FAME em alguns de seus motores. A operação deve ser sempre coordenada com o revendedor Scania.

A Grande Maioria (+90%) dos Fabricantes apoiam B20, nos EUA

OEMs Supporting B100	OEMs Supporting B20
CNH (Most models)	Arctic Cat (2006)
Deutz AG (2012)	Buhler (2007)
Fairbanks Morse (2007)	Caterpillar (All model years)
	Fiat Chrysler (FCA) – Ram (2007) & Jeep (2013)
	Cummins (2002)
	Daimler Trucks – Including: (2012)
	- Detroit Diesel (Series 60 engines only)
	- Freightliner / * Custom Chassis (models with Cummins engines)
	- Thomas Built Buses
	- Western Star (w/ Cummins engines)
	Ferris (2011)
	Ford (2011)
	GMC & Chevrolet (2011 all; SEO available since 2007)
	HDT USA Motorcycles (2008)
	Hino Trucks (2011)
	Navistar – International / MaxxForce (2007)
	IC Bus (2007)
	Isuzu Commercial Trucks (2011)
	John Deere (2004)
	Kubota (2006)
	Mack (EPA 2007 & EPA 2010 models)
	Monaco RV (2007)
	PACCAR – Including: (All model years)
	- Kenworth (All model years)
	- Peterbilt (All model years)
	Perkins (2008)
	Tomcar (2008)
	Toro (2008; SEO kits for <2008)
	Volvo Trucks (EPA 2010 models)
	Workhorse (2007)
	Yanmar (2011)



Contribuição do QAV nas Emissões de GEE no Brasil

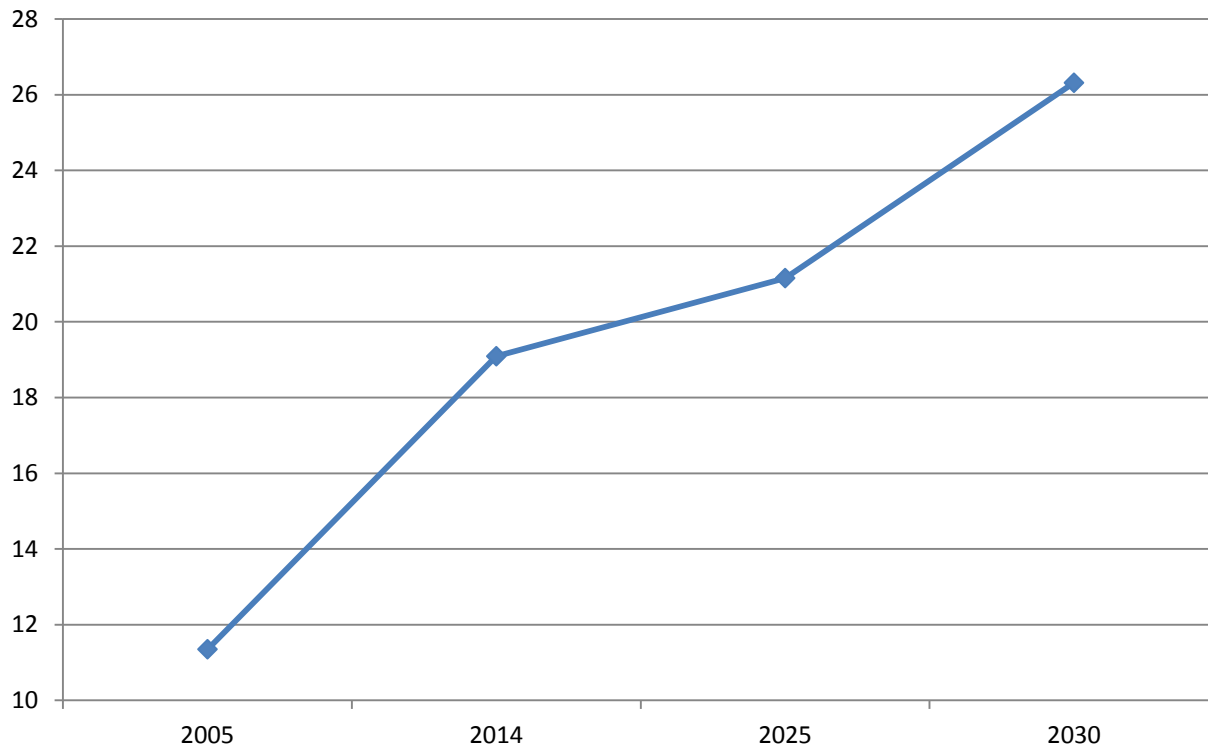


Em 2005, ano-base para o iNDC, a contribuição do QAV nos GEE Total era de apenas 0,5%

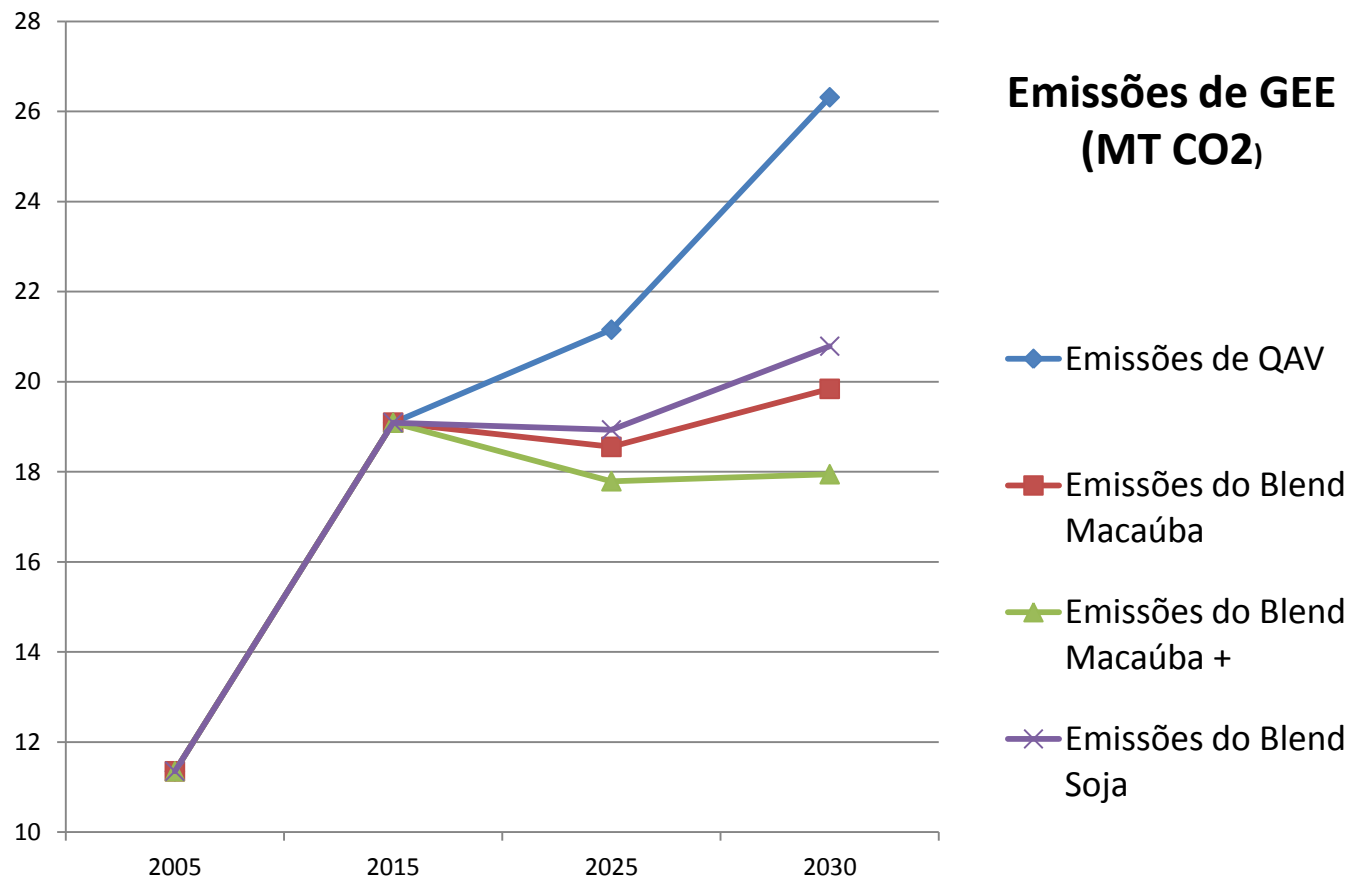
Com o crescimento do setor de aviação nos últimos anos, a previsão é que esse percentual chegue a 1,6% em 2025 e 2,2% em 2030

Emissões de GEE devido ao QAV

Emissões de QAV (MT CO₂)



Cenários com Bioquerosene de Soja e Macaúba



O Brasil tem condições de implementar para o ano de 2030, um programa de desenvolvimento da cadeia de valor do bioquerosene para a produção de até 5,6 milhões de toneladas de BIO-QAV (UBRABIO, ABEAR, AGROPOLO)

Conclusões

O Biodiesel e o Bioquerosene podem contribuir com mais de 50% das metas de redução de CO₂ em 2025 e 2030.

O fator de redução de 70% dos GEE com uso de biodiesel de soja é bem conservador. Nos EUA, adota-se de 76 a 85%; Além disso, 20% do biodiesel brasileiro utiliza sebo Bovino que reduz ainda mais as emissões de CO₂.

A adoção de teores mais elevados de biodiesel (B15 e B20 em 2025 e 2030, respectivamente) reduziriam milhares de toneladas de material particulado, hidrocarbonetos, monóxido de carbono, dióxido de enxofre, além de 21,5 Mt de CO₂ em 2025 e 34 Mt de CO₂ em 2030.

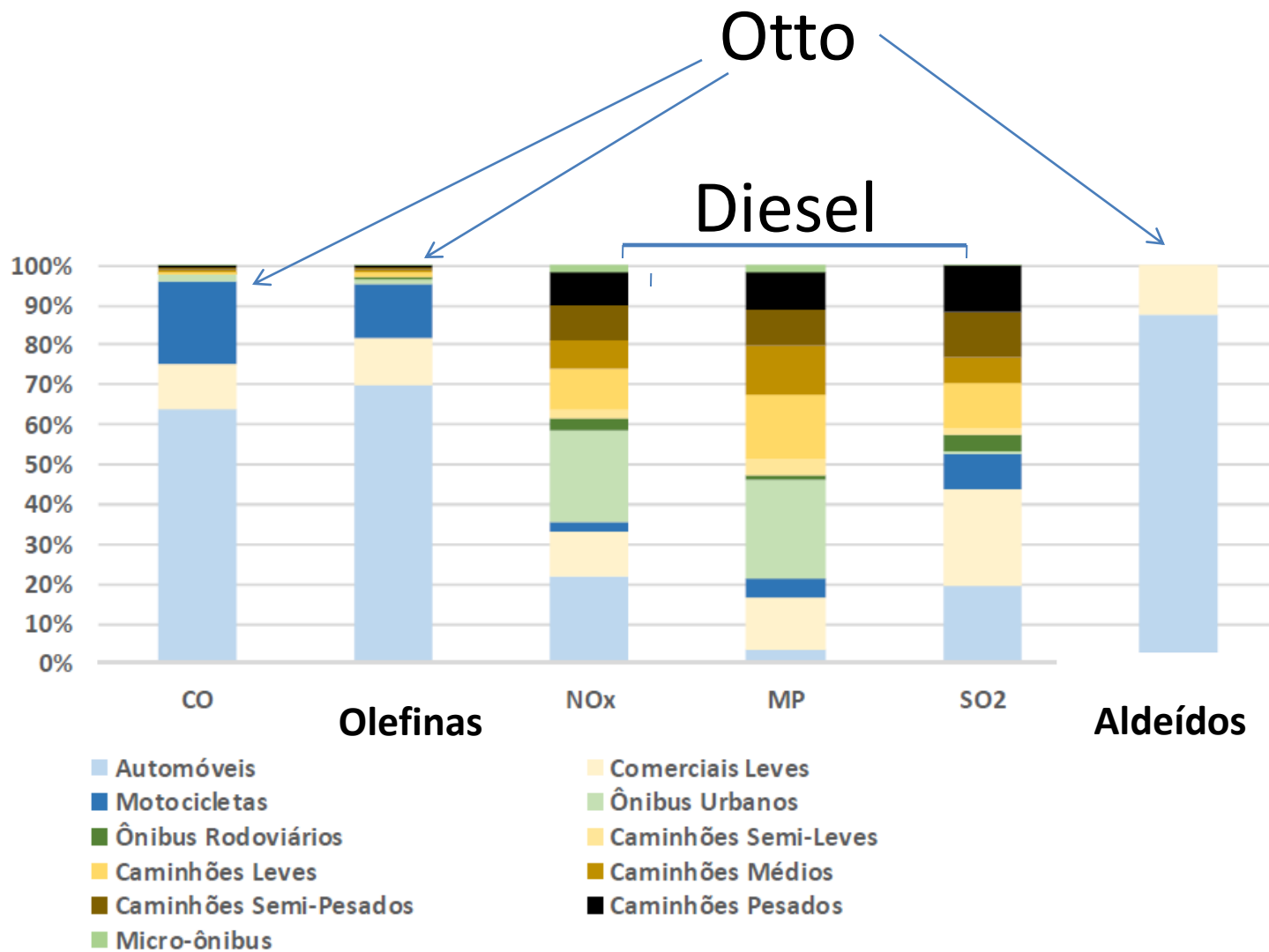
Pelo menos 1,5 bilhão de litros de bioquerosene produzidos a partir de 2020 deverão Representar um crescimento neutro de carbono no setor de aviação.



Obrigado !

Lab Tecnologias Verdes
www.procat-ufrrj.com

“ Todas as coisas cooperam para o bem daqueles que amam a Deus” (Rm 8,28)



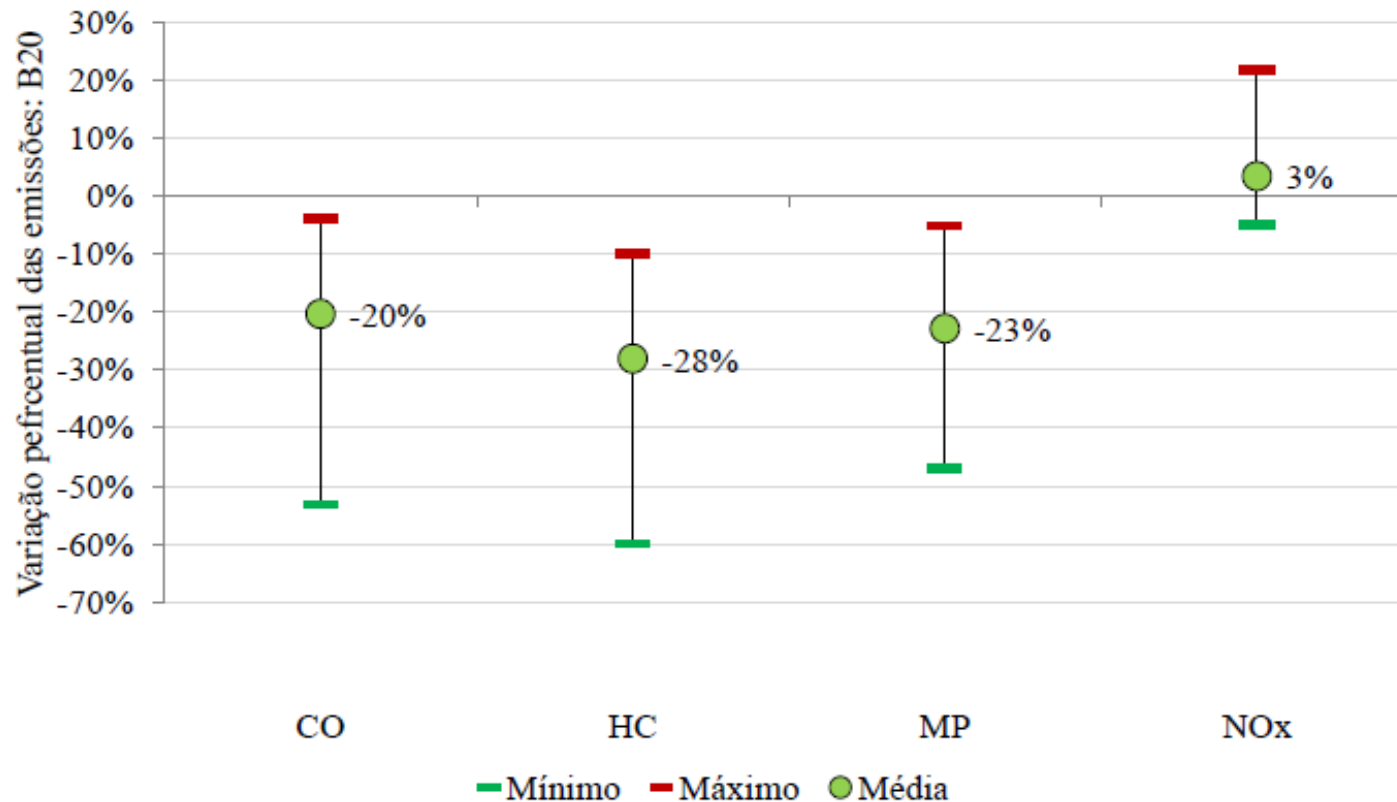
Olefinas e Aldeídos: VOCs gerados em motores ciclo Otto

Fonte: Emissões Veiculares no Estado de São Paulo, CETESB - 2014



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Oleaginosas e Biodiesel

- Resultados: emissões (B20)

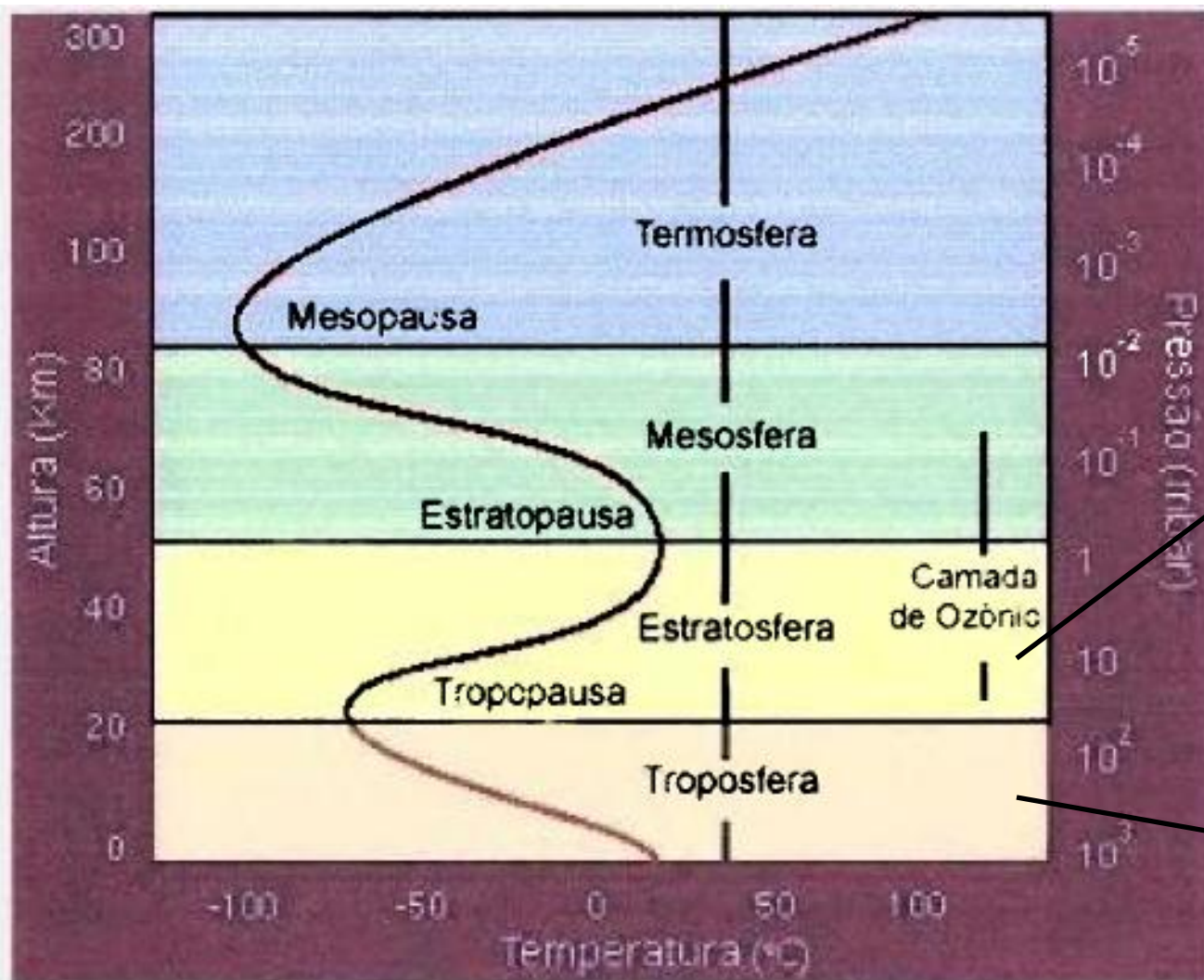


Variações de NOx dentro da “margem de erro”. Não são significativas !

E para teores maiores que B50 ?

Acima de B50, as emissões de NOx aumentam

Qual o efeito do NOx no Ozônio Troposférico ?



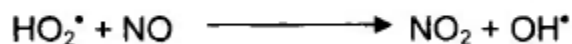
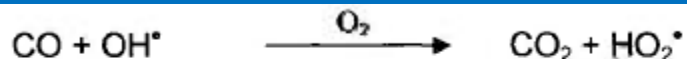
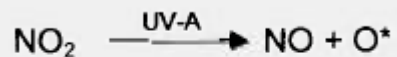
Ozônio Estratosférico:
Filtra a Radiação UV



Ozônio Troposférico:
Nocivo ! Problemas
Respiratórios, Asma,
Inflamação nos Pulmões,
Ataques Cardíacos

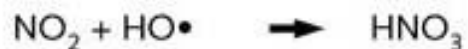
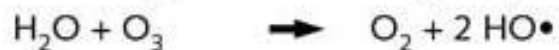


Reações Químicas Envolvidas



Reações Favorecidas na atmosfera da maior parte das cidades do mundo

O NO_x gerando Ozônio Troposférico



Reações favorecidas na atmosfera contendo Alto teor de VOCs

O NO_x consumindo Ozônio Troposférico

Estudos dos compostos orgânicos voláteis precursores de ozônio na cidade de São Paulo

Studies of the volatile organic compounds precursors of ozone in São Paulo city

Débora Souza Alvim

Licenciada em Química pela Universidade de São Paulo (USP). Doutoranda do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) da USP.
Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Luciana Vanni Gatti

Bacharel em Química pela USP. Pesquisadora do IPEN. Docente de pós-graduação da USP. Pesquisadora do CNPq nível 2

Maria Helena dos Santos

Engenheira Ambiental pela Faculdade Oswaldo Cruz (FOC)

Amélia Yamazaki

Engenheira Química pela FOC. Tecnologista do IPEN

Segundo estudo de Orlando *et al.* (2010), a medida mais efetiva para diminuição da concentração de O_3 na atmosfera da RMSP seria a diminuição da concentração dos COV mais importantes na formação de O_3 , apresentados em ambos os trabalhos, tanto no referido artigo como neste estudo. Seu estudo também mostra que, em relação ao NO_x , ocorre exatamente o inverso, ao diminuir a concentração deste poluente, o O_3 aumentaria.

COV = VOC = Compostos Orgânicos Voláteis: Aldeídos, Aromáticos, Olefinas



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Atmospheric Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/atmosenv



Five years of formaldehyde and acetaldehyde monitoring in the Rio de Janeiro downtown area – Brazil

Sergio Machado Corrêa^{a,*}, Graciela Arbilla^c, Eduardo Monteiro Martins^b, Simone Lorena Quitério^d,
Claudinei de Souza Guimarães^c, Luciana Vanni Gatti^e

^a State University of Rio de Janeiro, Faculty of Technology, Rod. Pres. Dutra km 298, Polo Industrial, 27523-000 Resende, Brazil

^b State University of Rio de Janeiro, Faculty of Engineering, 20550-900 Rio de Janeiro, Brazil

^c Federal University of Rio de Janeiro, Chemistry Institute, 21949-900 Rio de Janeiro, Brazil

^d Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio de Janeiro, 20270-021 Rio de Janeiro, Brazil

^e Nuclear and Energetic Research Institute, 05508-000 São Paulo, Brazil

Principais Conclusões

Comparing the results with the concurrent evolution of the fleet and of fuel composition indicates that the observed formaldehyde levels could be associated with the increase in ethanol use and in CNG use by engines with improved technology over the first converted CNG engines. Modelling studies using the OZIPR trajectory model and the SAPRC chemical mechanism indicate that formaldehyde is the main ozone precursor in Rio de Janeiro and acetaldehyde is the forth one.

4. Conclusions

The use of ethanol from sugarcane as automotive fuel since the mid-70s has lead to a well-documented increase in atmospheric acetaldehyde levels and to a high atmospheric acetaldehyde/formaldehyde ratio in comparison to the mean values in other countries. Since 1989, technological advances, such as electronic injection and catalyst converters, and reductions in gasoline prices have resulted in a decrease in these levels. Since 2000, the use of CNG was associated with an increase in formaldehyde levels. The results obtained in this work show that alongside the evolution of the conversion kit technology a further reduction in formaldehyde levels was observed. The Brazilian experience demonstrates how

Grandes Cidades Brasileiras possuem composição atmosférica atípica. Alta Concentração de Aldeídos devido ao uso de veículos que queimam etanol e GNV

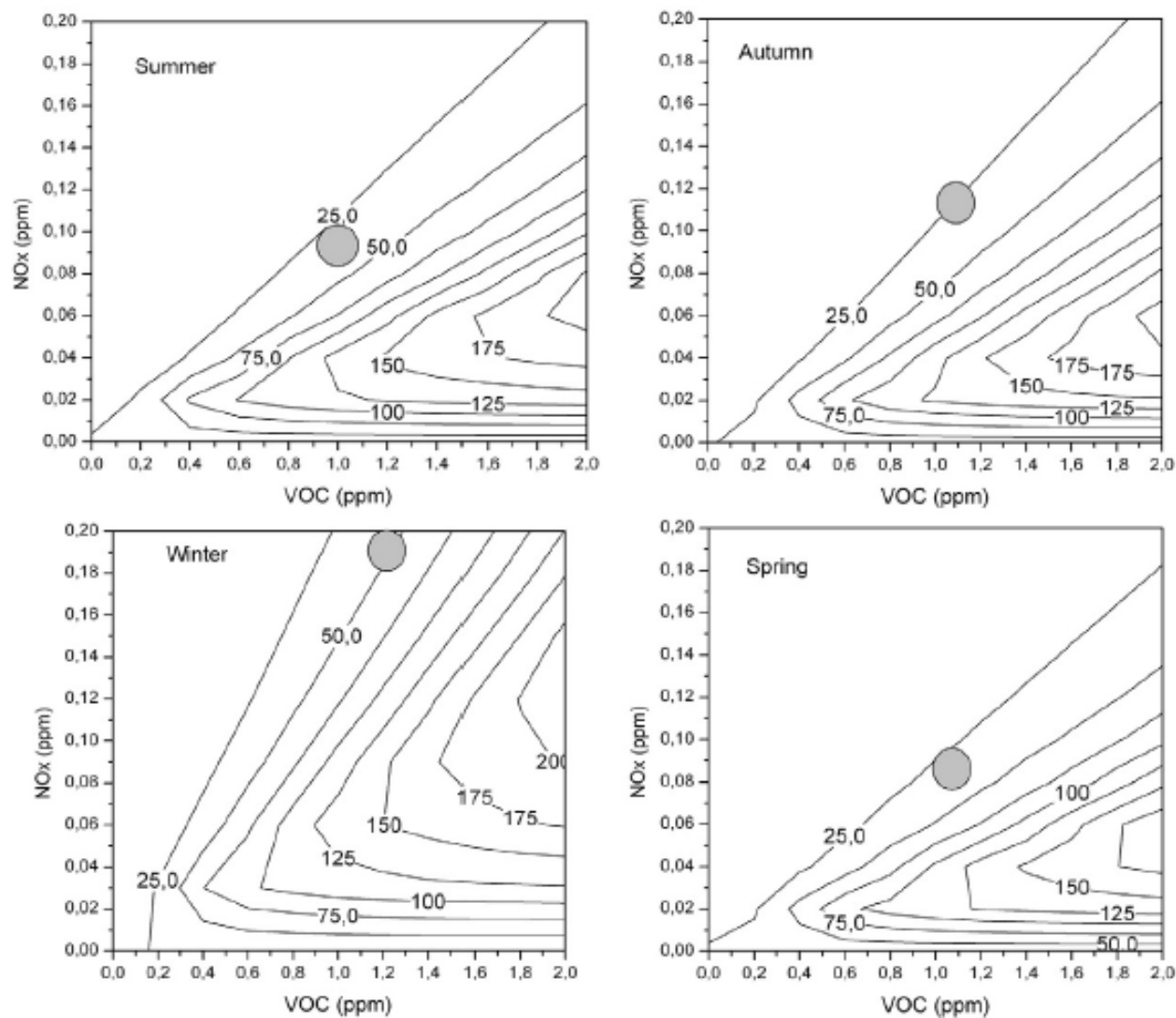
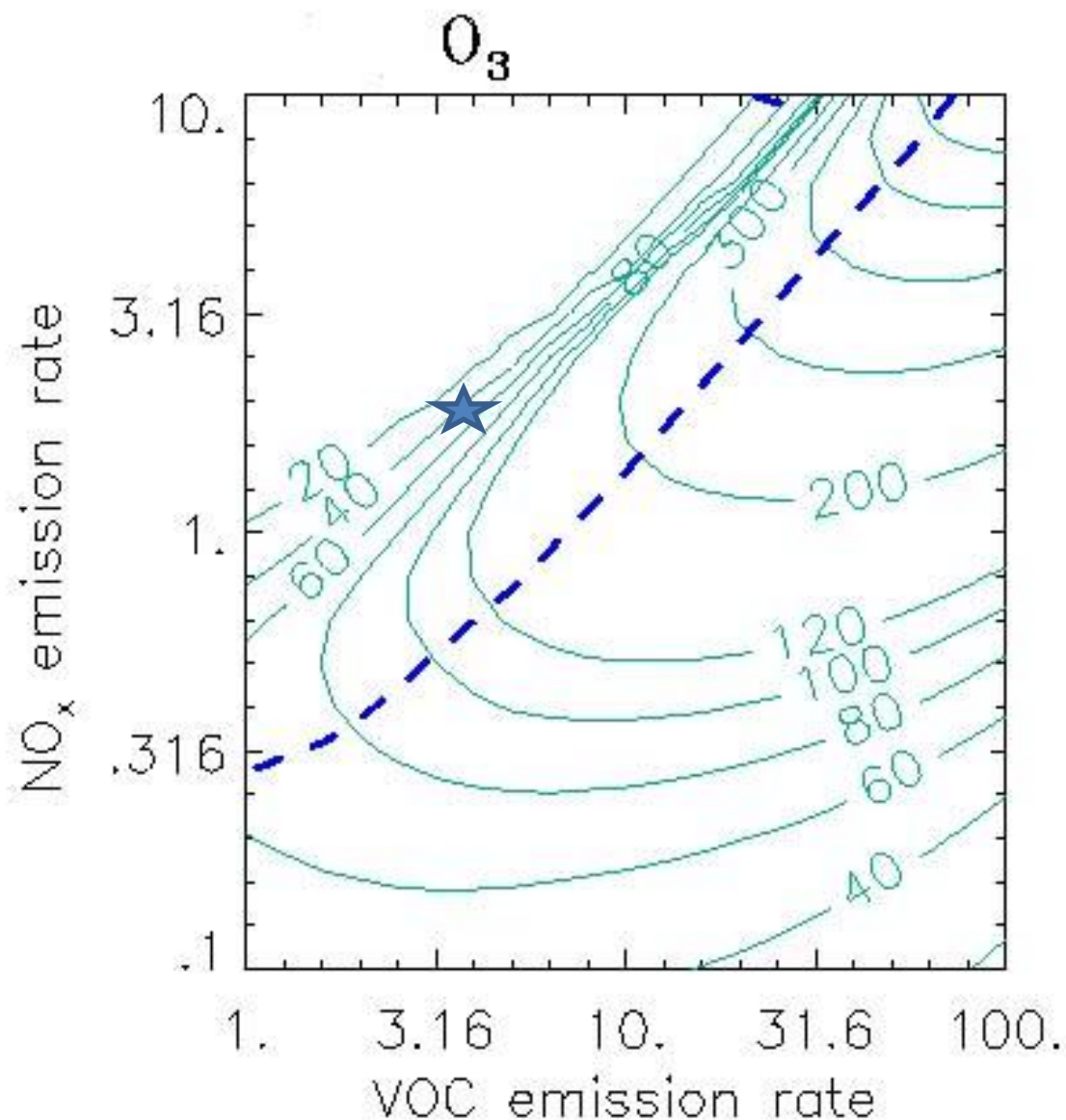


Fig. 5. O₃ isopleths (ppb) for several VOCs and NO_x concentrations. The circled region is the average O₃ concentration for each season of the SPMA at the University City area.

Aumento das emissões de NO_x diminui a geração de O₃ troposférico
A diminuição das emissões de NO_x aumentaria a geração de O₃ troposférico !
 “Ozone precursors for the São Paulo Metropolitan Area” **J.P. Orlando et al**


 São Paulo



Orlando, J.P. "Estudo dos Precursores de Ozônio na
 Cidade de S. Paulo", 2008

RIO DE JANEIRO E LOS ANGELES – OZONE ISOPLETHS

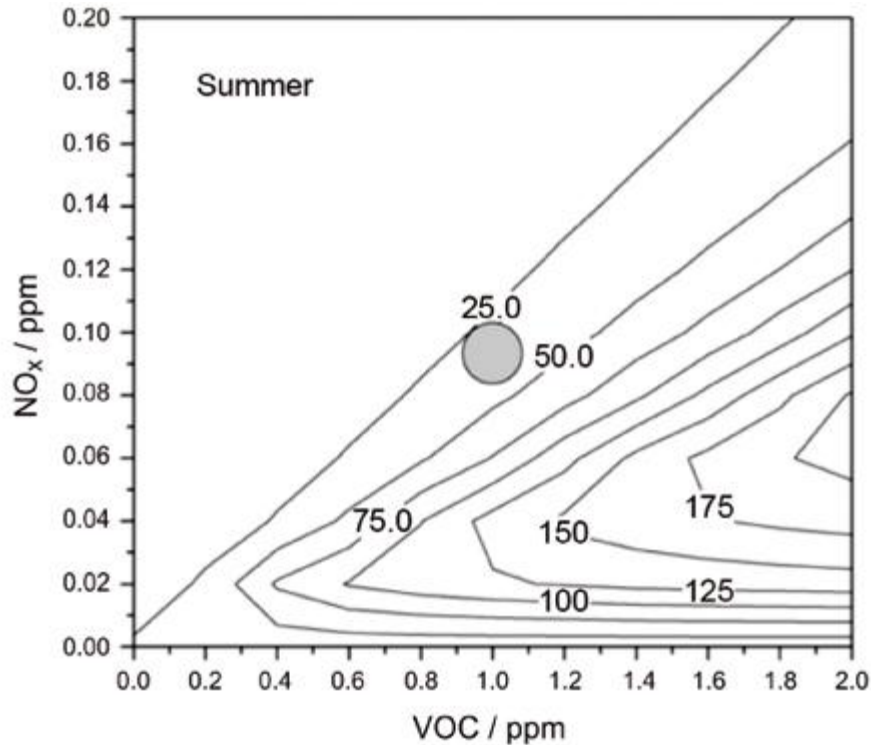


Figure 5. Ozone isopleth plot for Rio de Janeiro Metropolitan Area.

Correa, S.M. et al
J. Braz. Chem. Soc. vol.23 no.3, 2012

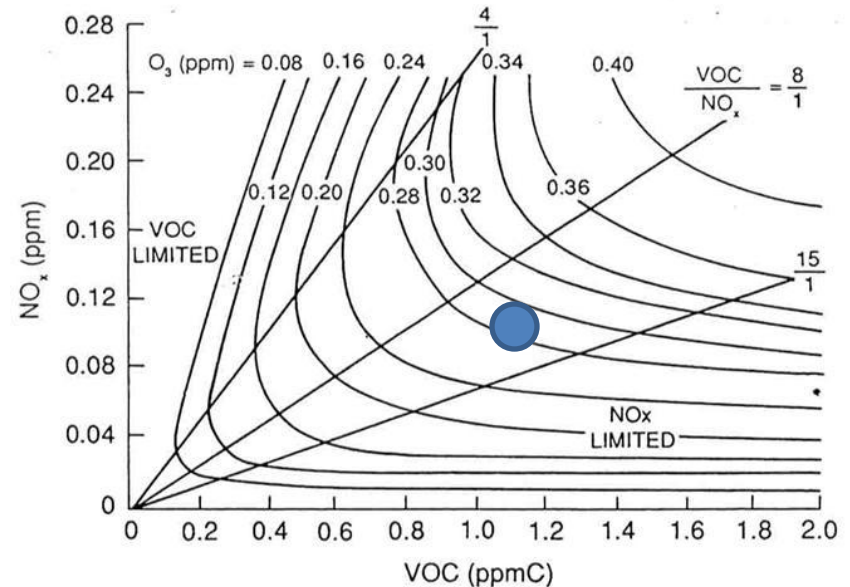


FIGURE 6-1 Typical ozone isopleths used in EPA's EKMA. The NO_x -limited region is typical of locations downwind of urban and suburban areas, whereas the VOC-limited region is typical of highly polluted urban areas. Source: Adapted from Dodge, 1977.

Brune, W.H. et al
Atmos. Env., 35, 469-489, 2001

Conclusões

Até B20, não há nenhuma variação estatística nas emissões de NOx



Acima de B50, certamente há um aumento nas emissões de NOx



Na grande maioria das cidades do mundo, o aumento nas emissões de NOx gera um aumento nas emissões de ozônio troposférico



NOx pode aumentar ou diminuir a geração de ozônio nocivo (troposférico)



O Brasil possui uma atmosfera atípica. Grande consumo de etanol (27% na gasolina + etanol hidratado) e de GNV nas R. Metropolitanas;

Estudos já realizados em SP e RJ comprovam que, o aumento nas emissões de NOx REDUZIRIA a concentração de ozônio troposférico !