

# Análise comparativa de trabalhos quantificando a pegada de carbono e balanço energético da produção do Biodiesel brasileiro.

Vinicius Gonçalves<sup>1\*</sup> (IC), Flávio Orlandin<sup>2</sup> (PG), Marcus Seferin<sup>1</sup> (PQ), Sandra M. O. Einloft<sup>1</sup> (PQ), Wagner Menezes<sup>1</sup> (PQ)

\*vinicius.maciell@gmail.com

<sup>1</sup>Faculdade de Química - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, Brasil

<sup>2</sup>Pos-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais – PGETEMA, Porto Alegre – RS, Brasil

Palavras Chave: pegada de carbono, ACV, biodiesel.

## Introdução

A Análise do Ciclo de Vida (ACV) de um produto, processo ou serviço é uma avaliação sistemática que quantifica os fluxos mássicos e energéticos ao longo do ciclo de vida do produto de forma que o método é normatizado pela NBR ISO 14044.

O biodiesel surge como uma alternativa de combustível de baixo carbono, no entanto, existem fontes que divergem deste discurso. O presente trabalho mostra certa reprodutibilidade dos valores, fato que não se equaliza com discursos referidos acima. Devido a isto, buscamos em trabalhos publicados, que realizam a ACV do biodiesel no Brasil, a partir de diferentes oleaginosas, dados de emissões de gases de efeito estufa (GEE), balanço energético, rota (metilica ou etilica), carga ambiental destinada à glicerina (alocação) e o método de cálculo. Com os dados coletados pode-se comparar os estudos e justificar a diferença entre eles.

## Resultados e Discussão

Como cada trabalho possui unidades funcionais distintas, os resultados de CO<sub>2</sub>eq. e o balanço energético tiveram que ser convertidos para uma mesma unidade. Dessa forma a Tabela 1 mostra as emissões de CO<sub>2</sub>eq. e o balanço energético. A Tabela 2 informa a alocação e o método de calculo utilizado em cada trabalho.

**Tabela 1.** Oleaginosa, emissões e razão energética.

Trab.	Oleag.	GEE (KgCO <sub>2</sub> eq/ton Biodiesel)	Energia (saí./ent.)
A <sup>1</sup>	Palma	475,3 <sup>Total</sup> 359,1 <sup>Alocado</sup>	5,0
B <sup>2</sup>	Girassol	574	-
C <sup>3</sup>	Soja	-	1,9
D <sup>4</sup>	Palma	-	4,625
E <sup>5</sup>	Palma	-	10,1 – 11,1
F <sup>6</sup>	Palma	-1565	-
G <sup>7</sup>	Soja	- 67,03 <sup>Rota etilica</sup> - 69,00 <sup>Rota metilica</sup>	-

A compilação geradora da Tabela 1 mostra valores divergentes para o mesmo sistema produtivo, assim como valores similares de trabalhos diferentes.

Alguns valores não foram possíveis identificar nem calcular ou não ficaram claros durante os estudos, por isso não foram contemplados na da tabela. Os trabalhos “A”, “B”, “C” e “D” utilizaram rota metilica,

35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

os demais, etilica, com exceção do trabalho “G” que fez estudo comparativo de ambas.

**Tabela 2.** Alocação e método de cálculo.

Trab.	Aloc. Glicer.	Método
A <sup>1</sup>	7,9% <sup>Mássica</sup>	IPCC
B <sup>2</sup>	-	IMPACT 2002
C <sup>3</sup>	10% <sup>Mássica</sup>	-
D <sup>4</sup>	9,3% <sup>Mássica</sup>	EPD
E <sup>5</sup>	11,2% <sup>Massa</sup>	-
F <sup>6</sup>	10% <sup>Mássica</sup>	Ecoeficiência Basf
G <sup>7</sup>	9% <sup>Mássica</sup>	-

## Conclusões

As emissões de CO<sub>2</sub> divergem entre os estudos, devido ao método utilizado, porem os valores de alocação e balanço de energia tem reprodutibilidade. Vimos, no desenvolvimento da ACV, para os estudos “D”, “F” e “G” foi considerado o carbono capturado pela oleaginosa mesmo utilizando método de cálculo que não contempla este fator. Esse fato resulta em informações equivocadas, divulgadas na sociedade, desviando a real pegada de carbono dos biocombustíveis. A escolha do método de avaliação deve ser selecionada de acordo com o objetivo do estudo e a forma de resposta que se quer obter, pois pode acarretar em resultados desencontrados.

## Agradecimentos

PET-Química,  
Laboratório de Química Industrial – PUCRS.

<sup>1</sup> Souza, S. P.; Pacca, S.; Ávila, M., T.; Borges, J. L. B. *Greenhouse gas emissions and energy balance of palm oil biofuel*. Renewable Energy. 2010, 35, 2552.

<sup>2</sup> Sallaberry, R. R.; *Emprego da avaliação do Ciclo de Vida para levantamento dos desempenhos ambientais do biodiesel e do oleo diesel*. Dissertação, UFRGS, 2009.

<sup>3</sup> Mourad, A. L.; *Avaliação da Cadeia Produtiva de Biodiesel obtida de soja*. Tese, Unicamp, 2008.

<sup>4</sup> Angarita, E. E. Y.; Lora, E. E. S.; Costa, R., E.; Torres, E. A. *The energy balance in the Palm Oil-Derived Methyl Ester (PME) life cycle for the cases in Brazil and Colombia*. 2009, Rene Ener. 2009, 34 2905.

<sup>5</sup> Queiroz, A. G. Franças, L. Ponte, M. X.; *The life cycle assessment of biodiesel from palm oil (“dende”) in the Amazon*. Biomass and Bioenergy. 2012, 36, 50.

<sup>6</sup> Vianna, F. C.; *Análise da Ecoeficiência: Avaliação do desempenho econômico-ambiental do biodiesel e petrodiesel*. Dissertação, USP, 2006.

<sup>7</sup> Miraglia, S. G. K. Kulay, L. A. *Valoração Ambiental da Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Ciclo de Vida do Biodiesel de Soja: ferramenta para tomada de decisão*. IX ENGEMA, 2007.