

## IMPACTOS DE ENERGIA E EMISSÃO DE MOTORES A COMBUSTÍVEL LÍQUIDO COMPARADOS A MOTORES ELÉTRICOS PARA MOTOCICLETAS DE PEQUENO PORTE COM BASE NO CENÁRIO BRASILEIRO

Bárbara Pacheco Da Rocha, pr\_barbara@hotmail.com  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Engenharia de Energia

### O quão verde é a moto elétrica no Brasil em comparação com a gasolina e os biocombustíveis?

O objetivo deste estudo foi determinar a eficiência energética e as emissões de motocicletas conduzidas por diferentes combustíveis utilizando uma abordagem de baixo para cima (bottom-up).

O artigo foi desenvolvido pelo laboratório LETA do Departamento de Engenharia Mecânica da UFRGS em parceria com o centro de ciência e tecnologia LACTEC.

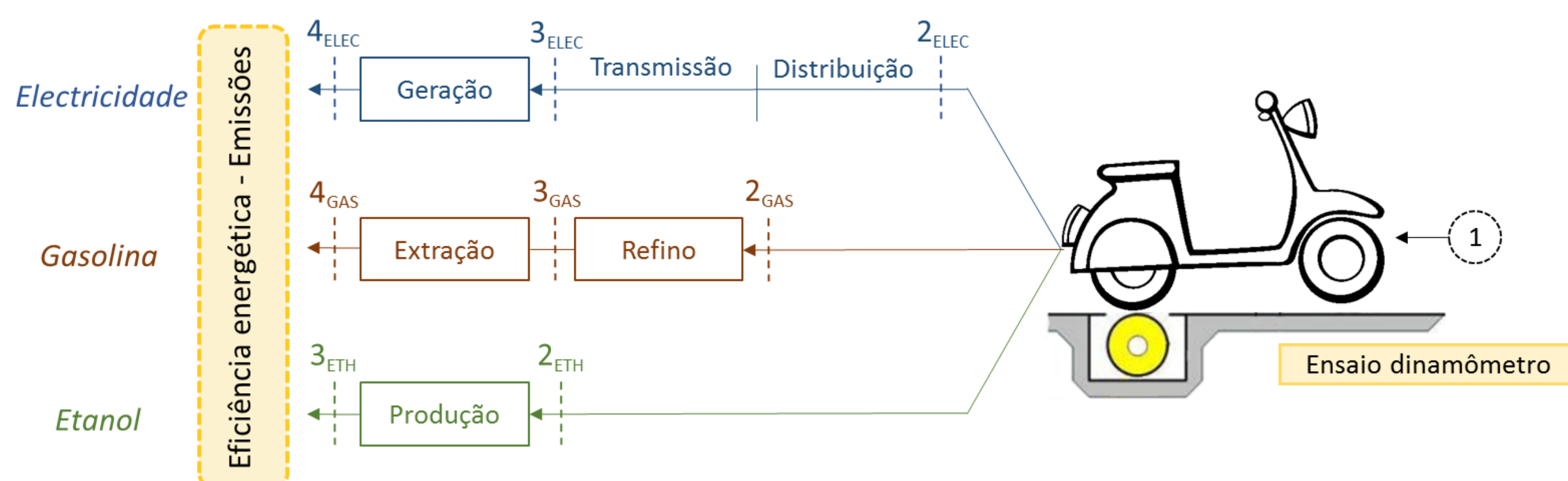


Figura 1 - Esquema da cadeia de perdas energéticas até a motocicleta

O Fator de Energia Primária (PEF) foi escolhido como parâmetro de eficiência para comparar o consumo de energia da motocicleta. Estima a quantidade de energia primária necessária para satisfazer uma demanda final.

Testes dinâmicos realizados para quatro motocicletas a combustão interna (Mc#) e uma elétrica (EE) foram utilizados como base para a avaliação de energia proposta.

A motocicleta Mc4 foi o único motor flex fuel, alimentado com diferentes misturas de gasolina/etanol.

Tabela 1 - Valores de eficiência e emissões das motocicletas para o cenário base do ano de 2016

Motocicleta	Eficiência medida	Eficiência global da cadeia	Redução relativa de eficiência	PEF
EE1(Método TCE)	47,1%	25,5%	45,9%	3,9
EE1(Método PEC)	47,1%	32,2%	31,6%	3,1
Mc1 (E22)	13,9%	13,1%	5,8%	7,6
Mc2 (E22)	13,4%	12,6%	6,0%	7,9
Mc3 (E22)	17,2%	16,1%	6,4%	6,2
Mc4 (E22)	16,0%	15,0%	6,3%	6,7
Mc4 (E50)	15,8%	14,1%	10,8%	7,1
Mc4 (E100)	15,8%	13,8%	12,7%	7,2

#### Método TCE

Utiliza a eficiência de conversão técnica entre a fonte de energia e a eletricidade gerada ou o calor.

#### Método PEC

Considera a energia primária como a primeira forma de energia a jusante do processo, atribuindo 100% de eficiência às renováveis.

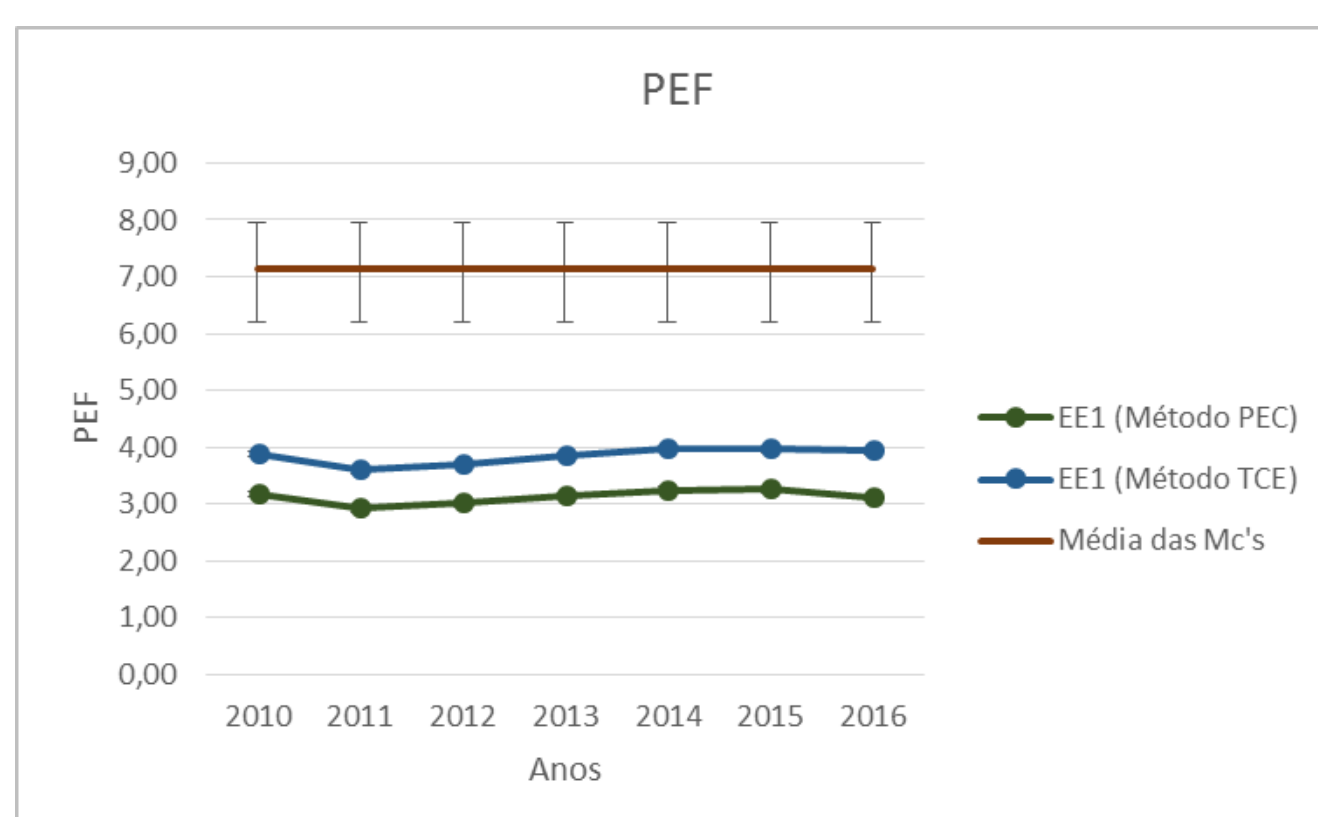


Figura 2 - Primary Energy Factor das motocicletas

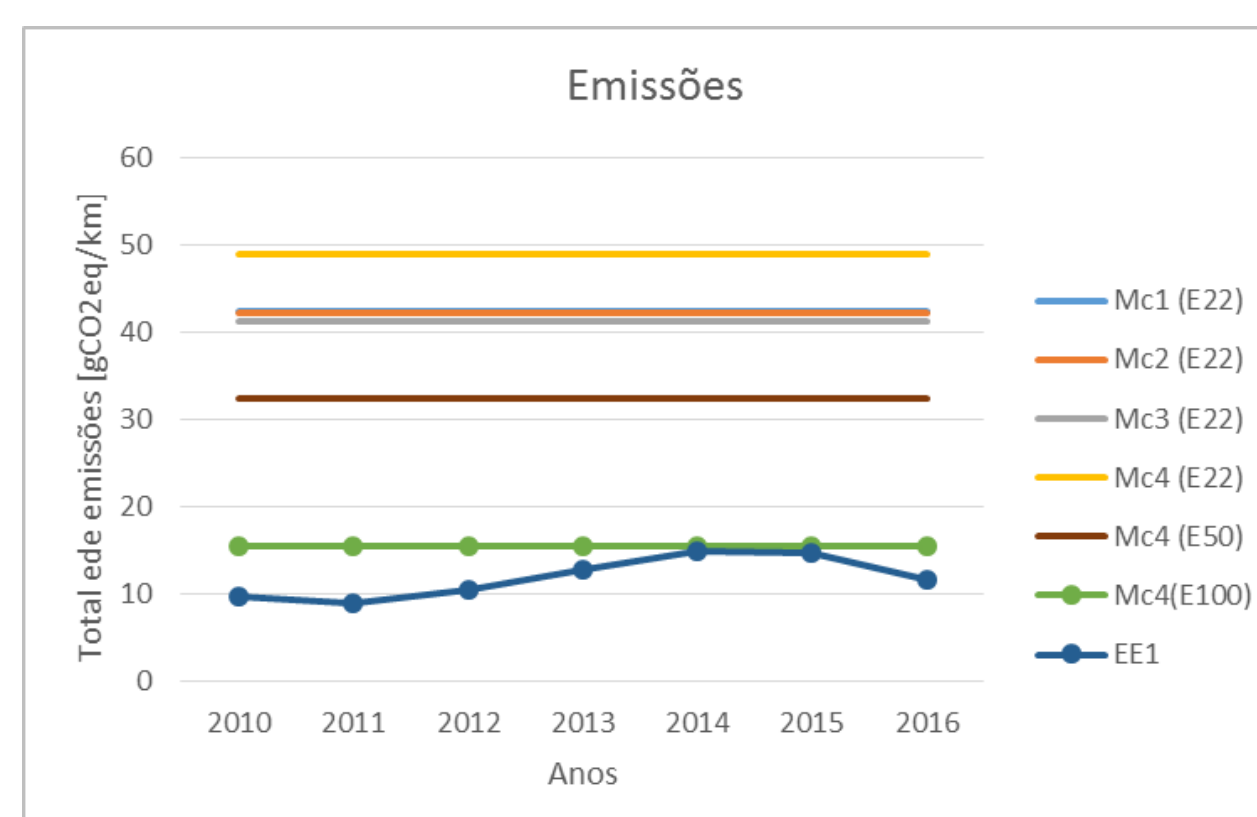


Figura 3 - Emissão de CO<sub>2</sub> equivalente por km rodado para cada motocicleta

O presente estudo de caso mostrou que as motocicletas movidas a eletricidade são uma opção viável no cenário brasileiro. Vale notar que os resultados são válidos dentro do período específico e para as motocicletas testadas.

É recomendável levar em consideração diferentes cenários, motocicletas e suas condições de teste.

“Study of the Energy Efficiency and Greenhouse Emissions from Motorcycles Powered by Electric and Internal Combustion Engine” recebeu o prêmio de melhor trabalho no congresso SAE 2017 na categoria Meio-ambiente.

A continuação deste estudo intitulada “Energy and emission impacts of liquid fueled engines compared to electric motors for small size motorcycles based on the Brazilian scenario” foi submetida para a revista Energy e encontra-se em revisão.