



## ESTIMATIVA DA PEGADA DO CARBONO NO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA CULTURA DO CAFEEIRO

**Helen J. de S. REIS<sup>1</sup>; Geraldo G. de OLIVEIRA JUNIOR<sup>2</sup>; Mauricio MINCHILLO<sup>3</sup>; João C. T. R. da SILVA<sup>4</sup>; Adriano B. da SILVA<sup>5</sup>; Ligiane Aparecida FLORENTINO<sup>6</sup>.**

### RESUMO

A cafeicultura contribui diretamente para a emissão de gases de efeito estufa (GEE). Nos tratos culturais do processamento do café o consumo de energia elétrica também contribui para a emissão de GEE nos sistemas de produção. Neste sentido o objetivo do presente estudo foi determinar a pegada do carbono no consumo de energia elétrica na cultura do cafeeiro. A determinação do consumo de energia elétrica foi calculada através da utilização da metodologia do carbono equivalente ( $\text{CO}_2\text{eq}$ ). Foram emitidas ao longo do período de estudo, em média,  $0,57 \text{ tCO}_2\text{MWh}^{-1}$ . A maior emissão foi encontrada no ano de 2014 com  $0,74 \text{ tCO}_2 \text{ MWh}^{-1}$  (32,19%) e a menor emissão no ano de 2016 com  $0,38 \text{ tCO}_2 \text{ MWh}^{-1}$  (16,77%). A estimativa da pegada do carbono média foi de  $0,080 \text{ tCO}_2\text{kg}^{-1}$  de café produzido.

**Palavras-chave:** Cafeicultura, sustentabilidade,  $\text{CO}_2$  eq.

### 1. INTRODUÇÃO

A cafeicultura contribui diretamente para a emissão de gases de efeito estufa (GEE), sendo que os principais gases que estão ligados diretamente às atividades antrópicas são: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) e óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) (BELIZARIO, 2013).

Observa-se que ao longo do tempo, o aumento da necessidade do homem pelo uso de energias foi se consolidando e suas fontes primárias foram se diferenciando em quantidade e qualidade para atender a necessidade das populações (GOLDENBERG; LUCON, 2007).

O consumo de energia aliado aos padrões atuais de vida, contribui para aumentar

---

1 IFSULDEMINAS - Muzambinho-MG - helenreis17@hotmail.com

2 IFSULDEMINAS - Muzambinho - MG - geraldo.junior@muz.ifsuldeminas.edu.br

3 IFSULDEMINAS - Muzambinho - MG - mauricio.minchillo@muz.ifsuldeminas.edu.br

4 IFSULDEMINAS - Muzambinho - MG - joao.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br

5 UNIFENAS - Alfenas - MG - adriano.silva@unifenas.br

6 UNIFENAS - Alfenas - MG - ligianeflorentino@gmail.com



significativamente as emissões de GEE no planeta. O Brasil apresenta uma condição muito favorável, quando comparado com outros países, para a utilização de fontes de energias renováveis, que teriam um menor impacto no meio ambiente, como o uso de lenha e biomassas tradicionais (GOLDENBERG; LUCON, 2007).

Com o propósito de promover a sustentabilidade das cadeias produtivas tem-se empregado a utilização da determinação da pegada do carbono, que identifica atividades com maior potencial de emissão de GEE e possibilita a definição de práticas de manejo que reduzam essas emissões (SANTOS et al., 2013).

Nos tratos culturais do processamento do café o consumo de energia elétrica também contribui para a emissão de GEE nos sistemas de produção (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2015). Neste sentido o objetivo do presente estudo foi determinar a pegada do carbono no consumo de energia elétrica na cultura do cafeeiro em uma pequena propriedade no município de São Bartolomeu no sul de Minas Gerais.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na propriedade agrícola Sítio das Rosas localizada no distrito de São Bartolomeu de Minas, no município de Cabo Verde, no Sul de Minas Gerais. Para estimar as emissões indiretas de carbono equivalente ( $\text{CO}_2\text{eq}$ ), geradas pelo consumo de energia elétrica na propriedade, foi verificada a quantidade de energia elétrica gasta em quilowatt hora (KWh) nos 12 meses referentes aos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016, sendo convertida para megawatt hora (MWh) e calculada a emissão em dióxido de carbono equivalente ( $\text{CO}_2\text{eq}$ ), multiplicando-se os valores encontrados pelo fatores de emissão do Ministério da Ciência e Tecnologia MCT em  $\text{tCO}_2\text{eq} / \text{MWh}$  para cada mês respectivamente.

A emissão em dióxido de carbono equivalente ( $\text{CO}_2\text{eq}$ ), ocorreu a partir da seguinte equação:  $\text{tCO}_2\text{eq} - \text{CEE} \times \text{FE}$

Onde:

$\text{tCO}_2\text{eq}$  - Emissão total de  $\text{CO}_2$  em toneladas;

CEE - Consumo de Energia Elétrica (MWh);

FE - Fator de Emissão mensal nacional Ministério da Ciência e Tecnologia MCT ( $\text{tCO}_2\text{eq} \text{ MWh}^{-1}$ );



O conjunto de dados utilizado no presente estudo foi baseado na quantidade de energia elétrica necessária para a produção de café na propriedade, sendo realizada a estatística descritiva através da emissão de carbono equivalente (BRASIL, 2017).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

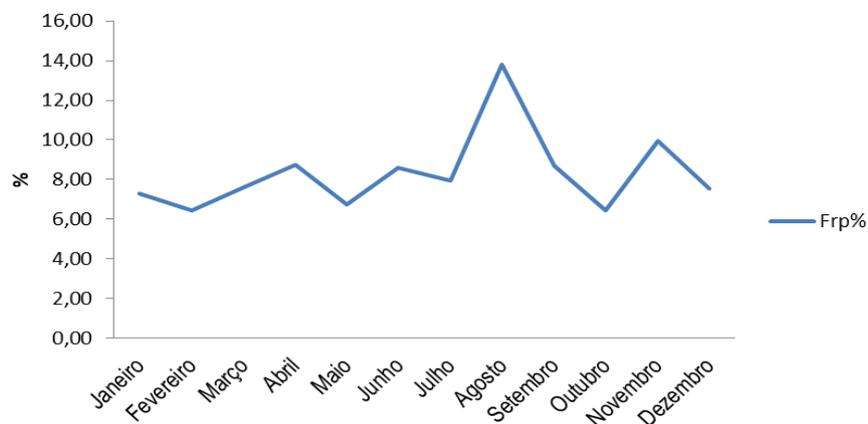
As emissões de gases de efeito estufa em atividades ou operações que consomem energia elétrica são consideradas como emissões indiretas. Na tabela 1 estão apresentados os resultados das emissões de  $\text{CO}_2\text{MWh}^{-1}$  decorrentes do uso de energia elétrica, para produção de café no período de 2013 a 2016.

**Tabela 1** - Estimativa da emissão média e total de  $\text{tCO}_2\text{MWh}^{-1}$  decorrentes do uso de energia elétrica para a produção de café no período de 2013 a 2016.

Ano	Produção		Emissão Anual			
	Sacas	Kg	$\text{tCO}_2\text{MWh}^{-1}$	$fr\%^{(1)}$	$\text{tCO}_2\text{kg}^{-1}$	$fr\%^{(1)}$
2013	120	7200	0,52	22,57	0,072	22,36
2014	108	6480	0,74	32,19	0,114	35,40
2015	125	7500	0,65	28,47	0,087	27,01
2016	130	7800	0,38	16,77	0,049	15,21
Média	120,75	7245	0,57	25,00	0,080	25,00
Total	483	28980	2,29	100	0,322	100

<sup>(1)</sup> Freqüência relativa percentual.

Ao longo do período de 2013 a 2016 a propriedade contribuiu com uma emissão total de  $2,29 \text{ tCO}_2\text{MWh}^{-1}$  para um total de 28980 kg de café. OLIVEIRA JUNIOR et al (2015), realizando trabalho sobre a emissão de gases de efeito estufa na cultura do cafeeiro, demonstrou que a emissão de  $\text{CO}_2\text{eq}$ , para a consumo de energia elétrica, representou 2,4% do total de emissões do processo produtivo. A maior emissão ocorreu no ano de 2014 com  $0,74 \text{ tCO}_2\text{MWh}^{-1}$  correspondendo  $0,114\text{tCO}_2\text{kg}^{-1}$  de café produzido e representando 32,19% e a menor emissão no ano de 2016 com  $0,38\text{tCO}_2\text{MWh}^{-1}$  correspondendo a  $0,049\text{tCO}_2\text{Kg}^{-1}$  de café e 16,77%. Os dados demonstram que o maior valor de emissão acumulado aconteceu no mês de agosto com 13,83% do total.



**Figura 1** - Total de emissão média mensal em  $tCO_2MWh^{-1}$  referente ao período 2013 a 2016.

A maior emissão esta relacionada ao maior consumo de energia elétrica utilizada no período para a secagem do café em sistema mecanizado pré-secador rotativo.

## 5. CONCLUSÕES

Sendo assim determinou-se que foram emitidos ao longo do período de estudo, em média,  $0,57 tCO_2MWh^{-1}$  com a maior emissão sendo encontrada no ano de 2014 com  $0,74 tCO_2MWh^{-1}$  (32,19%) e a menor emissão no ano de 2016 com  $0,38 tCO_2MWh^{-1}$  (16,77%).

A estimativa da pegada do carbono média foi de  $0,080 tCO_2kg^{-1}$  de café produzido.

## 6. REFERÊNCIAS

- BELIZÁRIO, M. **Estoque de carbono no solo e fluxo de gases de efeito estufa no cultivo de café**. 2013. 143 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, São Paulo, 2013.
- GOLDENBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo v.21, n.59, p.7-20, 2007.
- OLIVEIRA JUNIOR, G.G.de.; SILVA, A. B.; MANTOVANI, J. L.; MIRANDA, J. M.; FLORENTINO, L. A. Levantamento de emissão de gases de efeito estufa pela metodologia do carbono equivalente na cultura do cafeeiro. **Coffee Science**, Lavras, v.10, n. 4, p.412-419, 2015
- SANTOS, T. de L.; BARROS, V. da S.; FIGUEIRÊDO, M. C. B. de; NUNES, A. B. de A.; GONDIM, R. S.; SILVA, E. de O.; ARAGÃO, F. A. S. de; SOUSA, J.A. de. **Pegada de carbono de produtos agrícolas: estudo de caso do melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 34 p, 2013.