

ESTIMATIVA DA PEGADA DO CARBONO DO USO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PROPRIEDADE CAFEEIRA CERTIFICADA

Marcelo S. VALDOMIRO¹; Geraldo G. de OLIVEIRA JÚNIOR²; Raphael N. REZENDE³; Mauricio MINCHILLO⁴; Patrícia R. do V. COUTINHO⁵; Adriano B. da SILVA⁶.

Resumo - A cafeicultura contribui para a emissão de gases de efeito estufa (GEE), como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), e óxido nitroso (N₂O). O consumo de energia elétrica é considerado uma fonte de emissão indireta em inventários corporativos de GEE. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi estimar a pegada de carbono do uso de energia elétrica em um grupo de propriedade cafeeira certificada no Sul de Minas. A estimativa das emissões de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) ocorreu por meio da quantificação do consumo de energia mensal em quilowatt hora (KWh), no período 2014 a 2016, sendo convertida em tCO₂ MWh⁻¹ multiplicando-se os valores encontrados pelo fator de emissão mensal do Ministério da Ciência e Tecnologia. Os resultados demonstraram que foi estimada uma emissão média para o período de estudo de 35,25 tCO₂ MWh⁻¹ com as maiores emissões observadas no ano de 2014, com 41,99 tCO₂ MWh⁻¹ e as menores emissões no ano de 2016 com 23,62 tCO₂ MWh⁻¹. A pegada do carbono média foi de 0,09, 0,08 e 0,05 tCO₂eq por hectare de café, para os anos de 2014, 2015 e 2016 respectivamente.

Palavras - chaves: Cafeicultura; Emissões; Gases de Efeito Estufa.

1. INTRODUÇÃO

A cafeicultura destaca-se por ser uma das principais culturas agrícolas do país e contribui direta e indiretamente para a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), sendo que os principais gases associados às suas atividades são o dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), e óxido nitroso (N₂O) (BELIZARIO, 2013).

Ao longo dos últimos anos, tem-se observado que, a fim de alcançar novos mercados, tem aumentado consideravelmente o número de propriedades cafeeiras certificadas. Os distintos modelos de certificação, independente do selo ou apelo comercial específico, levam em consideração princípios da sustentabilidade e as boas práticas de produção (PEREIRA, 2013).

Dentre os princípios estabelecidos nos protocolos de certificação, a gestão e consequentemente o controle do consumo de energia elétrica, apresentam-se como requisito obrigatório. Segundo Oliveira Junior et al (2015), o consumo de energia elétrica nos sistemas de produção cafeeiro é considerado uma fonte de emissão indireta de GEE.

1 Estudante Cafeicultura, IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho - MG. E-mail: marcelosilva918@ymail.com

2 Professor, IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho - MG. E-mail: geraldo.junior@muz.ifsuldeminas.edu.br

3 Professor, IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho/MG. E-mail: raphael.rezende@muz.ifsuldeminas.edu.br

4 Professor, IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho/MG. E-mail: mauricio.minchillo@muz.ifsuldeminas.edu.br

5 Professora, IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho/MG. E-mail: patricia.coutinho@muz.ifsuldeminas.edu.br

6 Professor, UNIFENAS - Campus Alfenas - MG. E-mail: adriano.silva@unifenas.br

A pegada do carbono mede as emissões totais de GEE causadas direta ou indiretamente por uma organização para obtenção de determinado produto. Desta forma, a pegada do carbono, apresenta-se como um importante indicador ambiental utilizado por empresas para avaliarem e contabilizarem as emissões de GEE, na realização de suas atividades (SANTOS et al., 2013).

Portanto, o estudo da pegada do carbono de produtos agrícolas torna-se de extrema relevância, uma vez que identifica e contabiliza o potencial de emissão de GEE e possibilita a definição de estratégias para a redução das mesmas. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi estimar a pegada de carbono do uso de energia elétrica em um grupo de propriedades cafeeiras certificadas no Sul de Minas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo de caso foi realizado em quatro fazendas produtoras de café pertencentes ao Grupo Fazenda da Onça, apresentando uma área aproximada de 1828,58 ha, sendo que 462,94 ha são ocupados pela cultura do cafeeiro, localizadas nos municípios de Guaranésia, Guaxupé e Monte Santo de Minas.

Para estimar as emissões indiretas de carbono equivalente (CO₂ eq) do consumo de energia elétrica na propriedade, foi verificada inicialmente a quantidade de energia elétrica gasta em quilowatt hora (KWh), referente aos anos de 2014, 2015 e 2016. Posteriormente foi convertida para megawatt hora (MWh) e calculada a emissão em dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq), multiplicando-se os valores contabilizados pelos fatores de emissão do Ministério da Ciência e Tecnologia MCT em tCO₂eq MWh⁻¹ para cada mês respectivamente (BRASIL, 2017).

A estimativa da emissão do dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) foi obtida a partir da seguinte equação:

$$tCO_2eq = CEE \times FE$$

Em que:

tCO₂eq - Emissão total de CO₂ em toneladas;

CEE - Consumo de Energia Elétrica (MWh);

FE - Fator de Emissão mensal nacional do Ministério da Ciência e Tecnologia (tCO₂eq MWh⁻¹);

O conjunto de dados utilizado no presente estudo foi baseado na quantidade de energia elétrica gasta para a produção de café nas propriedades, sendo aplicada estatística descritiva de média e frequência relativa percentual *fr*% para análise dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados das estimativas de emissões de CO₂ MWh⁻¹ decorrentes do uso de energia elétrica para a produção de café no período de 2014 a 2016. Pode-se

observar uma redução das emissões totais do grupo de 1,83 e 18,37 tCO₂ MWh⁻¹ para os anos de 2015 e 2016 respectivamente em relação a 2014.

Tabela 1 - Estimativa da emissão média e total de tCO₂MWh⁻¹decorrentes do uso de energia elétrica para a produção de café no período de 2014 a 2016.

Propriedade	Consumo Anual			Emissão Anual				Média	fr% ⁽¹⁾
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	tCO ₂ MWh ⁻¹		
	MWh								
Alvorada	16,42	20,82	16,50	2,23	2,60	1,35	2,06	5,84	
Onça	242,63	259,15	235,26	33,71	32,04	19,39	28,38	80,50	
N.S. Rosário	36,95	36,88	29,41	5,02	4,59	2,41	4,01	11,37	
Nova Floresta	7,67	7,46	5,66	1,03	0,93	0,47	0,81	2,29	
Total	303,68	324,30	286,83	41,99	40,16	23,62	35,25	100	

(1) Frequência relativa percentual

Esta redução está relacionada à maior eficiência no consumo de energia elétrica, visto que as propriedades certificadas são obrigadas a elaborarem planos de gestão energética, como requisito obrigatório nos protocolos de certificação Utz, Starbucks e Rainforest Alliance. As maiores emissões foram contabilizadas na propriedade Onça. Isto ocorre porque a propriedade possui o maior centro de processamento de pós-colheita do grupo e consequentemente o maior consumo de energia elétrica.

A Figura 1 demonstra que as maiores emissões acumuladas anuais ocorreram nos meses de julho (12,56%) e agosto (12,86%) respectivamente, coincidindo com o período de colheita do cafeeiro, momento em que ocorre naturalmente maior consumo de energia nas instalações e utilização de equipamentos nas etapas de lavagem, secagem e beneficiamento do café.



Figura 2- Representatividade das emissões mensais em % referentes ao período de 2014 a 2016.

Dividindo-se as emissões totais anuais, pela área ocupada de 462,94 ha para a produção do cafeeiro, pode-se também determinar que a pegada do carbono foi de 0,09, 0,08 e 0,05 tCO₂eq por hectare, para os anos de 2014, 2015 e 2016 respectivamente. Oliveira Junior et al (2015), realizando trabalho sobre a emissão de gases de efeito estufa na cultura do cafeeiro, demonstraram que o consumo de energia contribuiu com 0,05 tCO₂eq ha⁻¹ representando 2,4% do total das emissões.

5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que foram emitidos em média 35,25 tCO₂MWh⁻¹ com as maiores emissões observadas no ano de 2014 com 41,99 tCO₂ MWh⁻¹ e as menores emissões no ano de 2016 com 23,62 tCO₂ MWh⁻¹. A pegada do carbono média foi estimada em 0,09, 0,08 e 0,05 tCO₂ eq por hectare de café, para os anos de 2014, 2015 e 2016 respectivamente

6. AGRADECIMENTOS

Ao Grupo Fazenda da Onça por permitir a realização deste trabalho.

7. 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.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Fatores de emissão de CO₂ para utilizações que necessitam do fator médio de emissão do Sistema Interligado Nacional do Brasil, como, por exemplo, inventários corporativos**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74694.html>> . Acesso em: 2 maio 2017

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.

PEREIRA, S.P. **Caracterização de propriedade cafeeiras com relação as praticas agrícolas: Aplicação das análises de cluster e discriminantes** 2013. 138p. Tese (Doutor em Agronomia e Fitotecnia) - Universidade de Lavras, Lavras UFLA, 2013.

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.