

Pegada de carbono do amendoim: um estudo bibliométrico

Submetido - 28 jul. 2020

Aprovado - 20 set. 2020

Publicado - 14 out. 2020



<http://dx.doi.org/10.17648/sas.v1i2.44>

Aline Schneiders Martins Dalpian

Mestre em Administração pela Universidade Estadual Paulista – FCAV/UNESP, Jaboticabal, professoraaline48@gmail.com.

Elaine Bento de Albuquerque

Mestranda em Administração pela Universidade Estadual Paulista - FCAV/UNESP, Jaboticabal, elaine_sbento@yahoo.com.br.

José de Souza Rodrigues

Professor Assistente da Universidade Estadual Paulista, UNESP/BAURU, jose.rodrigues@unesp.br.

RESUMO

O termo “pegada de carbono” para os produtos se refere à massa de gases de efeito estufa (GEE) emitida devido à produção, uso e descarte de um produto. Assim, estudos sobre pegada de carbono de produtos contabilizam as emissões provenientes de um conjunto de processos relacionados ao ciclo de vida de um produto (PANDEY et al., 2011). Este trabalho analisa de forma bibliométrica estudos feitos sobre a pegada de carbono na produção e nos produtos do amendoim. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa em artigos selecionados, onde se observou questões mais prementes da sustentabilidade, no que se refere ao esgotamento dos recursos de energia fóssil e a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera (GEE), como dióxido de carbono (CO₂). O presente estudo teve como objetivo encontrar na base científica SCOPUS estudos sobre a pegada de carbono do amendoim. e com a pesquisa bibliométrica citar estudos sobre a pegada de carbono na produção do amendoim. Na base SCOPUS, com o uso das palavras chave peanut (amendoim), carbono e foodprint (pegada de carbono), foram encontradas 20 publicações e selecionadas 6 para discussão. Os resultados mostram que é incipiente os estudos sobre o tema, e que apenas 20 publicações foram feitas nos últimos 10 anos, denotando mais investigação sobre o impacto dos gases efeito estufa na produção do amendoim.

Palavras-chave: Efeito Estufa; Impacto; Sustentabilidade.

Peanut carbon footprint: a bibliometric study

ABSTRACT

The term "carbon footprint" for products refers to the mass of greenhouse gases (GHG) emitted due to the production, use and disposal of a product. Thus, studies on the carbon footprint of products account for emissions from a set of processes related to a product's life cycle (PANDEY et al., 2011). The work analyzes in a bibliometric way how the carbon footprint is made in the peanut production chain. To this end, a qualitative research was carried out on selected articles, where more pressing sustainability issues were observed, with regard to the depletion of fossil energy resources and the emission of greenhouse gases into the atmosphere (GHG), such as carbon dioxide (CO₂). This study aimed to find studies on the carbon footprint of peanuts in the SCOPUS scientific base. The results show that studies on the subject are incipient, and that only 20 publications have been made in the last 10 years, showing more research on the impact of greenhouse gases on peanut production.

Keywords: Greenhouse effect; Impact; Sustainability.

Huella de carbono de maní: un estudio bibliométrico

RESUMEN

O termo “pegada de carbono” para los productos se referencia a masa de gases de efeito estufa (GEE) emitida devido à produção, uso y descarte de um produto. Assim, estudos sobre pegada de carbono de produtos contabilizam as emissões provenientes de um conjunto de processos relacionados ao ciclo de vida de um produto (PANDEY et al., 2011). O trabalho analisa de forma bibliométrica como é realizada a pegada de carbono na cadeia produtiva do amendoim. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa em artigos selecionados, onde se observou questões mais prementes da sustentabilidade, no que se refere ao esgotamento dos recursos of energy fóssil ea emissão of gas of efeito estufa na atmosfera (GEE), como dióxido de carbono (CO₂). El presente estudio es como objetivo encontrar una base científica SCOPUS estudios sobre una pegada de carbono hacer amendoim. Los resultados muestran que es incipiente los estudios sobre el tema, y apenas 20 publicaciones para las últimas 10 años, más información sobre el impacto de dos gases efecto estufa na produção do amendoim.

Palabras clave: Efecto invernadero; Impacto; Sustentabilidad.

Introdução

O Brasil é o 5º maior exportador de amendoim do mundo, é fornecedor para a Europa e Emirados Árabes, resultado da qualidade do amendoim produzido no país. Ocupa a 12º posição no ranking mundial de países produtores de amendoim, e a região de Jaboticabal-SP entrega ¼ da tonelada de amendoim exportado e essa produção se justifica, pois o amendoim é uma leguminosa cultivado como cultura de rotação com a cana-de-açúcar APEX-BRASIL, 2019.

Esse processo acontece devido sua alta performance na fixação biológica do nitrogênio, melhorando a fertilidade do solo. Para a safra de 2020 no Brasil, a previsão de produção do amendoim é recorde, sendo esperado o equivalente a 516.500 mil toneladas, segundo a CONAB, 2020. Duas das questões mais prementes da sustentabilidade são o esgotamento dos recursos de energia fóssil e a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera (GEE), como dióxido de carbono (CO₂), (UHLIN, 1998).

O aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e também as mudanças climáticas apresentam sérios desafios para a gestão ambiental. No acordo internacional final (protocolo de Kyoto), os países concordaram em reduzir as emissões de GEE.

A agricultura desempenha um papel central na manutenção da segurança alimentar e na obtenção de desenvolvimento sustentável para a sociedade humana (IPCC 2014; TAN et al. 2013). Nas últimas décadas, a ampla utilização de máquinas e fertilizantes agrícolas melhorou significativamente a produtividade agrícola, gerando alimentos suficientes para alimentar a crescente população do mundo.

Tais atividades levam ao rápido crescimento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) devido ao consumo em larga escala de combustíveis fósseis por máquinas agrícolas e operações micro-orgânicas de fertilizantes nitrogenados (ZHANG et al. 2014). As preocupações com a mitigação de emissões agrícolas de GEE estão aumentando em muitos países, exigindo ações adaptativas efetivas para alcançar as metas de redução de emissões em vários níveis.

Material e métodos

A metodologia utilizada nesse estudo foi uma pesquisa bibliométrica exploratória de abordagem qualitativa e quantitativa com levantamentos de publicações relativas ao conhecimento sobre o tema pegada de carbono do amendoim. A pesquisa seguiu uma sequência de etapas que envolveram os critérios de seleção dos periódicos, o acesso aos artigos, análise dos artigos e apresentação dos resultados. A coleta de dados deste estudo pode ser descrita em três etapas, conforme **Tabela 1**.

Tabela 1: Etapas da Elaboração da Pesquisa.

Etapas	Procedimentos
Etapa 01	A base de dados escolhida para realizar as pesquisas desse estudo foi a <i>Scopus</i> , devido à representatividade da academia internacional.
Etapa 02	A pesquisa nas bases de dados selecionadas sobre o tema pegada de carbono na indústria do amendoim. Foi acessada pelo site da Capes através do <i>link</i> de periódicos da <i>Scopus</i> . Estabeleceu-se realizar a pesquisa dos achados no período de 2010 a 2020.
Etapa 03	Foram utilizadas as palavras-chave: <i>peanut; sustainability, peanut carbon footprint; emission of greenhouse gas;</i> como critério de seleção dos artigos componentes da amostra.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

Resultados e discussão

O foco da pesquisa realizada foi identificar práticas da pegada de carbono do amendoim, trazendo para o âmbito da cadeia da sustentabilidade uma série de pormenores apresentados em estudos de casos publicados em artigos.

O **Quadro 1** mostra seis estudos escolhidos com o tema pegada de carbono do amendoim, onde são detalhados os anos da pesquisa, os autores, os títulos e os resultados alcançados.

Quadro 1: Resultado de pesquisa na base SCOPUS Footprint do Amendoim

ANO	AUTOR	TÍTULO	RESULTADOS
2018	Zou Xiaoxia.; et al	Pegada de carbono do sistema de plantio de amendoim de trigo e verão na província de Shandong	Construção do modelo de pegada de carbono do plantio direto do amendoim com base no ciclo de vida do produto, mostra baixa emissão de carbono.
2016	Bongiovanni, R.; et al	Pegada de carbono do amendoim na Argentina	Realizar a <i>foodprint</i> do amendoim na produção, transporte, processamento na cidade de Córdoba.
2015	Nikkhah, Amin.; et al	Pegada de emissão de gases de efeito estufa da produção agrícola na província de Guilan, no Irã	Mostrar a emissão de GEE na produção do amendoim. Maiores emissões pertencem aos fertilizantes químicos (76%), diesel (58%) e eletricidade (47%).

2015	Singh, RJ, Ahlawat	Orçamento de energia e pegada de carbono do sistema de produção de algodão e trigo transgênico por meio de consórcio de amendoim e adição de FYM	O sistema de cultivo de algodão e amendoim e trigo registrou uma produtividade 21% maior no sistema de consórcio, o que ajudou a manter um maior retorno líquido de energia (22%), eficiência no uso de energia (12%), lucratividade da energia humana (3%), produtividade energética (7%), produção de carbono (20%), eficiência de carbono (17%) e 11% menor pegada de carbono em relação ao único sistema de cultivo algodão-trigo.
2015	Volpe, Roberto.; et al	Pegada de carbono de produtos de consumo baseados em nozes de árvores	Cálculo das emissões em todas as etapas da cadeia produtiva até o ponto final de venda do amendoim cultivado na Argentina e processado na Itália. Os valores resultantes variaram entre 1,2 g de (CO ₂)/ kg para um saco de 100 g de amendoim e 4,8 g de (CO ₂)/ kg para o saco de 100 g de amendoim com cobertura em chocolate.

2014	Yang, Xiaolin.; et al	Reduzir a pegada de carbono agrícola por meio de sistemas diversificados de rotação de culturas na planície do norte da China	Analisou a pegada de carbono de cinco sistemas de cultivo com base no método de cálculo da pegada de carbono modificado, com parâmetros de localização expressos como pegada de carbono por unidade de área, por kg de biomassa, e por unidade de produção econômica. Ciclo de produção algodão → amendoim → trigo de inverno-verão ficou em segundo com menor quantidade de emissões.
------	-----------------------	---	--

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da base SCOPUS (2020).

A agricultura é um dos principais contribuintes para as emissões de gases de efeito estufa (GEE) por meio do cultivo de culturas, aplicação de fertilizantes e combustão de combustíveis fósseis (VALIN et al. 2013). Particularmente, os seguintes gases de efeito estufa estão relacionados à produção agrícola: (1) emissão de N₂O dos solos agrícolas, (2) emissão de CH₄ dos campos de arroz, (3) estoque de carbono no cultivo e (4) CO₂, N₂O e CH₄ da combustão de combustíveis fósseis de máquinas agrícolas (BURNEY et al. 2010). Esses gases são os que foram estudados nos artigos apresentados.

É importante ressaltar, de acordo com a pesquisa, que as maiores emissões dos GEE pertencem aos fertilizantes químicos (76%), diesel (58%) e eletricidade (47%). Portanto, testar práticas agrícolas como o uso de fertilizantes biológicos, uso de biocombustível, geração de energia com

resíduos e a biomassa gerada na produção do amendoim, podem ser estratégias de redução de emissão de GEE na sua produção.

Considerando que o ecossistema agrícola é tido como uma fonte de emissão de GEE e um sumidouro de carbono (LAL, 2004) e que o solo é o único local onde o carbono pode ser sequestrado (WEST e POST,2002), da perspectiva do agroecossistema a pegada de carbono deve ser avaliada como “a quantidade total de emissões de gases de efeito estufa associadas a um produto alimentar ou serviço, incluindo o armazenamento ou a perda de SOC expressa em equivalentes de dióxido de carbono (CO₂ eq)”.

A pesquisa feita por Bongiovanni, R.; et al (2016), na província de Córdoba, foi a primeira a avaliar a contribuição da cadeia de valor do amendoim para o potencial de aquecimento global da cadeia agroindustrial da produção. Os estudos foram realizados na safra de 2012-2013 com uso da uma análise de impressão de carbono baseada na norma ISO 14067 (ISO, 2013), que aborda o percurso na colheita até a exportação no porto localizado em Zárate (Argentina), incluindo a produção, o processamento e o transporte de culturas.

Considerando que o solo é o único lugar onde o carbono pode ser sequestrado, produzir estudos contemplando análises incluindo o solo para compreender se o balanço de Gás Efeito Estufa da produção do amendoim é mitigador ou sequestrador de GEE e assim definir sua pegada de carbono com assertividade, é de grande importância.

Métodos de plantio direto, melhores técnicas de manejo de fertilização, o uso de leguminosas fixadoras de nitrogênio em rotações e manejo de animais (como práticas de alimentação aprimoradas, mudanças estruturais e de manejo a longo prazo e criação) são formas de reduzir as emissões de GEE na agricultura (HILLIER et al., 2012 ; SMITH et al., 2008). Sabe-se que o amendoim é uma cultura de rotação com a cana-de-açúcar, no estado de São Paulo, por oferecer benefícios com a fixação de nitrogênio no solo.

Nessa pesquisa foi identificado que não há estudos que evidencie as emissões de GEE nessa prática agrícola, portanto é de interesse para os produtores e beneficiadoras do amendoim em parceria com Instituições de Ensino fomentarem pesquisas sobre o tema.

Essa crescente preocupação com as emissões de GEE na produção agrícola impactam diretamente na cultura do amendoim, do campo até o consumidor final. Portanto, é necessário quantificar o Balanço de Gás de Efeito Estufa na produção do amendoim, e apresentar a pegada de carbono de cada produto do amendoim, para compreender se sua cadeia é sequestradora ou mitigadora de GEE.

Conclusões

Com essa pesquisa fica evidente que poucos são os estudos da pegada de carbono do amendoim e de seus produtos. Para futuros estudos os temas como: balanço de GEE na rotação da cana-de-açúcar com o amendoim; estudos incluindo o solo; análise da mitigação ou sequestro de emissão de GEE na produção do amendoim com o uso de biocombustíveis, geração de energia com uso da biomassa e resíduos agrícolas; o uso de fertilizante biológicos, podem colaborar para quantificar e identificar se a produção do amendoim se torna mitigadora ou sequestradora de GEE.

Referências

APEX BRASIL. Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil). **Amendoim Brasileiro ganha destaque no exterior**. Disponível em: <https://portal.apexbrasil.com.br/noticia/AMENDOIM-BRASILEIRO-GANHA-DESTAQUE->

NOEXTERIOR/#:~:text=Ind%C3%BAstria%20habilitada%20para%20o%20mercado%20internacional&text=Se%20mantido%20o%20crescimento%20consistente,%C3%A9%20o%20quinto%20maior%20exportador. 2020. Acesso em: 03/08/2020.

BURNEY, J.A. DAVIS, S.J. LOBELL, D.B. Mitigação de gases de efeito estufa por intensificação agrícola. **Proc Natl Acad Sci USA** 107: 12052–12057. 2010

CONAB – Companhia Nacional De Abastecimento. **Safra Brasileira de Grãos: Boletim Grãos Maio 2020 Completo**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 23/07/2020.

IPCC. Agricultura, silvicultura e outros usos da terra. In: Edenhofer O et al (eds) Mudança climática 2014: mitigação da mudança climática. **Cambridge University Press, Cambridge**, pp. 811–922. 2014.

ISO 14067. **Gases de efeito estufa - Pegada de carbono dos produtos - Requisitos e diretrizes para quantificação e comunicação**. 2013. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/59521.html>. Acesso em: 25/07/2020

HILLIER, J. BRENTRUP, F. WATTENBACH, M. WALTER, C. GARCIA, T. MILA-I-CANALS, S.L. Quais opções de mitigação de gases de efeito estufa nas terras agrícolas oferecem os maiores benefícios em diferentes regiões do mundo? Previsão climática e específica do solo a partir de modelos empíricos integrados. **Global Change Biology**, 18, pp. 1880 - 1894 , 10.1111 / j.1365-2486.2012.02671.x. 2012

LAL, R. Impactos do sequestro de carbono do solo nas mudanças climáticas globais e na segurança alimentar. **Science**, 304 (5677), pp. 1623 – 1627. 2004.

PANDEY, D.; AGRAWAL, M.; PANDEY, J. S. Carbon footprint: current methods of estimation. **Environmental Monitoring and Assessment**, v.178, p. 135-160, 2011.

SIE, TING TAN et al. 2013 Energy and emissions benefits of renewable energy derived from municipal solid waste: Analysis of a low carbon scenario in Malaysia. Volume 136 , 31 de dezembro de 2014 , páginas 797-804

UHLIN, H.E. Why Energy Productivity is Increasing: An I-O Analysis of Swedish Agriculture. **Agricultural Systems**, v. 56, n. 4, p. 443-465, 1998.

VALIN, H. HAVLIK, P. MOSNIER, A. HERRERO, M. SCHMID, E. OBERSTEINER, M. Produtividade agrícola e emissões de gases de efeito estufa: trade-offs ou sinergias entre mitigação e segurança alimentar? **Environmental Research Letters** 8: 1–8 Return to ref 2013 in article. 2013.

WEST, T.O. & POST, W.M. Soil organic carbon sequestration rates by tillage and crop rotation: A global data analysis. **Soil Science Society of America Journal**, 66:1930-1946, 2002.

ZHANG, W. YU, Y. LI, T. SUN, W. HUANG, Y. Balanço líquido de gases de efeito estufa nas terras agrícolas da China nas últimas três décadas e seu potencial de mitigação. **Environmental Science & Technology**, 48: 2589–2597. 2014.