

Trabalhos científicos envolvendo o termo “soil organic matter”

Scientific works involving the term “soil organic matter”

RESUMO

Guilherme Franco Nascimento
guilhermefn147@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Larissa Macedo dos Santos Tonial
larissasantos@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Larissa Suchodolak
larissasuchodolak@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Vitória Regina de Almeida Fabian
vitoriafabian16@outlook.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Lahura Ignes Giongo
giongo@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

O solo, componente de grande importância para o sistema agrícola, apresenta em sua composição dentre outros constituintes, matéria orgânica. Há na literatura uma variedade extremamente ampla de estudos e formas de abordagem envolvendo a matéria orgânica do solo. Nestes estudos, apresenta-se uma ampla discussão sobre definição, composição, importância, estrutura e metodologias de caracterização da matéria orgânica do solo. Deste modo, os objetivos do presente trabalho foram: (1) realizar pesquisas envolvendo o termo “soil organic matter” para a elaboração de um artigo científico utilizando a ferramenta de pesquisa do site *Science Direct*; (2) determinar os teores de carbono total em 42 amostras de solos.

PALAVRAS-CHAVE: Matéria orgânica do solo. Teor de carbono e nitrogênio. Comparação de amostras cambissolo.

ABSTRACT

The soil, a component of great importance for the agricultural system, presents in its composition, among other constituents, organic matter. In the literature, there is an extremely wide variety of studies and approaches involving organic matter in the soil. In these studies, a wide discussion on definition, composition, importance, structure and methodologies for characterizing soil organic matter is presented. Thus, the objectives of the present work were: (1) to carry out research involving the term “soil organic matter” for the elaboration of a scientific article using the research tool of the Science Direct website; (2) determine the total carbon content in 42 soil samples.

KEYWORDS: Soil organic matter. Nitrogen and carbon content. Comparison of cambisol samples.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

De acordo com Ciais et al. (2013) a matéria orgânica (MO) do solo, é um reservatório de carbono globalmente significativo, contém duas a cinco vezes mais carbono do que a biomassa acima do solo e duas a quatro vezes mais carbono do que está presente na atmosfera. Lal (2008) afirmou que representa o principal reservatório de carbono terrestre e pode ser considerada uma alternativa importante para reduzir as emissões atmosféricas de carbono.

Dentre os benefícios da MO do solo, destacam-se: diminuição da erosão e lixiviação de nutrientes, melhora da infiltração e retenção de água no solo, aumento da capacidade de troca catiônica, liberação gradativa de nutrientes, aumento da produtividade do solo, fornecimento de nutrientes para as plantas e melhora do solo agregação (Dudal & Deckers, 1993; Stevenson, 1994; Swift & Woomer, 1992; Woomer et al., 1994).

A importância da matéria orgânica do solo para a manutenção das propriedades químicas, físicas e biológicas dos solos (Dhaliwal et al., 2019) é refletida no grande número de artigos científicos que abordam este termo em periódicos nacionais e internacionais. Deste modo, o presente trabalho realizou um levantamento bibliográfico, incluindo o termo “*soil organic matter*” e a plataforma *Science Direct* com o objetivo de quantificar e qualificar os artigos científicos envolvendo o termo

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma análise quantitativa utilizando a base de dados *Science Direct* e o termo “*soil organic matter*”. Após o levantamento quantitativo, foi realizada uma análise qualitativa dos dados, que inclui a descrição dos 10 principais periódicos e as estatísticas envolvendo as publicações deste periódico.

A análise quantitativa foi realizada por meio da plataforma acessada através do endereço eletrônico, <https://www.sciencedirect.com/>, e em palavra-chave inseriu-se o termo “*soil organic matter*”. Após isto, no campo “*refine by: years*” anotou-se o número de publicações para os anos de 2010 a 2019, individualmente.

Na análise qualitativa, acessou-se o “*refine by: Publication title*” e a partir deste anotou-se o nome das revistas e o número de publicações envolvendo o “*soil organic matter*” entre os anos de 2010 a 2019.

Devido a importância do termo para a pesquisa científica, coletou-se 42 amostras de solos em diferentes localidades, no IAPAR, no Instituto João XXIII e na Fazenda Escola da UEPG, ambos em Ponta Grossa/PR, e outras amostras em Irati-PR para a determinação dos teores totais de carbono.

Os solos são classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2018) em Cambissolo Háplico distrófico, Cambissolo Háplico alumínico e Cambissolo. Os Cambissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial (Santos et al., 2018)

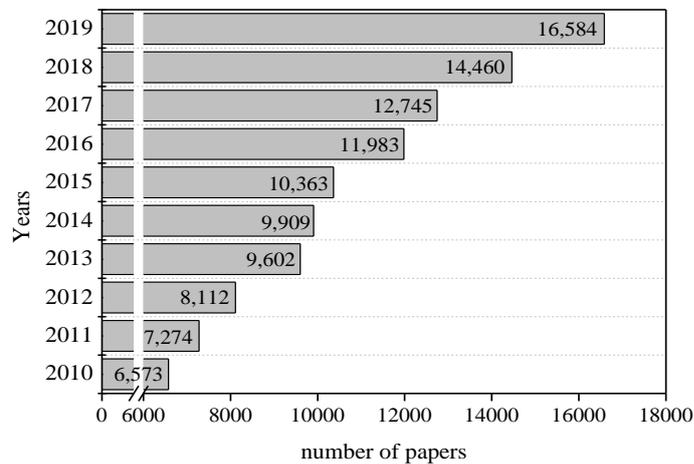
Após coleta as amostras de solos foram secas a temperatura ambiente, moídas em moinho de bolas e em seguida peneiradas em uma peneira com abertura de malha de 2 mm.

Os teores totais de carbono das amostras foram determinados em duplicata por combustão a seco usando um analisador elementar modelo Flash EA1112, Thermo Electron Corporation, Milan, Italy.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra a distribuição dos artigos incluindo o termo “*soil organic matter*” publicados por ano, durante o período de 2010 a 2019, usando a base de dados do *Science Direct*.

Figura 1 – Distribuição de artigos que incluem o termo MO do solo publicados por ano, desde 2010 a 2019, usando o *Science Direct*



Fonte: Autoria própria (2020)

Nos últimos 2 anos, 2018 e 2019, foram registrados em torno de 1.702 e 2.132 artigos publicados por ano, respectivamente. Observou-se um aumento de aproximadamente 152% entre 2010 e 2019. No total, entre 2010 e 2019 foram publicados 107.593 artigos envolvendo o termo “*soil organic matter*” por meio da base de dados *Science Direct*.

Estes números são bastante expressivos e demonstram a importância científica do termo. Os estudos de caracterização da matéria orgânica do solo, são de grande interesse e importância para a ciência do solo. Em geral estes envolvem o emprego de técnicas químicas e espectroscópicas e fornecem informações valiosas sobre a estrutura molecular e as propriedades químicas ou funcionais da matéria orgânica do solo.

Dentre os artigos encontrados tem-se estudos envolvendo o emprego de técnicas espectroscópicas na caracterização da MO do solo (Narimoto, 2006; Santos, 2014), estudos que avaliam os efeitos dos sistemas de manejo sobre os teores de MO (Leite, 2004; Nascimento et al., 2009), estudos que avaliaram o emprego de diferentes metodologias na determinação dos teores de MO (Segnini et al., 2008; Carra et al., 2019), entre outros.

A análise qualitativa permite inferir que os artigos envolvendo o termo “*soil organic matter*” foram publicados principalmente nas revistas científicas: Agriculture, Ecosystems & Environment (AEE), Bioresource Technology (BT), Chemosphere (CH), Environmental Pollution (EP), Forest Ecology and Management (FEM), Geoderma (G), Soil and Tillage Research (STR), Soil Biology and Biochemistry (SBB), Science of The Total Environment (STTE), and Water Research (WR). Na Tabela 1 tem-se o número de artigos publicados por ano nas revistas supra-citadas.

Tabela 1 – Lista das 10 revistas que mais publicaram entre 2010 e 2019 artigos envolvendo o termo “*soil organic matter*”

Jornals	Número de Publicações									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
AEE	138	108	144	121	183	161	284	191	199	131
BT	185	204	180	175	166	179	259	266	331	325
CH	196	246	211	307	242	305	447	544	532	542
EP	174	182	146	180	147	109	289	295	375	431
FEM	92	109	104	166	131	121	174	139	149	159
G	227	186	213	236	289	189	332	314	335	506
STR	79	93	96	111	88	133	155	134	170	267
SBB	219	244	200	312	287	268	249	228	264	230
STTE	193	174	323	293	567	518	874	908	1,420	1,863
WR	101	116	105	129	128	119	173	139	175	198

Fonte: Autoria própria (2020).

De modo a contribuir com as pesquisas envolvendo o termo, coletou-se amostras de Cambissolos para a determinação dos teores totais de carbono. Os Cambissolos são solos de grande ocorrência no Brasil, e são identificados em diversos ambientes, estando normalmente associados a áreas de relevos muito movimentados (ondulados a montanhosos) podendo, no entanto, ocorrer em áreas planas (baixadas) fora da influência do lençol freático (Santos et al., 2018).

Na Tabela 2 são mostrados os teores máximo, mínimo e médio para os teores de carbono total das 42 amostras de Cambissolos.

Tabela 2 - Teor máximo, teor mínimo e teor médio de carbono total nas amostras de Cambissolo

	Carbono Total (%)
Máximo	4,95
Mínimo	0,40
Média	2,43

De acordo com os valores apresentados na Tabela 2, pode-se observar uma variabilidade significativa entre as amostras em relação aos teores totais de carbono total. Segundo os resultados obtidos, o maior teor de carbono foi observado para um Cambissolo Háplico distrófico coletado na camada de 0-10 cm. Esse resultado deve-se aos restos vegetais que se acumulam preferencialmente na superfície do solo e que deste modo aumentam os teores de carbono desta camada em relação as demais (Pavinato & Rosolem, 2008).

CONCLUSÃO

A partir das informações coletadas durante a redação do artigo científico e da participação na palestra online conclui-se pode-se reforçar a importância da matéria orgânica do solo para a sustentabilidade terrestre e manutenção da fertilidade. Ainda há muito para se pesquisar, mas, com o passar dos anos mais artigos científicos são publicados por pesquisadores de diversos países.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Pato Branco, Central de Análises, CNPq, CAPES, Fundação Araucária e IAPAR.

REFERÊNCIAS

CARRA, Jéssica Bassetto et al. Near-Infrared Spectroscopy Coupled with Chemometrics Tools: A Rapid and Non-Destructive Alternative on Soil Evaluation. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 50, n. 4, p. 421-434, 2019. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00103624.2019.1566465?casa_token=wNfwmLRQuNsAAAAA%3A3IpaE8cQUpaQCdHeJmmtZfJDJo-mvqxXg0QANyR8FOgiUgxfUql4HCv5x7CWsHvvFU1B40YHEF71pg. Acesso em: 01 set. 2020

CIAIS, Philippe et al. Carbon and other biogeochemical cycles. In: **Climate change 2013: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press, 2014. p. 465-570.

DOS SANTOS, Humberto Gonçalves et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

DUDAL, R.; DECKERS, J. Soil organic matter in relation to soil productivity. 1993.

DHALIWAL, S. S. et al. Dynamics and transformations of micronutrients in agricultural soils as influenced by organic matter build-up: A review. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 1, p. 100007, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665972719300078>. Acesso em: 01 set. 2020.

LAL, Rattan. Sequestration of atmospheric CO₂ in global carbon pools. **Energy & Environmental Science**, v. 1, n. 1, p. 86-100, 2008. Disponível em: https://pure.mpg.de/rest/items/item_2058766/component/file_2058769/content. Acesso em: 30 ago. 2020.

LEITE, L. F. C. Matéria orgânica do solo. **Embrapa Meio-Norte-Documentos (INFOTECA-E)**, 2004.

NARIMOTO, Kelly Mayumi. **Técnicas espectroscópicas aplicadas à análise da matéria orgânica do solo em pomares de citros sob adição de lodo de esgoto.** 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

NASCIMENTO, Paulo César do et al. Sistemas de manejo e a matéria orgânica de solo de várzea com cultivo de arroz. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 6, p. 1821-1827, 2009. Disponível em:
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832009000600030&script=sci_arttext&tIng=pt. Acesso em: 02 set. 2020.

PAVINATO, Paulo Sérgio; ROSOLEM, Ciro Antonio. Disponibilidade de nutrientes no solo: decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 3, p. 911-920, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832008000300001&script=sci_arttext. Acesso em: 02 set. 2020.

SANTOS, Cleber Hilario dos. **Estudo da Matéria Orgânica e composição elementar de solos arenosos de regiões próximas a São Gabriel da Cachoeira no Amazonas.** 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75135/tde-04072014-105024/publico/CleberHilario_dosSantos_Revisado.pdf?. Acesso em: 01 set. 2020.

SEGNINI, Aline et al. Estudo comparativo de métodos para a determinação da concentração de carbono em solos com altos teores de Fe (Latosolos). **Química Nova**, v. 31, n. 1, p. 94-97, 2008. Disponível em:
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422008000100020&script=sci_arttext. Acesso em: 02 set. 2020.

STEVENSON, Frank J. **Humus chemistry: genesis, composition, reactions.** John Wiley & Sons, 1994. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=7kCQch_YKoMC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Humus+chemistry:+genesis,+composition,+reactions&ots=Lly2g97TBq&sig=VTvglAhMcfSI5KJZSVj3Pa9ETnk#v=onepage&q=Humus%20chemistry%3A%20genesis%2C%20composition%2C%20reactions&f=false. Acesso em: 30 ago. 2020.

SWIFT, M. J. Organic matter and the sustainability of agricultural systems: definition and measurement. **Soil organic matter dynamics and sustainability of tropical agriculture**, p. 3-18, 1993.

WOOMER, Paul L. et al. The importance and management of soil organic matter in the tropics. **The biological management of tropical soil fertility**, 1994.