

Determinação da matéria orgânica do solo com dois métodos distintos em pomares de pessegueiros da região da Beira Interior, Portugal

Soil organic matter evaluation using two different methods in peach orchards from the Beira Interior - Portuguese centre region

Rodrigo Gonçalves^{1,*}, Abel Veloso^{1,2,3}, Maria Paula Simões^{1,2} e Carmo Horta^{1,2}

¹Polytechnic Institute of Castelo Branco, School of Agriculture, Quinta da Sra. De Mércules, 6001-909 Castelo Branco, Portugal

²CERNAS-IPCB Research Centre for Natural Resources, Environment and Society, Polytechnic Institute of Castelo Branco, 6001-909 Castelo Branco, Portugal

³Soil Physics and Land Management, Wageningen University & Research, PO. Box 47, 6700 AA, Wageningen, The Netherlands

(*E-mail: rg97515@gmail.com)

<https://doi.org/10.19084/rca.28466>

RESUMO

A quantificação do teor de matéria orgânica (MO) do solo é de elevada importância para a avaliação da sua fertilidade e da sua capacidade em armazenar carbono. De entre os métodos disponíveis, o de Walkley-Black (WB) e as perdas por incineração (PPI) são dois dos mais comuns. O método de WB tem sido utilizado para quantificar a MO mais facilmente oxidável. Este trabalho teve como principal objetivo avaliar a adequabilidade destes dois métodos na quantificação da MO em solos de pomares de pessegueiro da zona interior centro de Portugal. Para isso foram utilizadas um total de 49 amostras colhidas à profundidade de 0-30 cm. No caso do método PPI, as amostras foram incineradas a 450°C durante 16 h e posteriormente a 800°C durante 4 h. Observaram-se perdas de massa reduzidas após a incineração a 800°C durante 4 h das amostras resultantes do método PPI. Apesar do método PPI apresentar valores superiores ao WB verificou-se uma boa correlação entre ambos ($R^2 = 0,636$, $P < 0,001$). A diferença observada entre os dois métodos permitirá quantificar o teor de MO mais estável nestes pomares.

Palavras-chave: matéria orgânica, armazenamento de carbono, Walkley-Black, perdas de massa por incineração.

ABSTRACT

Soil organic matter (OM) quantification is of great importance to evaluate soil fertility and its capacity for carbon storage. Walkley-Black (WB) and loss on ignition (LOI) are two of the most common methods for OM quantification. WB method has been used to quantify the readily oxidizable OM. The main objective of this study was to evaluate the adequacy of these two methods for OM quantification in soils from the Portuguese inland centre region. A total of 49 soil samples (0-30 cm) were used. In LOI method, the samples were incinerated at 450°C for 16 h and then at 800°C for 4 h. Low weight losses were found when the samples obtained from the LOI method were incinerated at 800°C for 4 h. Despite the higher values obtained from the LOI method, a good correlation was found between that method and the WB method ($R^2=0,636$, $P<0,001$). The difference between the values obtained from the two methods indicates the more stable fraction of OM in soil which contributes to the long-term C storage.

Keywords: organic matter, carbon storage, Walkley-Black, loss of weight on ignition.

INTRODUÇÃO

A quantificação do teor em matéria orgânica (MO) do solo permite não só uma avaliação da fertilidade desse solo como também da sua capacidade em armazenar carbono. Em solos não calcários, e derivados fundamentalmente de rochas eruptivas e com pH ligeiramente ácido, o C (carbono) do solo estará fundamentalmente em formas orgânicas de distinta estabilidade. O método de Walkley-Black (WB) é um dos métodos analíticos mais utilizados para avaliação do C facilmente oxidável do solo. A avaliação da MO do solo por incineração tem sido frequentemente associada à possibilidade de quantificar também formas de C mais estáveis. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a adequação destes dois métodos na quantificação do teor em C de solos de pomares de pessegueiros na região da beira interior, centro de Portugal.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de solos analisadas foram recolhidas em pomares de pessegueiro localizados na região da Beira Interior, Portugal. Após a colheita, realizada à profundidade de 0-30 cm, as amostras, todas provenientes de solos não calcários foram secas a 40°C, crivadas (2 mm) e armazenadas para as análises posteriores. O teor de água das amostras foi determinado após aquecimento a 105±2°C durante 24 h.

Foram utilizados dois métodos para a determinação do teor de MO, a saber, o método de Walkley-Black e o método da perda de massa por incineração (PPI). O método de WB foi adaptado a partir da metodologia descrita em FAO (2019). Em resumo, a uma amostra de aproximadamente 1 g de solo foram adicionados 10 cm³ de K₂Cr₂O₇ 0,167 M e 20 cm³ de H₂SO₄ concentrado. Após 30 minutos, o excesso de K₂Cr₂O₇ foi titulado com Fe(NH₄)₂(SO₄)₂ 0,5 M. O método das PPI foi determinado numa mufla por incineração das amostras de solo (aproximadamente 10 g) a 450°C durante 16 h. As amostras resultantes foram pesadas, posteriormente aquecidas a 800°C durante 4 h e pesadas de novo.

A análise estatística foi realizada com o programa IBM SPSS (versão 21).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo linear testado entre os resultados provenientes do método das PPI e do método de WB é altamente significativo ($P < 0,001$) e apresentou um bom ajuste tendo-se obtido um valor de R² de 0,636 (Quadro 1, Figura 1). De forma semelhante, Sleuter *et al.* (2007) também salientam a boa equivalência entre o método de Walkley e Black e os métodos de incineração.

Quadro 1 - Parâmetros da reta de regressão da MO obtida a partir do método das perdas por incineração (MOPPI) e a partir do método de Walkley-Black (MOWB) e da reta de regressão entre a massa da amostra obtida após o método das perdas por incineração (450°C, 16 h) antes (m_{inicial}) e após (m_{final}) a incineração a 800°C durante 4 h

	Declive	Ordenada na origem	R ²	Valor P
MO _{PPI} vs. MO _{WB}	1,032	1,865	0,636	<0,001
m _{final} vs. m _{inicial}	1,056	-0,682	0,922	<0,001

A diferença entre os valores obtidos através dos dois métodos é provavelmente devida à presença de matéria orgânica mais estável e que, por isso, não é oxidada pelo método de WB. Ainda que seja difícil obter informação consistente sobre as práticas agrícolas realizadas nestes pomares, a observação por nós realizada sugere que a incorporação da lenha de poda é a origem mais provável dessa MO mais estável. Deste modo, esta incorporação contribuirá para um armazenamento mais prolongado do C no solo como também foi observado por Arevalo *et al.* (2002) num trabalho realizado com diferentes sistemas de uso da terra.

Verificou-se um bom ajuste do modelo linear testado entre as perdas de massa logo após a incineração a 450°C e as perdas de massa após a incineração a 800°C (Quadro 1, Figura 2). Neste caso, a relação entre as duas perdas de massa foi muito próxima da linha 1:1, o que reflete uma perda de massa reduzida após a incineração a 450°C até aos 800°C. Este facto indica, conseqüentemente, que a incineração a 450°C é um método adequado para a determinação da MO mais estável do solo, que poderá ser quantificada pela diferença entre a MO obtida pelo método de WB e o PPI.

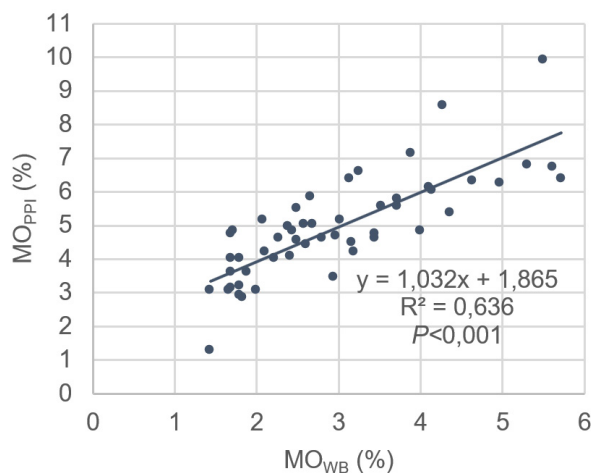


Figura 1 - Regressão linear entre o teor de matéria orgânica determinado através do método das perdas por incineração (MO_{PPI}) e do método de Walkley-Black (MO_{WB}).

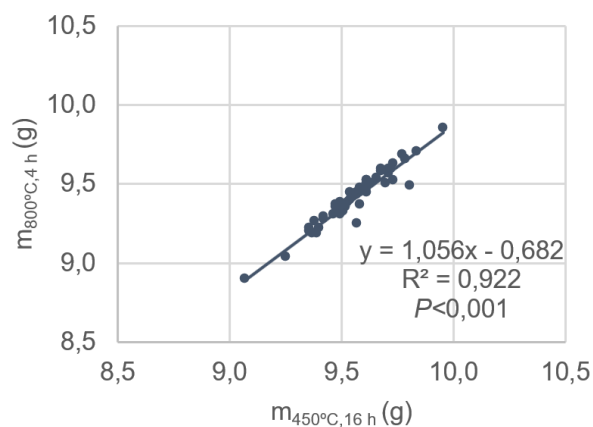


Figura 2 - Regressão linear entre a massa da amostra de solo (obtida após incineração a 450°C durante 16 h) antes ($m_{inicial}$) e após (m_{final}) a re-incineração a 800°C durante 4 h.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicam a adequabilidade do método de WB para a quantificação da fração de MO mais facilmente oxidável. A diferença entre os valores obtidos entre esse método e o método das PPI a 450°C traduzem a fração mais estável da MO que, por isso, contribui para um armazenamento de C no solo a longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arevalo, L.A.; Alegre, J.C. & Vilcahuaman, L.J.M. (2002) - *Metodologia para estimar o estoque de carbono em diferentes sistemas de uso da terra*. Documentos 73. EMPRABA florestas. ISSN 1517-536X.
- FAO (2019) - *Standard operation procedure for soil organic carbon*. Walkley-Black method, Titration and colorimetric method. Rome: FAO.
- Sleuter, S.; De Neve, S.; Singier, B. & Hofman, G. (2007) - Quantification of organic matter in soils: a comparison of methodologies and assessment of the carbon content of organic matter. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*, vol. 38, n. 19-20, p. 2647-2657. <https://doi.org/10.1080/00103620701662877>

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo CERNAS-IPCB [UIDB/00681/2020] através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).