

Fertilização orgânica – azoto e fósforo disponibilizados por um composto orgânico

Para que a aplicação de materiais orgânicos ao solo como fonte de nutrientes seja adequada, deverá atender-se aos teores que estão *disponíveis* ao longo do tempo. A realização de ensaios em vaso é uma forma de obter informação mais detalhada complementando os resultados da análise química.

Rui Fernandes & Cristina Sempiterno . INIAV, I.P.



Disponibilidade de nutrientes

O recurso a materiais de origem orgânica para a fertilização das culturas é uma prática desejável tanto para as plantas como para o solo. No entanto, uma aplicação adequada exige que se tenha em atenção a *disponibilidade* (quantidade e intensidade) dos nutrientes que veicula, de modo a evitar-se excessos ou deficiências em relação às necessidades nutritivas das culturas em causa. De entre os nutrientes que estes materiais possuem, o azoto e o fósforo são os que se revestem de maior importância pelos cuidados particulares a que se devem atender, tanto pela sua difícil gestão como pelos efeitos prejudiciais que possam causar ao ambiente, como é salientado no Código de Boas Práticas Agrícolas (CBPA, 2012).

Os produtos orgânicos, pela sua constituição natural ou após transformação, apresentam diferentes taxas de *disponibilidade* dos nutrientes, quando aplicados ao solo, resultado de processos de oxidação causados pela ação dos microrganismos: por exemplo, o chorume proveniente de pecuárias fornecerá ao solo uma quantidade muito maior de nutrientes num curto espaço de tempo do que um composto maturado, mesmo que este inclua o mesmo chorume na mistura (Fernandes, 2017). Desta forma, convém gerir as quantidades e a época de aplicação de modo a que a planta tenha à sua disposição os nutrientes nas quantidades que satisfaçam as suas necessidades.

Uma forma de conhecer o comportamento destes materiais no que diz respeito ao tema em apreço é através da execução de estudos experimentais com a aplicação de diferentes concentrações do produto a testar, recolhendo amostras ao longo do tempo para o doseamento analítico dos nutrientes em causa. Os ensaios poderão ser no campo ou, numa escala menor, em vaso, em condições con-



Figura 1 – Pilha de composto maturado resultante da compostagem da mistura de três componentes (estru-me, borras de café e estilhas)

troladas. Embora o uso do vaso não traduza as condições reais, porque há um controle de elementos atmosféricos, fornece, no entanto, com maior rigor, as alterações provocadas pelos diferentes tratamentos experimentais.

Ensaio de incubação

Com o objetivo de medir a quantidade de azoto e de fósforo disponibilizada por um composto em condições de poder ser utilizada por uma cultura, ao longo do tempo, instalou-se um ensaio experimental de incubação em vaso numa estufa de vidro.

O composto usado resultou da compostagem (cerca de 180 dias) de uma mistura de estrume de cavalo, borras de café e estilhas de material resultante de podas de jardim (Figura 1). Este produto apresentava as seguintes características: matéria seca (MS) = 77%; matéria orgânica (MO) = 91%; azoto total (N_{total}) = 4,9%; carbono/azoto (C/N) = 10; pH = 6,5; fósforo total ($P_{2O_{5total}}$) = 0,44%.

Neste estudo experimental, utilizaram-se cinco concentrações de composto (0; 0,75; 1,5; 3,0 e 6,0%, correspondentes de forma aproximada a 0; 22,5; 45; 90 e 180 t/ha) e três repetições. Usou-se terra (3 kg de terra/va-

solo arenoso (Podzol háplico) caracterizado por ter pH = 5,8, MO = 0,75%, P_{2O_5} < 23 mg/kg, potássio (K_2O) < 24 mg/kg, capacidade de troca catiónica (CTC) = 1,22 cmol/kg.

Ao longo do ensaio, manteve-se a mistura (terra + composto) com um teor de humidade constante, controlado por peso (Figura 2), correspondente a 70% da capacidade campo. Retiraram-se amostras de terra dos vasos no 1.º, 7.º, 15.º, 30.º e 60.º dia após a instalação, e determinaram-se por análise química os valores *disponíveis* de azoto e de fósforo em cada uma das amostras, após secagem e crivagem em malha de 2 mm.

Teores disponíveis de azoto e de fósforo

Os valores médios de N (mg de N/kg de terra) e de P (mg de P_{2O_5} /kg de terra) doseados nas amostras de terra, colhidas nos diferentes períodos de tempo, estão apresentados de forma gráfica para uma mais fácil visualização (Figuras 3 e 4).

Como se pode verificar, de uma forma geral, a quantidade de N e de P doseada nas amostras é diretamente proporcional às concentrações de composto e ao longo do tempo para cada uma das doses, com exceção do que se obser-

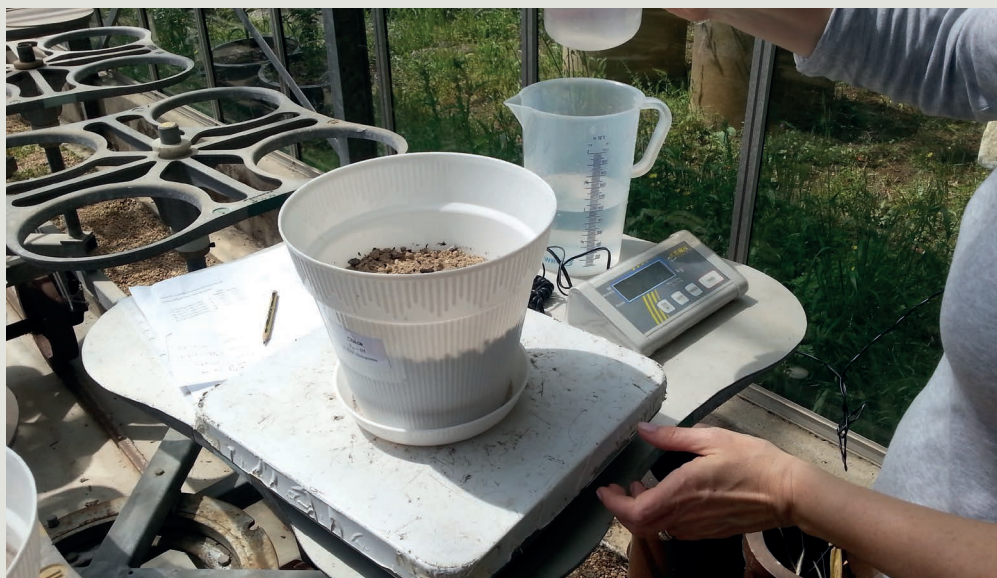


Figura 2 – Controle da humidade por peso no ensaio de incubação

va no 60.º dia, onde se verifica uma quebra. A análise estatística (ANOVA) revelou que as diferenças registadas (valores omitidos no artigo) foram significativas ($p=0,05$).

À exceção do N doseado na terra para uma aplicação de 6% de composto, os valores de azoto mais elevados ocorreram passados 30 dias para as concentrações de 0,75%, 1,5% e 3%, com as quantidades respetivas de 6, 15 e 32 kg de N/kg de terra (aos valores doseados para cada concentração foi subtraída a quantidade fornecida pela terra que não recebeu composto). Desta forma, aplicando 45 t/ha (1,5%) de composto, quantidade considerada aceitável em termos económicos e ambientais, estão *disponibilizados* para a cultura, ao fim de 30 dias, a concentração de 15 mg de azoto/kg de terra, o que representa cerca de 45 kg de azoto/hectare. Este valor é insuficiente para satisfazer as necessidades da maior parte das culturas agrícolas (LQARS, 2006), pelo que a ação do composto como fonte de azoto é reduzida.

Em relação ao fósforo, ocorre um comportamento semelhante, atingindo-se o máximo

de P_2O_5 disponível ao fim de 30 dias para todas as concentrações, à exceção da de 6%. Desta forma, aplicando 45 t/ha de composto, ao fim de um mês ter-se-ão 26 mg de P_2O_5 /kg de terra de fósforo *disponibilizados* para as culturas, que corresponde a cerca de 80 kg de fósforo/hectare, o que ainda é insuficiente para as culturas agrícolas. No entanto, e comparando os valores dos dois elementos, há uma maior contribuição do composto para a fertilização em fósforo, tanto em valores absolutos como relativos às necessidades individuais das culturas, na medida em que as exigências em azoto são mais elevadas.

Conclusão

Dado que o azoto e o fósforo se encontram nos corretivos orgânicos predominantemente na forma orgânica, dever-se-á atender ao facto de apenas se tornarem disponíveis para as plantas depois de serem mineralizados. Assim, a aplicação destes fertilizantes deverá ser efetuada com a antecedência devida relativamente às épocas de maior absonção de nutrientes pelas culturas.

O ensaio de incubação indica o intervalo de tempo, neste caso, 30 dias, que deve mediar entre a aplicação do composto e a plantação/ sementeira das culturas, e também a quantidade que fica *disponível* para as mesmas. Constatou-se a reduzida capacidade do composto em fornecer os dois nutrientes em quantidades suficientes para as plantas, mesmo na dose de 45 t/ha. Este comportamento confirma resultados obtidos em ensaios similares e a causa deste efeito prende-se com o facto de os produtos obtidos por compostagem (compostados maturados) apresentarem matéria orgânica em estado mais humificado e, portanto, mais resistente à mineralização. Podemos concluir que a aplicação do composto apresentará mais efeitos como corretivo orgânico, aumentando o teor de matéria orgânica e, com isso, todos os efeitos benéficos decorrentes desse aumento, do que como fornecedor de nutrientes. A sua inclusão num plano de fertilização deverá ser complementada pelo recurso a adubos contendo os elementos em causa e nas quantidades necessárias para se atingir a produção esperada da cultura.

Pretende-se com este trabalho alertar para a importância de não basear a fertilização nos valores indicados nos boletins de análise laboratorial, pois, caso não haja indicação contrária, dizem respeito à riqueza total dos elementos (azoto e fósforo, neste caso), e não aos teores *disponíveis* que as plantas poderão retirar do solo onde for aplicado o fertilizante orgânico. 🌱

Bibliografia

- CBPA (2012). *Código de Boas Práticas Agrícolas*. Despacho n.º 1230/2018 no DR n.º 25, II série de 5 de fevereiro, Lisboa.
- Fernandes, Rui (2017) Fertilização orgânica – algumas considerações. *Vida Rural*, 1830:30-31.
- LQARS (2006) *Manual de Fertilização das Culturas*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Lisboa.

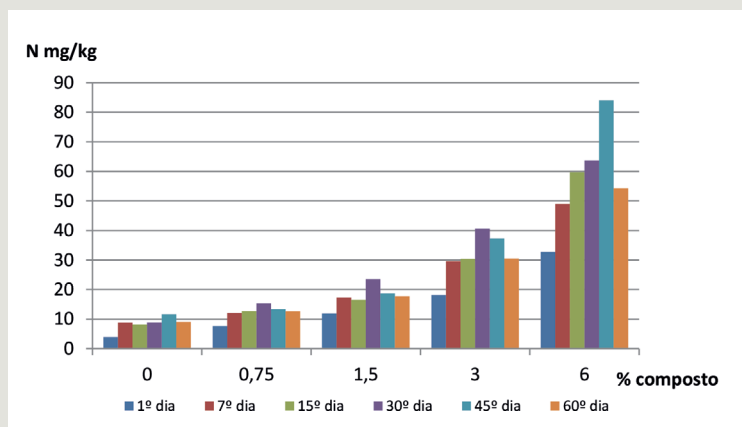


Figura 3 – Valores médios de azoto (mg N/kg terra) disponibilizados pelo composto ao longo do tempo e para diferentes concentrações

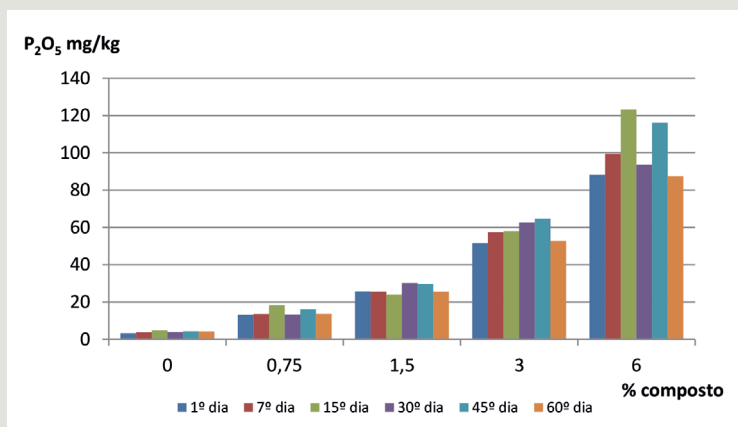


Figura 4 – Valores médios de fósforo (mg P_2O_5 /kg terra) disponibilizados pelo composto ao longo do tempo e para diferentes concentrações