

Boas Práticas Agrícolas na utilização de efluentes pecuários

A forma correta de aplicação de materiais orgânicos na agricultura mede-se pelas boas produções, pelo aumento da fertilidade das terras e pela preservação do ambiente.

Introdução

O recurso aos efluentes pecuários para a fertilização das culturas agrícolas é uma prática fundamental pois, não só fornece e aumenta a disponibilidade dos nutrientes, como também melhora propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

No entanto, a sua inadequada aplicação por cálculo incorreto da quantidade, pode gerar excedentes, com especial relevo para o azoto e para o fósforo que, sendo lixiviados e /ou arrastados, são passíveis de contaminar (eutrofização) massas de água subterrâneas ou superficiais, o que, para além de provocar a morte de espécies piscícolas, degrada a paisagem (Figuras 1 e 2).

Do mesmo modo, o uso de técnica imprópria na sua aplicação dá origem à emissão de amoníaco e de gases que provocam o efeito de estufa da atmosfera (CO_2 , metano e óxido nitroso) contribuindo para o aquecimento global, questão crítica nos tempos atuais.

Desta forma, constitui uma boa prática agrícola a que entra em linha de conta com as necessidades da cultura em causa, com a fertilidade do solo, com a composição do efluente e que atende à forma mais correta como este deve ser aplicado, de modo a evitarem-se excessos com efeitos prejudiciais no ambiente e na rentabilidade da exploração.

A existência de concentrações elevadas de zinco e de cobre em efluentes de algumas espécies, elementos constantes da lista de metais pesados, bem como a presença de



Figura 1 – Curso de água em condições naturais sem poluição
(<http://jpninfo.com/wp-content/uploads/2017/09/lake-biwa-living-water-village.jpg>)



Figura 2 – Eutrofização de águas superficiais
(https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQZ9upl7zDgaNufl9CleypSrXd_eYckd6C-SPCPgVhHUB6kk)

populações elevadas de *E. coli* e *Salmonella*, são também fatores a levar em conta, pois a sua acumulação no solo é causa de alterações no equilíbrio da fauna e da flora.

Composição média de efluentes

O conhecimento da composição dos efluentes é a primeira medida a tomar para poder gerir de forma correta o seu contributo na fertilização das culturas, de modo a minimizar os referidos efeitos nocivos.

No quadro 1 descrevem-se composições médias de chorumes e estrumes de várias

Rui Fernandes, Cristina Sempiterno e Fátima Calouro . INIAV, I.P.



espécies pecuárias, indicando-se as quantidades, por toneladas/m³, da fração total e da fração disponível, de azoto (N), fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O). A distinção destas frações é crucial pois para o cálculo das quantidades de efluente a aplicar a uma determinada cultura, deve-se ter em conta a componente disponível, como será visto no exemplo que a seguir se apresenta.

A leitura do quadro 1 permite ver as diferenças entre os efluentes das espécies onde realça a concentração mais elevada em N, P e K no estrume das aves, bem como o seu teor elevado em matéria seca (MS): estas características obrigam a que se apliquem quantidades reduzidas deste produto, evitando-se reações exotérmicas e concentrações de sais prejudiciais para as culturas.

Fertilização racional com recurso a efluentes pecuários

A fertilização racional de uma cultura procura disponibilizar os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento, que se encontram em défice no solo, sem prejudicar o ambiente onde a mesma está instalada, recorrendo a produtos de origem orgânica ou produzidos industrialmente.

Para uma melhor ilustração de uma fertilização racional, considere-se o exemplo do uso de estrume de bovino na cultura de milho para obtenção de grão (milho grão). Os recursos da exploração permitem que se aplique 30 t/ha do referido estrume, pe-

QUADRO 1 – VALORES MÉDIOS DE MATÉRIA SECA, AZOTO, FÓSFORO E DE POTÁSSIO, TOTAIS E DISPONÍVEIS, DE ESTRUMES E CHORUMES (COMPOSIÇÃO REPORTADA À MATÉRIA FRESCA)

| Espécie pecuária | Efluente | MS (%) | MO (%) | N _{total} (kg N/m ³ ou /t) | N _{disp} (kg N/m ³ ou /t) | P ₂ O ₅ total (kg P ₂ O ₅ /m ³ ou /t) | *P ₂ O ₅ disp (kg P ₂ O ₅ /m ³ ou /t) | K ₂ O total (kg K ₂ O/m ³ ou /t) | *K ₂ O disp (kg K ₂ O/m ³ ou /t) |
|---------------------------|----------|--------|--------|--|---|--|--|---|---|
| Bovino | Estrume | 21 | 17,5 | 5,3 | 1,9 | 2,2 | 1,3 | 10,8 | 9,7 |
| | Chorume | 9 | 7 | 4,3 | 2,6 | 1,8 | 1,3 | 8,0 | 7,2 |
| Suíno | Estrume | 27 | 20 | 7,8 | 3,9 | 7,0 | 4,2 | 8,3 | 7,5 |
| | Chorume | 5 | 4,5 | 4,7 | 3,0 | 3,2 | 1,9 | 3,2 | 2,9 |
| Ovino/caprino | Estrume | 27 | 18 | 8,0 | 4,0 | 3,3 | 1,9 | 16,0 | 14,4 |
| Equino | Estrume | 35 | 17,5 | 4,4 | 0,6 | 2,5 | 1,5 | 9,8 | 8,8 |
| Aves (galinhas poedeiras) | Estrume | 50 | 20 | 27 | 13,5 | 30 | 18 | 20 | 18 |

Valores adaptados do CBPA; **% de disponibilidade com base no DEFRA; disp – disponível

lo que, com base nos valores do quadro 1 e de acordo com o Manual de Fertilização das Culturas (LQARS, 2006), estabeleceu-se um plano de fertilização para a cultura para uma produção esperada de 16 t/ha: a análise da terra revelou concentrações de fósforo e de potássio correspondentes ao nível 2.

Deste modo, constituiu-se o esquema sequencial de cálculo que se apresenta no quadro 2, onde, entrando com os valores totais e disponíveis de N, P e K do estrume ([1], [2] e [3]), com as necessidades da cultura ([4]), com o nível do solo em P e K, se calculou a contribuição do efluente no fornecimento dos três nutrientes e a respectiva compensação em adubo ([4-3]).

Como se pode ver no quadro 2, é necessário repor o défice em azoto (cerca de 300 kg/ha) e em fósforo (150 kg/ha), pelo que deverão ser aplicados adubos minerais contendo esses elementos.

Em relação ao potássio, há um excesso de cerca de 18 kg/ha, pelo que não tem de haver uma compensação com recurso a adubo mineral.

O estrume contribui para satisfazer as necessidades nutricionais da cultura em cerca de 13% em N, 17% em P e mais do que 100% em potássio.

No exemplo, não foram contabilizadas as contribuições em azoto pela água de rega e pelos resíduos de culturas anteriores de modo a simplificar a descrição: a sua inclusão, obrigatória nas zonas vulneráveis, levaria a diminuir a quantidade de adubo azotado em idêntica proporção à fornecida por aqueles fatores. Do mesmo modo, considerou-se que o efluente continha metais pesados abaixo do limite estabelecido e apresentavam valores de *E. coli* e *Salmonella* inferiores aos permitidos.

Aplicação de efluentes ao solo

Estabelecido o plano de fertilização e consideradas as distâncias mínimas de captações

QUADRO 2 – PLANO DE FERTILIZAÇÃO DA CULTURA DE MILHO GRÃO PARA UMA PRODUÇÃO ESPERADA DE 16 t/ha, COM A APLICAÇÃO DE 30 t/ha DE ESTRUме BOVINO. A ANÁLISE DO SOLO REVELA TEORES BAIXOS DE P E DE K (NÍVEL 2) *

| | | | Azoto (N) | Fósforo (P ₂ O ₅) | Potássio (K ₂ O) |
|-------|--|---------|-----------|--|-----------------------------|
| 1 | Estrume [valores totais] | kg/30 t | 160 | 65 | 325 |
| 2 | Estrume [valores disponíveis] | kg/30 t | 57 | 39 | 291 |
| 3** | Estrume [valores disponíveis corrigidos] | kg/30 t | 43 | 30 | 218 |
| 4 | Necessidades da cultura | kg/ha | 340 | 180 | 200 |
| 4 - 3 | Adubo | kg/ha | 298 | 150 | 0 |

*O MFC recomenda a aplicação de 180 kg de P₂O₅ e de 200 kg de K₂O por hectare; **Correção de acordo com a duração do ciclo da cultura: neste caso 6 meses (multiplicar por 0.75).

e de massas de água superficiais, há que considerar a forma e a melhor altura para aplicar os efluentes ao solo.

Épocas de aplicação. De uma forma geral, a aplicação de efluentes pecuários deve ser feita no período entre o fim do inverno e o verão. Deverá evitar-se a distribuição destes produtos nos meses de novembro, dezembro e janeiro. As culturas anuais deverão receber estes materiais na totalidade antes da sua instalação ou de forma fracionada, com mais uma ou duas coberturas além da 1.^a aplicação. Nas culturas arbóreas e arbusativas, deverão aplicar-se estes produtos na totalidade à plantação.

Formas de aplicação. Os efluentes deverão ser espalhados no solo o mais uniformemente possível. Após o espalhamento, os fertilizantes devem ser incorporados no solo, à exceção de situações especiais, devendo utilizar-se preferencialmente equipamentos que os distribuam de forma localizada (Figura 3).

O espalhamento dos materiais líquidos, como, por exemplo, o chorume, deve ser feito com equipamentos de baixa pressão, evitando perdas de azoto por volatilização e maus odores.

Preferencialmente, a aplicação deste tipo de produtos, com teor elevado de humidade (chorumes), ao solo deverá ser executada por injeção, de modo a evitarem-se danos nas culturas e a minimizar a emissão de azoto amoniacal para a atmosfera.



Figura 3 – Distribuição localizada de chorume
(https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT0IHf4JJfZur_6zKY12BjfceqapZHk8D-vJ150WCfq4tAgX2THlw)

Para além do disposto, o solo não deve ter excesso de humidade e a distribuição dos efluentes não deve ser executada em dias quentes e ventosos.

Legislação relativa à aplicação de efluentes

Em termos legais, o conjunto de medidas adequadas e respetivas restrições na aplicação de efluentes está detalhado nos seguintes documentos: Portaria n.º 631/2009 de 9 de junho; Portaria n.º 259/2012 de 28 de agosto e Despacho n.º 1230/2018 no DR n.º 25, II série de 5 de fevereiro. ☺

Referências bibliográficas

- CBPA (2012). *Código de Boas Práticas Agrícolas*. Despacho n.º 1230/2018 no DR n.º 25, II série de 5 de fevereiro. Lisboa.
- DEFRA (2010). *Fertiliser Manual*, 8th edition, United Kingdom.
- LQARS (2006). *Manual de Fertilização das Culturas*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

PUB

PUBLICIDADE

rodapé