

## SUBSTRATO ORGÂNICO SO-MUSAMI: Entidade produtora? O que é?

### Resultados experimentais? O que dizem os críticos?

#### ENTIDADE PRODUTORA DO SO-MUSAMI:

MUSAMI Operações Municipais do Ambiente, E.I.M, S.A

Rua Eng.º. Arantes de Oliveira, 15-B, 9600-228 Ribeira Grande

E-Mail: geral@musami.pt; Tel.: 296 472 990

#### O QUE É O SO-MUSAMI?

- Em sentido lato é um substrato orgânico, porque reúne o critério de apresentar teor em matéria orgânica (MO) elevado, o qual pode ser utilizado como suporte de culturas, fornecedor de nutrientes às plantas e melhorador das características físicas, químicas e biológicas do solo;
- É um produto obtido por compostagem aeróbia de resíduos vegetais biodegradáveis;
- É um produto resultante do processo da decomposição microbiana da MO liberta macro (fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre) e micronutrientes (boro, molibdénio, zinco, ferro, manganês e outros) para a solução do solo (água + iões) a partir da qual as raízes das plantas absorvem os nutrientes sob a forma iónica;
- O SO-MUSAMI (SO) é um produto higienizado, porque durante o processo da compostagem, o tempo médio do processo varia entre os 4 a 7 meses, desenvolvem-se temperaturas muito elevadas (60 a 80°C), fase termófila do processo, que provocam a morte dos microrganismos patogénicos, pasteurizando o meio e como tal higienizando-o, i.e., tornando-o inofensivo para as pessoas e animais. Neste processo são destruídas bactérias como a Salmonella e a *Escherichia coli* e outras altamente patogénicas. Também as sementes de ervas daninhas e outras são destruídas por cozedura.

A matéria-prima inicial composta por troncos, ramos e folhas de árvores ou arbustos, mais outros resíduos de culturas agrícolas, hortícolas, florestais, etc., os quais são triados e triturados em fragmentos pequenos, sendo este material orgânico colocado

em pilhas a céu aberto, as quais são periodicamente revolvidas, até à estabilização do processo da compostagem.

Quando o produto da compostagem se apresenta maduro é recolhido e passado por um crivo mecânico de diâmetro menor que 25mm. O produto final, depois deste afinamento, é guardado para venda em pavilhão ventilado ou ensacado.

### **OUTRAS CARATERÍSTICAS DO SUBSTRATO SO-MUSAMI:**

- O produto diz-se maduro porque deixou de produzir temperaturas tão elevadas como as das fases termófila e mesófila (40 a 60°C), que ocorrem durante o processo da compostagem. O critério legal para definir se o produto está maduro é o do teste do auto-aquecimento, o qual se realiza em laboratório. Neste caso o produto é classificado de maduro se quando bem humedecido gera temperaturas acima da temperatura ambiente mas inferiores a 7°C;
- O SO é um corretivo alcalinizante, porque apresenta um pH alcalino ( $\approx 8,5$ ) e capacidade para libertar iões de cálcio e magnésio que neutralizam os iões ácidos do solo. Por isso, pode ser utilizado como corretivo do pH dos solos ácidos. O valor neutralizante não está calculado. A quantidade para elevar o pH dos solos em 1 unidade depende do tipo de solo. Razão pela qual devemos primeiro realizar os testes necessários para podermos definir os quantitativos a aplicar por  $m^3$  de solo;
- O SO é um corretivo orgânico, porque doseia entre 30 a 35% de MO e por isso pode ser utilizado para elevar o teor em MO dos solos, com influências direta e indireta nas propriedades do solo. Deste logo, aumentando a capacidade de retenção de água, as condições nutricionais e a atividade biológica do solo. Os organismos aeróbios do solo são seres heterotróficos, i. e., alimentam-se do carbono da MO, decompondo-a, e neste processo de decomposição da MO libertam todos os iões minerais que a compõem, os quais são colocados de forma progressiva à disposição das plantas;

- A taxa de decomposição anual do SO é baixa (estima-se em cerca de 10 a 20% no 1º ano), o que quer dizer que a ação positiva do SO sobre as propriedades do solo se prolonga por vários anos após a sua adição;
- O SO é um melhorador das propriedades físicas do solo porque direta e indiretamente melhora a estrutura do solo, a qual se reflete no aumento das capacidades de retenção de água, de arejamento e de drenagem do perfil do solo. A ação indireta tem a ver com o forte impulso que o aumento do teor em MO confere à atividade biológica do solo em que o indicador macroscópico mais relevante é, sem dúvida, o aumento da população de anelídeos (minhocas) e o impacto da sua atividade na macro porosidade do solo, a qual regula a velocidade com que se processa as trocas gasosas entre o interior e o exterior (arejamento) e o movimento da água gravitacional (a que é arrastada pela força da gravidade), sem esquecer o desenvolvimento das raízes;
- O SO é um produto inodoro, i.e., sem cheiros. O cheiro a ovos podres (gás sulfídrico) ou a amoníaco, significa condições de decomposição não aeróbias, provocadas por condições de encharcamento do meio, o qual reduz o teor em oxigénio;
- O SO é um produto de cor muito escura, quando húmido, podendo apresentar fragmentos orgânicos de maiores dimensões cobertos de filamentos de cor esbranquiçada ou acinzentada. Trata -se da presença de fungos (amigos do homem) filamentosos decompositores da MO, e não patogénicos;
- O SO quando muito húmido molda-se em bola e a mão fica ligeiramente suja de partículas orgânicas finas e muito finas. Trata-se de um produto com muito baixa plasticidade e adesividade;
- O SO apresenta uma granulometria de diâmetro menor que 25mm, sendo cerca de 75% do produto de diâmetro menor que 5mm (os fragmentos de maiores dimensões, mas sempre inferiores a 25mm, tanto podem ser de madeira, como saibro e cascalho de pedra pomes e/ou basalto.

### SITUAÇÕES QUE DEVEM SER PREVENIDAS:

- O SO quando acumulado em monte descoberto é muito vulnerável à ação do vento, o qual tem capacidade para arrancar, elevar e transportar, em suspensão, até grandes distâncias as partículas menores que 0,05mm de diâmetro, constituindo um empobrecimento do produto;
- O SO em monte descoberto e fustigado pela chuva provoca escorrência com capacidade para arrastar o material de granulometria fina e média;
- O SO em monte descoberto fica sujeito à contaminação com sementes de todas as espécies transportadas pelo vento e aves, bem como à contaminação com bactérias patogênicas.

O produto SO, como todos os produtos orgânicos desta categoria, mesmo maduros, repelem a água, tanto mais quanto mais secos se encontram, razão pela qual o humedecimento é lento e a escorrência grande.

SO como produto maduro não tem capacidade para gerar temperaturas elevadas capazes de higienizar de novo o produto. Na camada superficial do monte a temperatura é  $\pm$  semelhante à temperatura ambiente, mas no interior a temperatura pode atingir valores da ordem dos 35-40°C, isto porque enquanto o produto apresentar humidade a decomposição está muito ativa, a qual provoca o aquecimento do ar existente na atmosfera do monte. Sempre que o ar no interior do monte fica aprisionado, i.e., as transferências gasosas entre o interior e o exterior do monte não se processam normalmente, então o interior aquece. O calor é o resultado da respiração dos microrganismos aeróbios, causado pelo trabalho realizado na decomposição da MO.

**Do acima exposto, ressalta que o SO em monte deve ser protegido com cobertura permeável à água e ao ar e deve ser periodicamente revolvido para evitar o sobreaquecimento.**

O SO deve ser mantido húmido para que todo o seu potencial biológico seja mantido ativo. Sem água não há vida. Legalmente este tipo de produto orgânico

deve dosear entre 40 a 50% de água. As dificuldades em humedecer o SO são tanto maiores quanto mais seco estiver o produto.

### O SO APRESENTA CONTAMINANTES?

Os teores em metais pesados (MP), como o chumbo, cádmio, mercúrio, crômio, níquel e arsênio enquadram-se na Classe de qualidade I e dentro desta classe os teores estão dentro da 1ª metade, o que significa que não existem restrições legais à sua aplicação qualquer que seja a fileira da produção vegetal.

Os MP fazem parte da constituição dos tecidos vegetais e animais mas em quantidades ínfimas.

Um solo contaminado (situação extrema que ocorre nas áreas mineiras) ou com teores altos em metais pesados (situação que pode ocorrer com adições maciças de produtos orgânicos ricos em MP), faz com que algumas espécies vegetais absorvam quantidades acima do normal e, pelo efeito bio acumulador, causam a contaminação de toda a cadeia alimentar.

Os teores em materiais inertes, como plástico, materiais ferrosos e pedras estão dentro do limite legal.

### VALOR NUTRICIONAL DO SO

O SO apresenta teor médio em MO (30 a 35%), teores baixos em azoto(N) e fósforo ( $P_2O_5$ ) e muito altos em potássio ( $K_2O$ ), cálcio (OCa), magnésio (OMg), enxofre ( $SO_2$ ), boro (B), ferro (Fe) e manganês (Mn). O pH é alcalino ( $\approx 8,5$ ) e a razão carbono azoto média-alta ( $\approx 20$ ). A decomposição é lenta e a taxa de decomposição anual é baixa. A capacidade de troca catiónica (CTC) é elevada e o complexo de troca saturado em bases (Ca, Mg, K e Na (sódio)). A condutividade elétrica é baixa e a retenção de água muito alta. A componente inorgânica (65 a 70%) é constituída por terra proveniente de solos de origem vulcânica muito rica em argilas do tipo das alofanas com elevada CTC.

Sendo estas as propriedades intrínsecas do produto é possível produzir alfaces, tomates, morangos, melancias, maracujá, ananás, flores em 100% de SO, na qual a 2ª

cultura será melhor do que a 1ª e a 3ª melhor do que a 2ª, devido à baixa taxa de decomposição do produto.

Para culturas não ou pouco tolerantes à alcalinidade a MUSAMI comercializa o SO com pH (neutro ou ligeiramente ácido), corrigido à base de enxofre elementar.

Para culturas de crescimento rápido e muito exigentes em nutrientes é necessário juntar um suplemento de adubo de preferência de libertação lenta.

## RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Os resultados expectáveis da aplicação do SO são em 1º lugar dedutíveis da análise da composição física, química e biológica, ou seja, das características intrínsecas do produto.

Em termos químicos o foco é colocado no muito baixo teor em MP, enquadrável na categoria de sem restrições na sua aplicação em todas as fileiras da produção vegetal. Em termos nutricionais é pobre em azoto e fósforo e muito rico nos restantes macro e micronutrientes e apresenta um pH alto e uma razão carbono azoto média alta, a qual regula a taxa de decomposição que é baixa. Em termos biológicos é rico em bactérias e fungos fixadores do azoto atmosférico e solubilizantes do fósforo da MO e apresenta substâncias que estimulam o enraizamento e o desenvolvimento radicular.

A informação laboratorial, quando profunda e exaustiva, como é o caso da aplicada ao SO, representa o essencial das garantias que atestam o valor agronómico do produto. Mas para os mais céticos ou mais prudentes a informação laboratorial tem de ser testada na estufa e no campo. Também aqui o trabalho experimental com o SO tem sido profundo, longo e continuado.

Desde 2011 até à presente data, foram realizados muitos ensaios com a cultura do ananás em estufas clássicas de vidro e em estufas do tipo industrial em que o SO foi comparado com a leiva com lenha verde em molho (prática antiga) ou triturada (prática atual) e com vermicompostos (VC). Os ensaios foram desenvolvidos aplicando as técnicas do passado, estas consideradas mais adequadas do que as atuais e os resultados finais, em peso e qualidade do fruto, foram quase sempre melhores com o SO do que com os restantes substratos.



A cultura do ananás responde positivamente à maior biodisponibilidade em N e P, com plantas mais desenvolvidas e cor verde mais escura. Os VC utilizados eram ricos em NP e por isso as plantas apresentavam desenvolvimento superior, mas quanto ao peso e qualidade do fruto não. Os frutos com origem nos VC apresentavam teores em MP abaixo do limite legalmente imposto, mas bastante acima dos teores em MP nos frutos produzidos com SO. Isto porque os teores em MP dos VC utilizados eram bastante mais elevados do que os doseados no SO.

Em vaso e em estufa estudamos a produção de alfaces, agriões, crisântemos e de plantio de maracujá, comparando o SO com outros substratos orgânicos especialmente recomendados para as culturas em estudo e os resultados foram significativamente melhores com o SO.

Em estufa, estudamos a produção de tomate e de melancia aplicando diferentes concentrações na mistura de SO + Terra e os resultados foram melhores para as mais elevadas concentrações de SO (100%), com incrementos relativos muito bons acima dos 10% de SO.

Em estufa, realizamos ensaios de germinação de sementes de alface, agriões e melancia com resultados semelhantes ou superiores à dos outros substratos orgânicos especificamente recomendados para o efeito. A partir das tocas do ananás, produzimos, com e sem aquecimento, melhor plantio com SO do que com lenha verde triturada.

No campo, cultura da melancia, aplicamos 10, 20, 30 e 40kg/m<sup>2</sup> de SO, e os resultados de produção foram muito bons e semelhantes nas 4 concentrações aplicadas. Na cultura do maracujá e da bananeira idem. Os produtores com quem desenvolvemos os ensaios estão muito satisfeitos.

Importa realçar que em todos os ensaios com SO-MUSAMI não há adição de fertilizantes minerais sólidos, líquidos ou foliares, porque um dos objetivos é demonstrar que o SO pode também ser utilizado no modo de produção biológica. Isto não significa que os produtores em regime de produção integrada não possam suplementar a fertilização orgânica com a fertilização mineral, obtendo em alguns casos rendimentos ainda maiores.

## QUE QUE DISTINGUE O SO DOS OUTROS SUBSTRATOS ORGÂNICOS DISPONÍVEIS NO MERCADO?

Os outros substratos disponíveis no mercado doseiam 70, 80, 90% e mais de MO, enquanto que o SO doseia só 30 a 35%. Aqueles não podem ser utilizados para concentrações muito elevadas porque se tornam fitotóxicos e inóspitos ao desenvolvimento radicular das plantas e, geralmente, apresentam taxas de decomposição bastante mais altas porque na sua composição apresentam MO de origem animal e vegetal.

Dirão os produtores da fileira agrícola: tanto melhor porque assim despendemos menos dinheiro no transporte e na distribuição.

Mas no caso dos produtores das fileiras hortícolas, frutícolas e, sobretudo, das aplicações domésticas, o contexto é diferente. A produção orgânica está em valorização crescente e já com um segmento do mercado expressivo.

É muito mais cómodo, agradável e apetecível ter vasos pequenos ou grandes na varanda ou no pátio com maracujá, aromáticas, alfaces, agriões, etc., cheios com 100% de SO ou, de preferência, à mistura com terra na proporção de 50:50.

## QUESTÃO TAMBÉM RELEVANTE É O CUSTO POR UNIDADE DE FERTILIZANTE

Os teores percentuais em MO, azoto (N), fósforo ( $P_2O_5$ ), potássio ( $K_2O$ ), cálcio (OCa) e magnésio (OMg), para apenas citar os principais nutrientes, vêm listados no rótulo. Mas faltam outros detalhes técnicos que não são do conhecimento do leitor comum ou cliente do produto. Vejamos alguns exemplos:

O produto SO-MUSAMI ensacado, saco de 25L, apresenta uma massa volúmica húmida de 0,8kg/L, um teor percentual em fósforo, expresso em  $P_2O_5$ , de 0,7 e um teor em água de 45% (variáveis explicitadas no rótulo).

Trabalhando estes dados podemos concluir que:

- O saco pesa em média 20kg (25Lx0,8kg/L);
- O produto quando seco a 80°C pesa 11kg (20kg de produto húmido - 9kg de água);
- O produto do saco apresenta 77g de  $P_2O_5$  (11kg de matéria seca X 0,7/100); equivalente a 33,88g de P (77g de  $P_2O_5$  X 0,44 equivalente);



- Ou seja, 7g de  $P_2O_5$  por kg de produto seco ou 3,85g de  $P_2O_5$  por kg de produto húmido.

Ou seja, na avaliação do custo comparativo do SO com outros substratos orgânicos concorrentes, é necessário descer ao detalhe do custo unitário das unidades fertilizantes (NPK) e não ficarmos pelo custo do saco de 25L. Isto, obviamente, para além dos aspetos qualitativos diretos e indiretos.

Entre as variáveis qualitativas (porque o valor estimado depende de muitas outras variáveis) de grande relevância, temos a taxa de decomposição da MO. **Vejamos o seguinte exemplo prático:**

- Nas condições climáticas da ilha de São Miguel, incorporamos na camada superficial do solo ou terra (0-20cm), no mês de outubro, cerca de 33kg de SO por  $m^2$  de terreno, visando a instalação da cultura de melancia em abril do ano seguinte;
- O produto apresenta 45% de humidade e 33% de MO;
- Recolheram-se amostras de terra, em número significativo, nas datas pós-incorporação do SO na terra, pós-preparação do terreno para a cultura da melancia e à colheita.

Trabalhando os resultados das determinações analíticas concluímos que:

- 33kg de SO por  $m^2$  representa uma entrada de cerca de 6% de MO (100kg de SO seco são equivalentes a 181,82kg de SO húmido nos quais 33kg são de MO);
- O enriquecimento do teor médio em MO do solo é de 2,5% ( $6 \times 100 / 240\text{kg}$ ), sendo 240kg de terra seca= ( $1\text{m}^2 \times 0,2\text{m} \times 1\text{t}/\text{m}^3$ );
- Em março o enriquecimento médio em MO do solo baixou para 2,3% e em setembro para 1,7%;
- Ou seja, nos 6 meses de outono inverno a perda de MO foi de 0,2% e nos 6 meses de primavera-verão, cultura regada, a perda de MO foi de 0,4% e a perda anual de 0,6%.
- Com base neste último valor a taxa anual de decomposição da MO associada ao SO foi de 24% ( $0,6 / 2,5 \times 100$ );

- Se o SO doseia cerca de 0,9% de N e 0,7% de  $P_2O_5$ , então as quantidades de azoto e fósforo libertados para a solução do solo durante 1 ano foram de 74,7mg de N por kg de terra seca e 57,5mg de  $P_2O_5$ , o equivalente a 25,41mg de P por kg de terra seca;
- Dos 100% do SO aplicado restam 76%, os quais demorarão alguns anos a decompor;
- Na apreciação agronómica do produto a componente do médio prazo não pode ser esquecida.

Os quantitativos em N e P foram adequados ao desenvolvimento da cultura da melancia e à obtenção de produção elevada e de qualidade. Além do mais, a decomposição lenta apresenta a enorme vantagem dos nutrientes serem progressivamente libertados para a solução do solo e desta absorvidos pelas raízes das plantas, minimizando as perdas de azoto por arrastamento pelas águas de drenagem no interior do solo.

O mesmo tipo de cálculo pode ser aplicado aos demais nutrientes.

A adubação orgânica do terreno de cultura na dose de 33kg/m<sup>2</sup> dispensa a suplementação da cultura da melancia com adubo NPK. Mas tratando-se da cultura do milho forrageiro, este muito exigente em NPK, então é necessário suplementar com a fertilização mineral em NP, porque as exigências do milho em azoto são da ordem dos 200-300kg/ha e em fósforo na ordem dos 100kg/ha. O P deve ser aplicado à sementeira e o N repartido entre a sementeira e a fase do milho joalheiro. De preferência o SO deve ser distribuído no terreno nos meses de outubro/novembro, antes da sementeira do azevém ou outro ferrejo, para que em abril o SO esteja em melhor equilíbrio biológico e nutricional com a terra.

Se queremos plantar melancias em março/abril, devemos começar por preparar o terreno em outubro/novembro com a incorporação do SO nesta data, seguido da sementeira com ferrejo à base de leguminosas (adubação verde). A fava e o tremço, à mistura com alguma aveia para fixar melhor a terra no período de inverno, fixam o N atmosférico nas suas raízes em quantidades elevadas e no processo de fixação biológico as bactérias precisam do P, que extraem da MO do solo. Chegados a

março, o ferrejo é suprimido e o solo fica enriquecido em MO equilibrada em N e P, elementos em que o SO é pobre. Além do mais, do p.v. fitossanitário esta é uma prática altamente recomendável.

**Outra questão de interesse prático elevado**, porque ao lidarmos com substrato orgânicos e plantas estamos obrigatoriamente a lidar com a água é o da porosidade do meio. Vejamos o seguinte exemplo:

- 1 vaso de 10L (com fundo perfurado e coberto com bagacina) cheio com SO bem humedecido (só possível depois de várias regas por aspersão lenta), após drenagem e ao abrigo da evaporação apresenta os seguintes valores de porosidade e humidade:
  - Porosidade total=80% , equivalente a 0,8L de poros por L de volume do vaso;
  - Teor em água volúmica=45%, equivalente a 0,45L de água por L do volume do vaso;
- Fração da porosidade total (microporosidade) preenchida com água=45%, equivalente a 0,45L de água por L do volume do vaso;
- Fração da porosidade total (macroporosidade) preenchida com ar=35%, equivalente a 0,35L de ar por L do volume do vaso;

Com o volume de macroporos de 35% o meio reúne condições de excelência para o desenvolvimento das raízes, as quais só conseguem progredir no interior de macroporos (diâmetro maior que 0,05mm) e as trocas gasosas entre a atmosfera do solo e o ar exterior (mais rico em oxigénio) processam-se a uma velocidade elevada, mesmo quando o solo se apresenta muito húmido.

Dos 0,45L de água por L de solo, correspondente ao volume de água em situação de equilíbrio com as forças da gravidade, as raízes das plantas, mesmo quando abundantes e bem distribuídas por todo o volume do solo (a quantidade e a regular distribuição determinam a eficácia na absorção), só conseguem extrair cerca de metade daquela água, ou seja 0,225L por L de solo. Ou seja, dos 45% de água total apenas 22,5% é água útil para as plantas. Como regra prática não devemos deixar que a água útil desça abaixo dos 50% de toda a reserva utilizável, ou seja abaixo dos 11,25% de água útil, correspondente a 61,25% da água total.

Um vaso de 10L úteis encerra um total de 2,25L de água útil total, dos quais as plantas podem consumir sem stress hídrico visível 1,125L, o suficiente para só regar a intervalos regulares, este variável com a espécie e o estado de desenvolvimento da planta.

### **VEJAMOS AGORA O QUE DIZEM OS CRÍTICOS DO SO?**

Começo por dizer que a maioria das críticas são infundadas e revelam desconhecimento como conservar, aplicar e avaliar a eficácia do produto SO no imediato e médio prazos.

Produto com muita humidade, estamos a comprar água e não substrato orgânico!

Questão esta frequentemente levantada por muitos utilizadores. Em termos legais o produto deve dosear 40 a 45% de água. Se por razões operacionais num passado recente o produto, no período outono-inverno, apresentava teores em água mais elevados, os operadores da MUSAMI corrigiam ou deviam deduzir do peso total o peso provável da água em excesso.

Durante muito tempo, muitos produtores da fileira do ananás, servidos pelo mesmo transportador do produto, preferiam adquirir a matéria prima triturada mas não compostada, argumentando que aquela apresentava muito menos água e libertava muito mais calor do que o produto resultante da compostagem (ideias decorrentes da prática daqueles com a lenha verde triturada)!

Os técnicos do agrupamento mais representativo dos produtores de ananás foram alertados e esclarecidos do erro (foi-lhes inclusive fornecido um documento técnico explicativo), mas durante muito tempo prevaleceu a vontade dos utilizadores do produto.

Mesmo aplicando o SO, compostado e maduro, muitos ananasicultores cometeram erros de palmatória. Alguns com responsabilidade na orientação de outros, fizeram vista grossa ou mesmo menosprezaram os trabalhos de investigação experimental que estava a ser desenvolvida, inclusive, com a sua participação.

É sempre mais fácil fazer como sempre se fez do que alterar procedimentos, esquecendo-se da seguinte regra básica: sempre que se introduz um produto substancialmente diferente dos até então utilizados no sistema produtivo, é

necessário, é obrigatório, repensar todo o sistema de produção e proceder às adaptações necessárias.

**Dando alguns exemplos:**

É inútil, para a cultura do ano, incorporar SO na camada mais superficial do solo da estufa se o sistema radicular só se desenvolve entre os 10 e os 30cm do perfil do solo. Esta profundidade é consequência dos métodos de preparação da planta e de plantação, associados à morfologia do sistema radicular do ananaseiro.

Do mesmo modo que é incorreto enterrar no fundo (30/40cm) da vala o SO quando o sistema radicular do ananás trabalha, no essencial, entre os 10 e os 30cm de profundidade e só no fim do ciclo pode atingir aquela profundidade.

A fileira do ananás, com algumas exceções, não só não dispõe de estufas com sistema de rega por aspersão ajustado à realidade da estufa clássica, distribuição de água muito heterogénea, como rega mal.

O SO deve ser incorporado na profundidade de desenvolvimento radicular da cultura, de modo a que a mistura SO + Terra seja homogénea e o sistema da rega garanta o humedecimento de todo o volume do solo e não apenas o volume do solo mais próximo do caule da planta.

Ainda sobre a cultura do ananás a questão do fraco aquecimento do solo associado ao SO quando comparado com a adição da lenha verde triturada (LVT), constitui outro ponto de crítica!

A LVT doseia 90% de água, logo 10% de matéria seca, apresenta uma fração, de valor percentual baixo, facilmente biodegradável e outra de decomposição muito lenta. A fração facilmente biodegradável, nos primeiros 2 meses após a sua incorporação, liberta calor, o qual provoca um aumento da temperatura do solo, que comparado com a referência SO, pode atingir +3°C a +4°C no início, a qual amplitude decresce progressivamente até se anular ao fim de 2 meses.

Nas plantações de outono- inverno o enraizamento das plantas é favorecido com o aumento da temperatura do solo provocado pela da LVT triturada, mas no período primavera - verão aquele sobreaquecimento é não só inútil como pode ser prejudicial quando a temperatura do solo atinge valores superiores a 30°C.



A LVT, primeiro em molho, depois triturada, há muito que é utilizada como substrato orgânico na cultura do ananás. Mas se colocarmos aos entendidos na matéria questões como: qual é a percentagem da fração orgânica facilmente biodegradável ou a taxa de decomposição anual da fração orgânica mais resistente, entre outras, não temos resposta.

Do mesmo modo que o uso de quantidades elevadas de serradura de madeira, material que doseia cerca de 98% de carbono, de muito difícil humedecimento e um verdadeiro sorvedouro de água, é uma prática irracional. Passo a explicar-me, tendo presente aquilo que é o pensamento dominante dos utilizadores. Se a serradura doseia 98% de carbono, este inserido em cadeias moleculares de extrema complexidade, a taxa de decomposição é praticamente nula no espaço temporal do ciclo cultural, e se a decomposição é nula, a consequência imediata é de que não há libertação de calor.

As elevadas quantidades de serradura tornam o solo excessivamente solto, e esta característica física é péssima para a sustentação da planta. Se para além dos aspetos nulos ou negativos apontados, juntarmos o facto de constituir um verdadeiro sorvedouro de água, não no sentido de reter muita água, mas no sentido que a água passa através daquele material a uma velocidade elevada, logo água que drena para profundidades maiores que as do sistema radicular das plantas.

Deixando a cultura do ananás e passando a outras, os críticos focam o seguinte ponto:

O SO é um substrato fraco!

Ou seja, a preferência é para matérias não compostadas como os estrumes de bovinos e galináceos. A força destes está nas maiores quantidades em azoto e também em fósforo que aqueles estrumes disponibilizam no curto prazo. Naturalmente que estamos a discutir produtos com características diametralmente opostas, as quais à luz dos conhecimentos científicos atuais e também legais, a aplicação daqueles estrumes acarreta não só problemas ambientais (lixiviação do N e contaminação de aquíferos, elevada produção de óxido nitroso, metano e de monóxido de carbono) como na cadeia alimentar, pela excessiva acumulação de nitritos nos produtos consumidos verdes.



Voltando à cultura do ananás, "ex-libris", dos frutos produzidos na ilha de São Miguel, muitos são os produtores que utilizam estrumes de bovinos e de galináceos não compostados. Não vejo ninguém a preocupar-se com o assunto.

Os produtores mais conscientes dos riscos do uso daqueles estrumes começam por colocá-los à profundidade dos 25-35cm no 1º ano de cultura, para no ano seguinte, pelo processo da cava, incorporarem o material já medianamente decomposto nas camadas sobrejacentes do solo. Com este procedimento os produtores cometem três erros, com consequências graves na qualidade da produção:

1º erro - analisada a composição do material da camada do fundo no final do ciclo os teores em N P são extremamente altos, bem como os teores em MP;

2º erro - o sistema radicular do ananás após a formação do fruto está sobretudo ativo na camada do fundo, mais húmida e mais rica em nutrientes. Logo o desenvolvimento dos frutos e a sua composição são negativamente influenciados;

3º erro - na 2ª cultura o sobre enriquecimento em NP vai provocar desenvolvimentos na planta que podem influenciar negativamente o fruto. Isto sem esquecer que os MP em teores bastante mais elevados do que o normal continuam "*ad eterno*" no substrato orgânico e fração argilosa do solo, excesso esse no solo com repercussões no acréscimo dos MP nos frutos.

Quanto à questão do SO apresentar muitas infestantes, vimos que este não é um problema do produto em si, mas sim da forma descuidada como é armazenado pelos utilizadores. Estes devem adquirir o produto e aplicá-lo no curto prazo.

Em síntese: o produto SO carece de divulgação esclarecedora sobre as suas características e vantagens da sua aplicação nas fileiras da produção vegetal.

Texto elaborado a 7/03/2017 por:

Carlos Arruda Pacheco

E-mail: [capacheco@isa.utl.pt](mailto:capacheco@isa.utl.pt)