CBRO
Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos
08 a 09 de outubro de 2009
Hotel Canto do Sol - Vitória-ES

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DE SISTEMAS AGRÍCOLAS – COMPOSTAGEM

Edegar Antonio Formentini

Eng. Agr. , Especialista em Agroecologia - Incaper

INTRODUÇÃO

A cultura rural brasileira, que vem dos colonizadores portugueses e dos imigrantes europeus do século XIX, é uma cultura de limpeza. Para manter esta limpeza, normalmente são utilizados os piores métodos possíveis, quando analisado sob o ponto de vista biológico/ambiental: Para manter a lavoura limpa usa-se agrotóxico; para limpar restos de cultura ou de macega usa-se o fogo; resíduos líquidos são lançados no rio; resíduos sólidos que não queimam são lançados no lixo.

Esta cultura arraigada na população brasileira que tem mudado, é verdade, porém com velocidade menor do que a desejada. Nossa palestra coloca algumas indicações de aproveitamento dos resíduos sem que seja necessário sua queima ou transformação em lixo ou em poluente dos corpos d'água.

PERDA DE NUTRIENTES E CONTAMINAÇÃO DOS LENÇÓES FREÁTICOS

Um dos fatores que normalmente é relacionado à aplicação de quantidades maiores de matéria orgânica no solo é justamente a translocação dos elementos químicos através do perfil do solo e com isto a contaminação dos lençóis freáticos.

Claro que existe este perigo mas é um perigo facilmente sanado basta nos espelharmos na natureza. Se olharmos o perfil de um solo natural sob floresta atlântica percebemos que existe uma camada normalmente não superior a 30 cm onde se concentra toda a matéria orgânica e a maior quantidade dos nutrientes. E esta floresta não tem 5 a 6 anos de existência. São milhares e milhares de anos que ela está aí. E também não são uma ou

duas toneladas de resíduos orgânicos que são depostas sobre o solo a cada ano. São toneladas e toneladas de resíduos de toda espécie colocados na superfície destes solos a cada ano e em todo este tempo não aconteceu nenhuma contaminação.

Para comprovar isto é só perguntar a qualquer pessoa (dos mais instruídos aos que não tiveram acesso à escola) onde é que se encontra a água mais limpa. A resposta que virá é quase única: “no interior da mata” ou “naquelas nascentes protegidas por mata”.

Em trabalho científico recente pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa (FERREIRA, Paulo Afonso; et alli 2006) estudaram a condução de diversos solutos presentes na água residuária de café através do perfil do solo. Os pesquisadores calcularam o volume de poros do solo (cm^3/cm^3) saturaram o solo com água destilada e depois colocaram **água residuária do despolpamento de café** para que fosse ultrapassando as camadas do solo. Coletaram a água que ultrapassou a camada de solo em diferentes intervalos e analisaram a quantidade dos diversos solutos presentes na água. A concentração relativa se refere à concentração do elemento presente na água residuária do café. Os resultados são apresentados nas figuras 1,2 e 3.

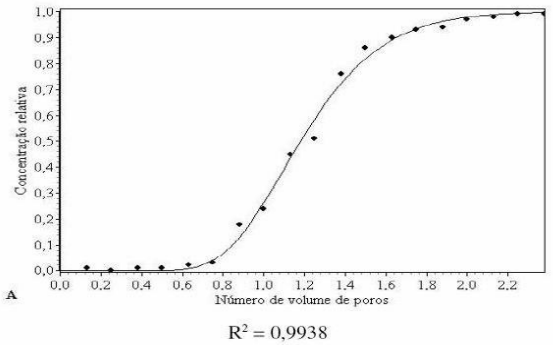


Fig. 1 -Transporte de potássio em solo aluvial eutrófico

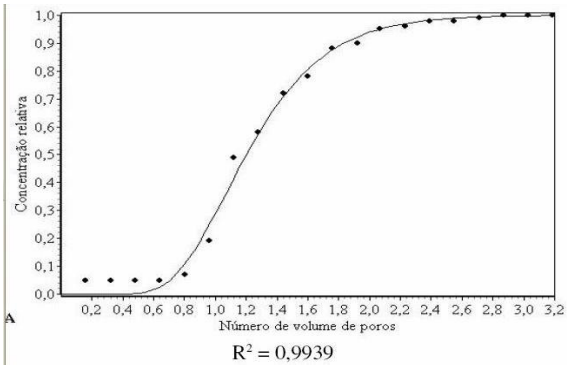


Fig. 2 - Transporte de potássio em solo argiloso

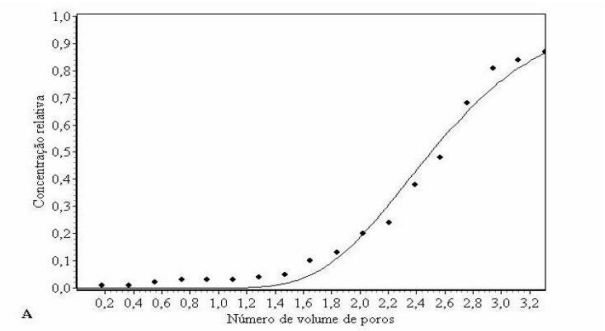


Fig. 3 - Transporte de potássio em latossolo vermelho amarelo

O volume de poros em todos os três tipos de solos ficou acima de 50%. Se considerarmos uma camada de 20 cm de solo teremos 1.000 m³ poros por há. O trabalho nos mostra que com o uso de um volume de água 0,5 vezes o volume dos poros, a translocação do potássio foi praticamente zero. Isto significa dizer que podemos jogar 500 m³/ha de **água residuária do despolpamento de café** sobre a superfície do solo sem aumentar em nada os níveis de potássio das camadas abaixo de 20 cm de profundidade.

Considerando 50 sacas/ha, a produtividade média de uma boa lavoura de café conilon, teremos 200 sacos de café maduro ou seja 16.000 litros (16 m³). Considerando o consumo de 3 litros de água para cada litro de café maduro teremos a produção de 48 m³ de água residuária para o despolpamento do café produzido em um ha.

Como vimos acima, o laçamento de até 500 m³ de água residuária de café em um ha, não provoca nenhum tipo de dano nas camadas abaixo de 20 cm. Com isso podemos concluir que podemos lançar a água residuária produzida para o despolpamento do café de 10 ha sobre o solo de apenas 1 ha.

O potássio é o principal poluidor da água residuária do café. O potássio também é o segundo elemento mais extraído pelo cafeeiro. Podemos então concluir que é um grande contra censo não utilizar a água residuária do despolpamento do café em irrigação/adubação do próprio café.

Em relação à contaminação das camadas mais profundas do solo e do lençol freático podemos utilizar o mesmo raciocínio para os demais resíduos de cultura.

CONTAMINAÇÃO COM DOENÇAS

Outro fator colocado é que os restos culturais trazem consigo um elevado número de inóculo de doenças que poderão prejudicar a cultura a ser implantada. Este é um tema muito polêmico. Normalmente o aumento do ataque de doenças depende muito do equilíbrio ecológico do sistema que está ao entorno das plantas, bem como do equilíbrio nutricional das plantas e das condições climáticas e não apenas a concentração do patógeno. Na maioria das vezes a presença do inóculo não representa tanto para se ter ou não um ataque severo de determinada doença. Claro que estamos falando de patógenos já presentes no ambiente objeto do uso dos referidos restos culturais. Quando se tratar de trazer restos de cultura de outras regiões há que se ter uma preocupação muito grande em não trazer novas doenças.

De qualquer forma a presença dos inóculos de doenças podem ser controlados através da elevação da temperatura dos materiais e isto é facilmente conseguido nos processos de compostagem. Os fungos patogênicos são muito mais sensíveis ao calor do que os saprófitas. Vejamos um estudo realizado por Raquel Ghini (GHINI;BETTIOL,1995):

Tabela 1 - Temperaturas letais para espécies de fungos saprófitas e fitopatogênicas habitantes do solo, submetidas a 30 minutos de tratamento.

Espécies Saprófitas	***Tempe-ratura***	***Espécies Patogênicas***
Tephrocybe carbonaria *Gilmaniella humicola*	*90º C*	
Cladosporium staurophorum *Byssochlamys hivea* *Eupenicillium spp* *Neusartorya fumigata* *Talaromyces flavus*	*80º C*	
Gelasinospora cerealis *Penicillium thomi* *Trichophaea abundans* *Mortierella sect Isabelina*	*70º C*	
Aspergilus fumigatus *Trichoderma pseudokoningii*	*65º C*	
Trichoderma harzianum *Trichoderma viride* *Penicillium spp*	*60º C*	*Fusarium oxysporum f. sp. dianthi* *Olpidium brassicae* *F. avenacum* *F. oxysporum f. sp. Gladioli; f.sp. Lycopersici* *Plasmodiophora brassicae* *Synchytrium endobioticum* *Pythium aphanidermatum* *Phytophthora capsici*
Chaetomium spp. *Doratomyces spp.* *Mortierella spp.* *Mucor spp.* *Pythium spp.*	*50º C*	*Colletotrichum coccodes* *F. solani f. sp. phaseoli* *Pythium sylvaticum* *Phomopsis sclerotioides* *Phialophora cinerescens* *Cylindrocladium destructans* *Verticillium dahliae*

CBRO
Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos
08 a 09 de outubro de 2009
Hotel Canto do Sol - Vitória-ES

APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS PARA ADUBAÇÃO

COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos orgânicos da produção agropecuária tem uma composição bastante variada e, portanto, deve ser avaliada para seu melhor aproveitamento.

RELAÇÃO C/N

Um dos fatores que influenciam significativamente no forma de uso dos resíduos é a relação Carbono/Nitrogênio (C/N). Para a decomposição da matéria orgânica os microorganismos, em média, utilizam 20 partes de carbono para 1 parte de nitrogênio. Sendo 10 partes de carbono e uma de nitrogênio para promover o seu crescimento (formação de tecido) e 10 partes de carbono para gerar energia para alimentar o processo vital.

Os microorganismos tem maior capacidade do que as plantas de competir pelos nutrientes, principalmente pelo nitrogênio. Quando os resíduos tem uma relação C/N abaixo de 20:1, liberam Nitrogênio em sua decomposição e as plantas se aproveitam dele, porém quando a relação C/N é superior a 20:1 eles capturam Nitrogênio do solo para o seu desenvolvimento, deixando as plantas com deficiência deste elemento.

Pelos motivos acima não se recomenda a colocação de materiais pobres em nitrogênio próximo das culturas, pois no processo de decomposição destes materiais há uma fase em que a cultura fica muito prejudicada pela falta de nitrogênio.

COMPOSTAGEM

Razões para a compostagem

Existem três motivos básicos para que se faça a compostagem dos restos de cultura:

– **Disponibilidade dos nutrientes para as plantas** – O composto orgânico disponibiliza imediatamente grande parte dos seus nutrientes, enquanto os resíduos "in natura", em sua maioria, demoram para disponibilizar os nutrientes para as plantas.

– **Concentração da adubação** – Por ser um produto de granulometria fina facilita a sua aplicação localizadamente na cova ou no sulco. Aplicações localizadas permitem maior resposta da planta às adubações.

– **Não prejudicar o desenvolvimento das raízes das plantas** - Por ser um produto estabilizado e que não esquenta mais, não prejudica as raízes da planta.

Técnicas da compostagem

– **Compostagem clássica –** A compostagem clássica é feita utilizando-se camadas alternadas de materiais pobres em N e de materiais ricos em N. A relação C/N média deve ficar entre 30:1 e 35:1. Relações maiores retardam o processo e produzem materiais muito pobres. A pilha deve ter a altura máxima de 1,5m e largura máxima de 3,0m. A umidade deve ser mantida em torno de 50% e a aeração deve ser garantida através de revolvimentos periódicos (15 em 15 dias a 30 em 30 dias).



Fig. 4 – Composto clássico



Fig. 5 - Mudas de café adubadas com diversas doses de composto orgânico (0 a 2 vezes a dose de N recomendado para o cultivo convencional.



Fig. 6 - Máquina de revirar composto

- Compostagem Utilizando napier inteiro e pseudo caule de bananeira – Está técnica substitui a irrigação pelo uso de pseudo-caule de bananeira (muito rico em água) e a ensiladeira pela enxada rotativa do microtrator. Técnica normalmente utilizada em locais

mais distantes (altos de morro) onde não tem energia e existe dificuldade de água. Da mesma forma que o modelo anterior usa-se uma camada de material fibroso alternada com uma camada de material de enriquecimento (esterco ou o próprio composto). A pilha deve ter a altura máxima de um metro e largura de 2 metros. Deixa-se o material empilhado por 60 dias. Após este período abre-se um pouco a leira e passa-se a enxada rotativa. O napier que já está um pouco apodrecido é facilmente cortado pela rotativa. Feito isto amontoa-se novamente para continuar a fermentação. Trinta dias após faz-se nova passagem da enxada rotativa e nova amontoa. Com mais 30 dias o composto estará pronto.



Fig. 7 – composto com capim inteiro e pseudocaule de bananeira

– **Compostagem mista –** Este tipo de compostagem é utilizado onde se tem facilidade de água e dificuldade de energia para instalação da ensiladeira. Trabalha-se com o material inteiro porém se usa a irrigação para substituir a bananeira. As pilhas devem ter no máximo 1 metro de altura e 2 metros de largura para facilitar o manuseio. O Restante do processo é feito conforme o descrito no método anterior.



Fig. 8 – compostagem mista

COMPOSIÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO

A composição final dos compostos orgânicos depende do material usado na sua produção.

Tabela 2 – Resultado de análise do composto produzido na Unidade de Experimental de produção Animal do Incaper em Linhares, ES

TIPO DE COMPOSTO	M.O. %	C/N	pH	N	P	K	Ca	Mg	S
C. napiê + cama-de-frango	64	17	8,6	2,2	0,35	0,9	4,5	0,45	0,11
C. napiê + esterco-de-curral	44	15	8,3	1,7	0,33	2,2	1,25	0,44	0,22

CUSTOS

Os custos de produção de uma tonelada de composto variam de acordo com as condições locais (materiais usados, distância dos materiais, energia, forma de revolvimento, etc.). Normalmente ficam entre R$ 60,00 e R$110,00.