

DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DE CULTURA DE MILHO
(*Zea mays* L.) MEDIDA PELO TEOR DE CARBONO
E RELAÇÃO C/N DO SOLO*

G.A.C.de Albuquerque**

F.de A.F.de Mello***

RESUMO: Foi feito um ensaio em vasos com três solos arenosos do município de Piracicaba a fim de se avaliar o período de decomposição mais ativa de restos de cultura de milho e início de estabilização desse processo e testar a determinação do teor de C do solo e da relação C/N como parâmetros de avaliação da decomposição. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com e sem adição do material orgânico e com adição de doses crescentes de nitrogênio. Concluiu-se o seguinte: a) Tanto o teor de C do solo como a relação C/N foram eficientes para alcançar o objetivo visado, devendo-se, entretanto, para fins práticos, utilizar o primeiro processo por ser de execução mais fácil e mais rápida. b) A decomposição tendeu a se estabilizar aos 45 dias, aproximadamente, após o início da incubação.

Termos para indexação: resíduos de cultura, carbono no solo, relação C/N do solo, matéria orgânica do solo.

* Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

** Estação Experimental de Cana de Açúcar de Alagoas.

*** Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13.400 - Piracicaba, SP.

DECOMPOSITION OF CORN STALK RESIDUES (*Zea mays* L.)
EVALUATED BY THE CARBON CONTENT AND CARBON-
NITROGEN RATIO OF THE SOIL

ABSTRACT: An experiment was carried out in pots with three sandy soils from the municipality of Piracicaba, State of São Paulo, Brazil, to evaluate the most active period during the decomposition of cornstalk residues and the beginning of the stabilization phase of this process, and also to test the amount of soil carbon and the carbon-nitrogen ratio as decomposition evaluating parameters. A completely randomized block design was utilized with and without the addition of cornstalk residues and with the addition of increasing dosages of nitrogen. The main conclusions were as follows: a) Soil carbon as well as the carbon-nitrogen ratio were adequate as indicators of rate of organic matter mineralization. Carbon content is recommended for practical reasons as it is easier and faster execution. b) Organic matter decomposition tended to stabilize after approximately 45 days from the beginning of the incubation.

Index terms: Culture residues, carbon, carbon-nitrogen ratio, organic matter.

INTRODUÇÃO

Existe na camada arável dos solos uma relação entre os teores de carbono e de nitrogênio, mais ou menos constante, que anda por volta de 10/1 a 12/1 aproximadamente. É uma relação de equilíbrio, de acordo com as condições ambientes.

Nos vegetais essa relação varia amplamente, de cerca de 20/1, nas leguminosas, a 90/1, nos tecidos perenes.

O espaço de tempo compreendido entre a aplicação ao solo de resíduos orgânicos com baixos teores de N e o momento em que a sua relação C/N atinge o valor de equilíbrio é caracterizado por um déficit desse nutriente porque ele é imobilizado pelos microrganismos que promovem a decomposição dos resíduos mencionados.

A duração desse período depende de vários fatores, incluindo a relação C/N, e a maioria dos conhecimentos que se têm a respeito são provenientes de regiões de clima temperado, portanto, não válidos totalmente para as condições tropicais. Apenas para se ter uma idéia sobre este assunto pode-se citar o que segue.

Na opinião de muitos pesquisadores somente a matéria orgânica de relação C/N estreita deve ser aplicada ao solo a fim de não provocar déficit de N às plantas. Crowther e Bould (Apud HARMSSEN & VAN SCHREVEN, 1955), entretanto, afirmam que o referido material deve ser fornecido tanto quanto possível e, se necessário não decomposto, pois o suprimento de N deve ser feito pela aplicação de fertilizantes nitrogenados.

WAKSMAN & TENNEY (1927) afirmam que 1,7% de N em material vegetal é suficiente para as necessidades microbianas; um teor menor provoca um retardamento na decomposição e conseqüente liberação de amônia.

ALLISON & KLEIN (1962) estudaram a decomposição no solo de palha de trigo com 0,44% de N (elevada a 2% pela adição de NaNO_3) e verificaram que a imobilização máxima desse elemento ocorreu aos 20 dias após o início do trabalho e foi acompanhada por evolução de CO_2 . Imediatamente após o período de máxima imobilização a mineralização tornou-se dominante ocorrendo a liberação de nitrogênio.

O objetivo deste trabalho foi o de estudar a decomposição de restos de cultura de milho, de alta relação C/N, em solos arenosos do município de Piracicaba, SP, medindo-se o tempo gasto em sua decomposição através dos teores de C e da relação C/N dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de três solos do município de Piracicaba classificados por RANZANI *et alii* (1966) como Séries Artemis (Ortic Typochrult), Formigueiro (Cumulic Ochraquult) e Quebra Dente (Ochrultic Typustalf).

Essas amostras foram coletadas da camada superficial, de 0-20cm, secas ao ar e peneiradas em tamis com malha de 2mm. A análise granulométrica revelou a natureza arenosa dos mesmos (MEDINA, 1971), conforme se constata na Tabela 1.

Tabela 1. Granulometria dos solos

Solos	Frações, %		
	Areia	Silte	Argila
Artemis	81,2	12,5	6,3
Formigueiro	77,1	12,6	10,3
Quebra Dente	86,8	5,0	8,2

Os teores de carbono e de nitrogênio estão na Tabela 2.

Tabela 2. Teores de carbono e de nitrogênio dos solos

Solos	C%	N%
Artemis	0,51	0,07
Formigueiro	0,51	0,07
Quebra Dente	0,30	0,04

Os restos de cultura de milho foram secos a 70°C, aproximadamente, e triturados em micro moinho Wiley com peneira de 2mm de malha.

Matéria orgânica (restos de milho) e sulfato de amônio foram aplicados, o primeiro na dose de 5t/ha e o segundo na dose de 0, 50, 100 e 150kg/ha de N. Para os cálculos dessas quantidades foram consideradas as densidades aparentes dos solos e a profundidade de 20cm.

Os tratamentos foram os seguintes (Tabela 3).

Tabela 3. Tratamentos utilizados

Tratamento	Materiais
A	Terra
B	Terra + restos de milho
C	Terra + restos de milho + 50kg/ha de N
D	Terra + restos de milho + 100kg/ha de N
E	Terra + restos de milho + 150kg/ha de N

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições (PIMENTEL GOMES, 1970), sendo que se considerou um ensaio separado com relação a cada terra.

Porções de 2kg de terra foram bem misturadas com os respectivos tratamentos e passadas para vasos de plástico mantendo-se a umidade a 60% da capacidade de retenção (SCARDUA, 1974).

A determinação do carbono total foi feita por via seca segundo CATANI *et alii* (1964) e a do nitrogênio total pelo método de Kjeldahl modificado (MELLO *et alii*, 1966) usando-se um microdestilador. As amostras colhidas nas seguintes datas: 18/03 (instalação do experimento), 02/04, 09/04, 18/04, 25/04, 02/05, 20/05 e 06/06 de 1975.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância revelou que no caso das três terras houve efeito significativo de épocas de amos tragem ao nível de 1% sobre os teores de C e relação C/N.

A aplicação do teste de Tukey revelou o que segue (Tabela 4).

Conforme se observa os dados da Tabela 4 revelam que por volta dos 45 dias após a adição dos restos de cultura de milho os teores de carbono do solo estão praticamente estabilizados nos 3 solos. Fato semelhante se dá com a relação C/N nas séries Artemis e Formigueiro, porém, na Série Quebra Dente a estabilização se iniciou 30 dias após a adição do material orgânico, aproximadamente. Essas observações concordam com a opinião de muitos autores (THOMPSON, 1957; KIEHL, 1979; MELLO *et alii*, 1983; KIEHL, 1985).

Verifica-se, também, que tanto o teor de carbono do solo como a sua relação C/N foram eficientes para se avaliar a decomposição do material orgânico adicionado.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

a. Tanto o teor de carbono como a relação C/N do solo se mostraram eficientes para avaliar a decomposição dos restos de cultura de milho adicionados. Entretanto, para fins práticos, recomenda-se a determinação do teor de carbono por ser de execução mais rápida e mais fácil.

b) A decomposição tendeu a se estabilizar aos 45 dias, aproximadamente, após o início da incubação.

Tabela 4. Teste de Tukey a 5% aplicado aos teores de C e de C/N das terras, segundo as datas de amostragem

Data de amostragem	C %	C/N
Série Artemis		
18/03/1975	1,5849a	21,0369a
02/04/1975	1,5150ab	17,2456b
09/04/1975	1,3850bc	14,7948c
18/04/1975	1,3262c	12,8621cd
25/04/1975	1,0387d	10,4766de
02/05/1975	0,9014de	9,0337e
20/05/1975	0,8474e	8,9064e
06/06/1975	0,8019e	8,3725e
	dms = 0,1593	dms = 2,4218
Série Formigueiro		
18/03/1975	1,4752a	16,5325a
02/04/1975	1,4270a	15,4630a
09/04/1975	1,2099b	11,8462b
18/04/1975	1,0537c	10,0064c
25/04/1975	0,9612d	9,9613cd
02/05/1975	0,8607e	8,7612de
20/05/1975	0,8237ef	8,1234e
06/06/1975	0,7995f	7,9706e
	dms = 0,0600	dms = 1,2437
Quebra Dente		
18/03/1975	1,1040a	16,2841a
02/04/1975	1,0675a	15,1820ab
09/04/1975	1,0175a	13,7542b
18/04/1975	0,8762b	10,7419c
25/04/1975	0,8087bc	10,2890c
02/05/1975	0,7675bc	9,8305c
20/05/1975	0,7537c	9,5852c
06/06/1975	0,7144c	9,1219c
	dms = 0,1176	dms = 1,8202

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLISON, F.E. & KLEIN, C.J. Rates of immobilization and release of nitrogen following additions of carbonaceous materials and nitrogen to soils. *Soil Science*, New Jersey, 93(6):383-6, 1962.
- CATANI, R.A.; BITTENCOURT, V.C.; BARRICHELO, L.E. Estado atual da determinação do carbono no solo. I. Em solos contendo de 0,2 a 4,0% de carbono. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 21:115-25, 1964.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. São Paulo, Nobel, 1970. 430p.
- HARMSSEN, G.W. & VAN SCHREVEN, D.A. Mineralization of organic nitrogen in soil. *Advances in Agronomy*, New York, 8:299-398, 1955.
- KIEHL, E.J. *Manual de edafologia*. São Paulo, Ed. Agrônômica Ceres, 1979. 462p.
- MEDINA, H.P. Classificação granulométrica do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 11., Rio de Janeiro, 1971. *Anais*. Rio de Janeiro, 1971. p. 26.
- MELLO, F.A.F.de; ARZOLLA, S.A.; PORTA, A.; FERRAZ, V. Uma adaptação ao método de Kjeldahl para a determinação do nitrogênio do solo envolvendo um microdestilador. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 36: 117-9, 1961.
- MELLO, F.A.F.de; BRASIL SOBRINHO, M.O.C.do; ARZOLLA, S.; SILVEIRA, R.I.; COBRA NETO, A.; KIEHL, J.C. *Fertilidade do solo*. São Paulo, Nobel, 1983. 400p.
- RANZANI, G.; FREIRE, O.; KINJO, T. *Carta de solos do Município de Piracicaba*. Piracicaba, ESALQ, Centro de Estudos de Solos, 1966. 85p.
- SCARDUA, R. *Irrigação*. Piracicaba, Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", 1974. 245p.

An.ESALQ, Piracicaba, 47(parte 1):233-241, 1990 241

THOMPSON, L.M. *Soils and soil fertility*. 2. ed. New York, McGraw-Hill, 1975. 451p.

WAKSMAN, S.A. & TENNEY, F.G. The decomposition of natural organic materials and their decomposition in the soil. II. Influence of age of plant upon the rapidity and nature of its decomposition-rye plants. *Soil Science*, New Jersey, 24(5):317-33.

Entregue para publicação em: 11/07/88

Aprovado para publicação em: 16/08/90