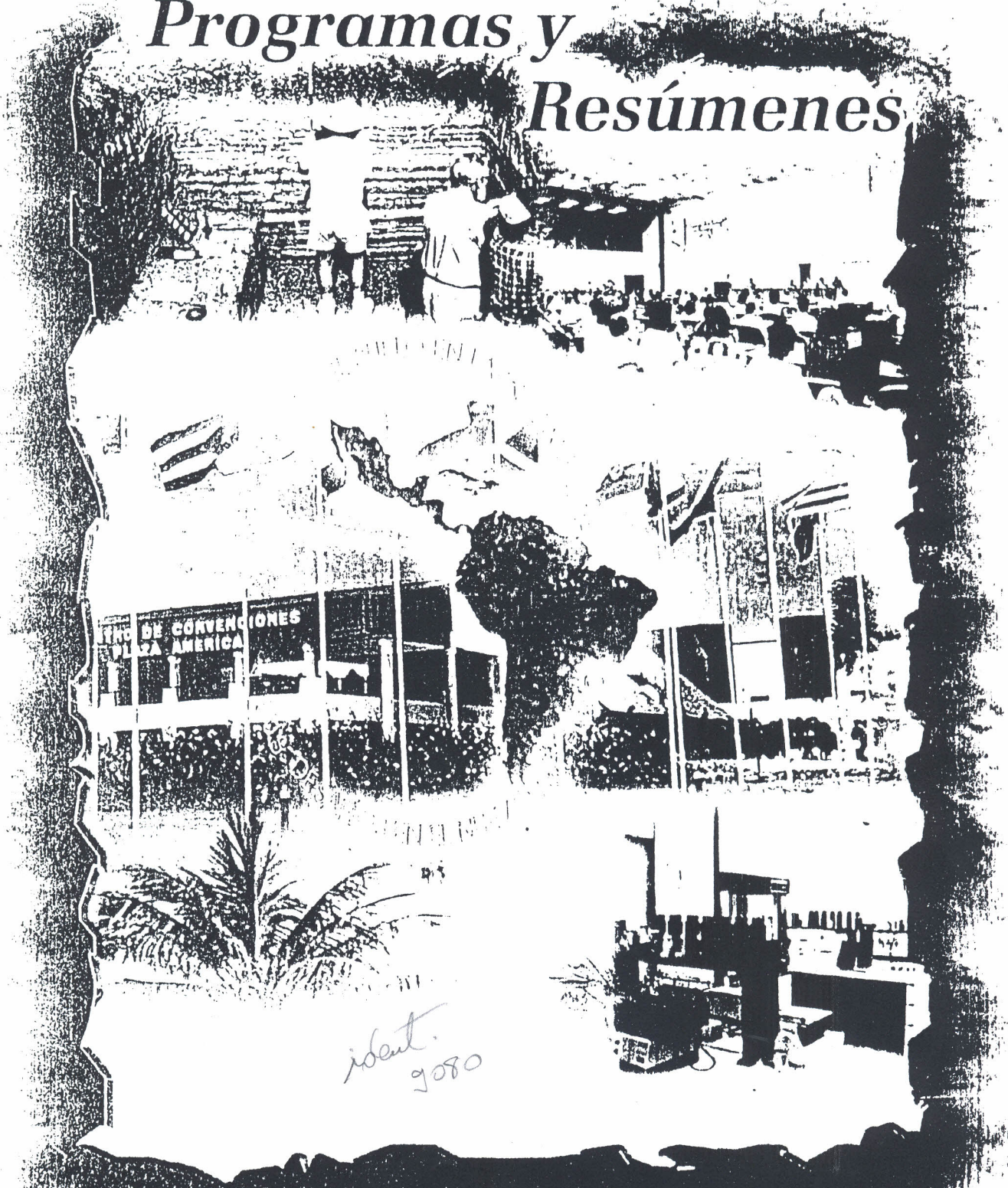


PAT-OK  
PC-

S  
9453

# XV CONGRESO LATINOAMERICANO Y V CUBANO DE LA CIENCIA DEL SUELO

## Programas y Resúmenes



*ident.  
9080*

CENTRO DE CONVENCIONES "PLAZA AMERICA"

DEL 11 AL 16 DE NOVIEMBRE DEL 2001

VARADERO, CUBA

*[Anales...]*



Boletín

Sociedad Cubana de  
Ciencia del suelo

Número 4

Noviembre 2001

ISSN 1609-1876



COD:

## **CARBONO ORGÂNICO, BIOMASSA MICROBIANA E NITROGÊNIO EM UM SOLO CULTIVADO COM VIDEIRA IRRIGADA, SOB SISTEMA DE MANEJO ORGÂNICO E CONVENCIONAL**

**Tâmara Cláudia de Araújo Gomes<sup>1</sup>, José Antonio Moura e Silva<sup>2</sup>, Maria Sonia  
Lopes da Silva<sup>3</sup>, Vinícius Tumelero<sup>4</sup>**

<sup>1,3</sup>*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Semi-Árido  
BR 428, km 152 – Zona Rural, Cx. Postal 23; CEP 56300-970; Petrolina-PE, Brasil*  
<sup>1</sup>[tamara@cpatsa.embrapa.br](mailto:tamara@cpatsa.embrapa.br), <sup>3</sup>[sonia@cpatasa.embrapa.br](mailto:sonia@cpatasa.embrapa.br)

<sup>2</sup>*Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Programa  
RHA/E / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — Embrapa Semi-Árido  
BR 428, km 152 – Zona Rural, Cx. Postal 23; CEP 56300-970; Petrolina-PE, Brasil*  
[jantonio@cpatsa.embrapa.br](mailto:jantonio@cpatsa.embrapa.br)

<sup>4</sup>*Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, N-09, Lote 1183, Petrolina-PE, Brasil*  
[vtumelero@yahoo.com.br](mailto:vtumelero@yahoo.com.br)

### **RESUMO**

Compararam-se as concentrações de carbono orgânico, biomassa microbiana de carbono e nitrogênio em um solo arenoso sob cultivo orgânico e convencional de uva, em condições irrigadas do semi-árido do Nordeste do Brasil. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (manejo orgânico com cobertura morta de pseudocaule de bananeira; manejo orgânico com cobertura morta de bagaço de cana-de-açúcar; manejo convencional, área de coleta 1; manejo convencional, área de coleta 2) e cinco repetições. Observou-se a influência significativa do manejo orgânico sobre o teor de C orgânico e biomassa microbiana de C do solo, principalmente quando a cobertura morta foi o pseudocaule de bananeira. A relação entre a biomassa microbiana de C e o C orgânico mostrou que a quantidade de C imobilizado como biomassa microbiana foi menor nas áreas sob cultivo convencional. As concentrações de N mineral (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) na camada de 0 a 10 cm de profundidade do solo não diferiram estatisticamente entre os dois sistemas de cultivo analisados, diferindo, no entanto, na concentração de N orgânico. O estoque de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> quase sempre excedeu o de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> nos dois sistemas de cultivo.

### **PALAVRAS CHAVE:**

Matéria orgânica, solo arenoso, semi-árido

COD:

## **CARBONO ORGÂNICO, BIOMASSA MICROBIANA E NITROGÊNIO EM UM SOLO CULTIVADO COM VIDEIRA IRRIGADA, SOB SISTEMA DE MANEJO ORGÂNICO E CONVENCIONAL**

**Tâmara Cláudia de Araújo Gomes<sup>1</sup>, José Antonio Moura e Silva<sup>2</sup>, Maria Sonia Lopes da Silva<sup>3</sup>, Vinícius Tumelero<sup>4</sup>**

<sup>1,3</sup>*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Semi-Árido*  
BR 428, km 152 – Zona Rural, Cx. Postal 23; CEP 56300-970; Petrolina-PE, Brasil  
<sup>1</sup>[tamara@cpatsa.embrapa.br](mailto:tamara@cpatsa.embrapa.br), <sup>3</sup>[sonia@cpatasa.embrapa.br](mailto:sonia@cpatasa.embrapa.br)

<sup>2</sup>*Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Programa RHA/E / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Semi-Árido*  
BR 428, km 152 – Zona Rural, Cx. Postal 23; CEP 56300-970; Petrolina-PE, Brasil  
[jantonio@cpatsa.embrapa.br](mailto:jantonio@cpatsa.embrapa.br)

<sup>4</sup>*Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, N-09, Lote 1183, Petrolina-PE, Brasil*  
[vtumelero@yahoo.com.br](mailto:vtumelero@yahoo.com.br)

### **INTRODUÇÃO**

O semi-árido do Nordeste do Brasil apresenta características climáticas que associadas à irrigação, resultam em condições favoráveis a uma agricultura eficiente. Nesta região, o Vale do Submédio São Francisco constitui um pólo de desenvolvimento cuja base econômica é a fruticultura irrigada. Motivados pelo aumento no consumo de alimentos orgânicos, os fruticultores locais têm demandado por tecnologias orgânicas de produção. No entanto, notoriamente para o semi-árido irrigado, tais técnicas carecem de ajuste científico, existindo poucas informações quanto aos seus efeitos sobre o solo.

Embora o teor de matéria orgânica seja o atributo do solo que melhor representa sua qualidade (Mielniczuk, 1999), quando o sistema de manejo é modificado, a biomassa microbiana do solo responde muito mais rapidamente (Anderson e Domsch, 1989). Esta possui um papel fundamental na manutenção e produtividade de ecossistemas, sendo um meio de transformação para todos os materiais orgânicos do solo e atuando como reservatório de nutrientes disponíveis às plantas. Por outro lado, o conhecimento do comportamento do nitrogênio mineral do solo, gerado pela decomposição de tecidos vegetais e da matéria orgânica do solo, bem como do seu estoque na forma orgânica é de crucial interesse para estudos relativos à agricultura sustentável.

O presente trabalho teve como objetivo comparar os teores de carbono orgânico, biomassa microbiana de carbono e nitrogênio de um solo de textura arenosa do semi-árido brasileiro, cultivado com videira irrigada, sob manejo orgânico e convencional.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

As medições de campo foram conduzidas em área de dois viticultores, em Petrolina,



estado de Pernambuco. A região faz parte do Vale do Rio São Francisco, no semi-árido do Nordeste brasileiro (9°9' Sul, 40°22' Oeste e 365,5 m de altitude). A pluviosidade média anual é de 570 mm, as temperaturas médias mensais variam de 24,2 a 28,1°C e a umidade relativa do ar, de 52% a 70%.

A área sob cultivo orgânico de uva (*Vitis vinifera* cv. Itália) não recebe fertilizantes minerais de alta solubilidade desde 1998. O parreiral foi instalado em Areia Quartzosa (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos), contendo cerca de 90% de areia e 3 % de argila, sendo irrigado por microaspersão. A adubação é feita a cada ciclo de produção (2,5 ciclos/ano), utilizando-se compostos orgânicos e esterco de caprinos não incorporados ao solo, fosfato natural de Gafsa e biofertilizantes via água de irrigação. Parte das videiras recebe pseudocaule de bananeira ou bagaço de cana-de-açúcar como cobertura morta.

A área, cujo cultivo de uva chamou-se de “convencional”, situa-se a 1 km da área “orgânica”, na mesma classe de solo. O fornecimento de nutrientes realizado a cada ciclo de produção é feito por meio de fertilizantes solúveis (nitrato de cálcio, sulfato de magnésio, sulfato de potássio, superfosfato simples e sulfato de zinco). São utilizados 30 m<sup>3</sup>/ha de esterco de caprinos incorporados em sulcos de 30 cm de profundidade.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (manejo orgânico com cobertura morta de pseudocaule de bananeira; manejo orgânico com cobertura morta de bagaço de cana-de-açúcar; manejo convencional, área de coleta 1; manejo convencional, área de coleta 2) e cinco repetições. Amostras de solo foram coletadas a 70 cm do colo das videiras (5 subamostras/amostra) na profundidade de 0 a 10 cm. Efetuaram-se determinações de pH em água, condutividade elétrica (CE), Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup>, H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup> e P (Tabela 1), e granulometria conforme EMBRAPA (1997). Calcularam-se a soma de bases (S), CTC e saturação por bases (V). A biomassa microbiana de C foi determinada pelo método da fumigação-extração (Vance et al., 1987), os teores de N total, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> foram determinados conforme descrito em Malavolta et al. (1997) e o C orgânico, de acordo com Raij e Quaggio (1983). De forma a determinar diferenças entre os tratamentos considerados, realizou-se a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott, ao nível de 1 e 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística mostrou a influência significativa do manejo orgânico sobre o teor de C orgânico do solo (Tabela 3). Este efeito foi mais pronunciado quando a cobertura morta foi o pseudocaule de bananeira, mostrando teores de C orgânico quase três vezes superiores àqueles do solo sob manejo convencional. Os valores da biomassa microbiana de C também foram influenciados pelo tipo de manejo, tendo sido mais

elevados no cultivo orgânico com cobertura morta de pseudocaule de bananeira.

A análise de variância da relação percentual entre a biomassa microbiana de C e o C orgânico (BMC/CO) mostrou que a Quantidade de C imobilizado como biomassa microbiana foi menor nas áreas sob cultivo convencional, indicando que a dinâmica da matéria orgânica é bem mais lenta, com entradas bem menores de material orgânico no sistema (Marchiori Júnior e Melo, 1999). A relação BMC/CO nos tratamentos orgânicos se manteve constante, apesar das diferenças entre os resíduos utilizados como cobertura.

As concentrações de N mineral,  $N-NH_4^+$  e  $N-NO_3^-$  não diferiram estatisticamente entre os dois sistemas de cultivo analisados (Tabela 4). Os tratamentos diferiram no estoque de N orgânico observado, o qual, no sistema de cultivo orgânico, apresentou quase três vezes a concentração daquele do manejo convencional. Em ambos cultivos, o estoque de  $N-NH_4^+$  quase sempre excedeu o de  $N-NO_3^-$ . Broadbent (1978) ressalta que, usualmente, a velocidade de nitrificação supera a de mineralização, resultando em pouco acúmulo de  $N-NH_4^+$ . Considerando que o solo avaliado possui cerca de 90 % de areia, os teores de  $N-NO_3^-$  observados sugerem perdas desta forma de N por meio do processo de lixiviação, além da própria absorção pelas videiras.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- O manejo orgânico do solo aumentou os teores de C orgânico, biomassa microbiana-C, relação biomassa microbiana-C/C orgânico e N orgânico do solo;
- No sistema de manejo orgânico, a cobertura do solo com pseudocaule de bananeira apresentou desempenho superior àquele do bagaço de cana-de açúcar;
- As concentrações de N mineral,  $N-NH_4^+$  e  $N-NO_3^-$  não diferiram entre os dois sistemas de cultivo analisados.

## LITERATURA CITADA

Anderson, T.H.; K.H. Domsch (1989). Ratios of microbial biomass carbon to total organic carbon in arable soils. **Soil Biology and Biochemistry**, 21(4):471-479.

Broadbent, F.E. (1978). Mineralization, immobilization and nitrification. In: Pratt, P.F. National Conference on Management of Nitrogen in Irrigated Agriculture, Proceedings. Sacramento, California, 109-134p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (1997). **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Embrapa/CNPS, Rio de Janeiro, 212p. (Embrapa/CNPS. Documentos, 1).

Malavolta, E.; G.C.Vitti; S.A. de Oliveira (1997). **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba, POTAFÓS, 319p.



Marchiori Júnior, M.; W.J. Melo (1999). Carbono, carbono da biomassa microbiana e atividade enzimática em um solo sob mata natural, pastagem e cultura do algodoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 23:257-263

Mielniczuk, J. (1999). Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas. In: Santos, G. de A.; F.A. de O. Camargo. eds. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis, p.1-8.

Raij, B.van; J.A. Quaggio (1983). **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agronômico, 31p. (IAC. Boletim Técnico, 81).

Vance, E.D; P.C. Brookes; D.S. Jenkinson (1987). Na extraction method for measuring soil microbial biomass-C. **Soil Biology and Biochemistry**, 19:703-707.

Tabela 1. Características químicas do solo cultivado com videira (0- 10 cm de profundidade), no semi-árido do Nordeste do Brasil (média de 10 repetições).

Tratamento	Complexo sortivo (cmolc/dm <sup>3</sup> )								V %	P mg/dm <sup>3</sup>
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	S (bases)	H+Al	CTC	Al <sup>3+</sup>		
Org/R.Ban <sup>1</sup>	5,45	2,51	0,12	0,28	8,36	0,0	8,36	0,00	100	693,4
Org/B.C <sup>2</sup>	4,72	1,77	0,09	0,24	6,78	0,0	6,78	0,00	100	586,3
Conv. 1 <sup>3</sup>	2,40	1,02	0,02	0,26	3,70	1,3	5,00	0,05	74,1	232,1
Conv. 2 <sup>3</sup>	2,28	1,19	0,03	0,17	3,67	0,0	3,67	0,00	100	220,0

<sup>1</sup> Sistema de manejo orgânico com cobertura de pseudocaule de bananeira; <sup>2</sup> manejo orgânico com cobertura de bagaço de cana-de-açúcar; <sup>3</sup> manejo convencional, áreas de amostragem 1 e 2.

Tabela 3. Valores médios ± erro padrão da média do C orgânico (C.O.), da biomassa microbiana de C (BMC) e relação percentual entre essas duas variáveis, em amostras de solo cultivado com videira (0-10 cm de profundidade), no semi-árido do Nordeste do Brasil (média de 5 repetições).

Tratamento	C.O.	BMC	BMC/C.O.
	g C kg <sup>-1</sup> de solo		%
Org/R.Ban <sup>1</sup>	24,302 ± 2,800 a	0,290 ± 0,043 a	1,21 ± 0,23 a
Org/B.C <sup>2</sup>	18,488 ± 4,713 b	0,214 ± 0,036 b	1,21 ± 0,33 a
Conv. 1 <sup>3</sup>	8,256 ± 3,177 c	0,044 ± 0,055 c	0,53 ± 0,33 b
Conv. 2 <sup>3</sup>	8,372 ± 1,459 c	0,026 ± 0,017 c	0,30 ± 0,17 b

Médias seguidas pela mesma letra são diferentes estatisticamente entre si, ao nível de 1%, pelo teste de agrupamento de Scott Knott.

<sup>1</sup> Sistema de manejo orgânico com cobertura de pseudocaule de bananeira; <sup>2</sup> manejo orgânico com cobertura de bagaço de cana-de-açúcar; <sup>3</sup> manejo convencional, áreas de amostragem 1 e 2.

Tabela 4. Valores médios ± erro padrão da média de N (total, amoniacal, nítrico, mineral e orgânico) em amostras de solo cultivado com videira (0-10 cm de profundidade), no semi-árido do Nordeste do Brasil (média de 5 repetições).

Tratamento	g N kg <sup>-1</sup> de solo				
	Total	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Mineral	Orgânico
Org/R.Ban <sup>1</sup>	1,674 ± 0,211 a	0,077 ± 0,044 a	0,070 ± 0,041 a	0,118 ± 0,096 a	1,556 ± 0,173 a
Org/B.C <sup>2</sup>	1,262 ± 0,185 b	0,090 ± 0,016 a	0,042 ± 0,020 a	0,123 ± 0,012 a	1,139 ± 0,184 b
Conv. 1 <sup>3</sup>	0,526 ± 0,283 c	0,087 ± 0,033 a	0,062 ± 0,037 a	0,148 ± 0,042 a	0,378 ± 0,300 c
Conv. 2 <sup>3</sup>	0,558 ± 0,109 c	0,078 ± 0,023 a	0,063 ± 0,027 a	0,129 ± 0,053 a	0,429 ± 0,109 c

Médias seguidas pela mesma letra são diferentes estatisticamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de agrupamento de Scott Knott