



## Qualidade de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob Sistemas de Produção Orgânico e Convencional de Melancia no Município de Jatobá, Norte do Piauí

**Janyelle de Oliveira Lemos<sup>(1)</sup>; Luiz Fernando Carvalho Leite<sup>(2)</sup>, Francisco das Chagas Oliveira<sup>(1)</sup>, Rita de Cássia Alves de Freitas<sup>(3)</sup>, Claudyanne do Nascimento Costa<sup>(1)</sup>, Allan Charles Mendes de Sousa<sup>(1)</sup>**

(1)Aluno (a) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), estagiário(a) Embrapa Meio Norte Av. Duque de Caxias, 5,560, Bairro Buenos Aires, Teresina, PI CEP 64006-220, [janyelle\\_lemos@yahoo.com.br](mailto:janyelle_lemos@yahoo.com.br) (apresentador(a) do trabalho). (2) Pesquisador Embrapa Meio Norte – PI Av. Duque de Caxias, 5,560, Bairro Buenos Aires, Teresina, PI CEP 64006-220, [luizf@cpamn.embrapa.br](mailto:luizf@cpamn.embrapa.br) (3) Estudante de Engenharia Agrônômica, Bolsista na área de Solos da Embrapa Meio-Norte. Caixa Postal 1, CEP 64006-220 Teresina (PI), [ritaalvesdefreitas@yahoo.com.br](mailto:ritaalvesdefreitas@yahoo.com.br).

**RESUMO:** Os eventos naturais ou ações antrópicas acarretam alterações na qualidade do solo e na dinâmica da matéria orgânica. Este estudo teve por objetivo quantificar as alterações nos teores de nutrientes e nos estoques de carbono, nitrogênio e carbono da biomassa microbiana (Cmic) em sistemas de produção de melancia orgânico e convencional. Foram estudados cinco sistemas: FN: floresta nativa; PD/ORG/SEQ: plantio direto com adubação orgânica em sequeiro; PD/QUI/SEQ: plantio direto com adubação química em sequeiro; PD/QUI/ORG/IRRI: plantio direto com adubação química e orgânica e irrigada por gotejamento (PD/QUI/ORG/IRRI); PC/QUI/SEQ plantio convencional com adubação química em sequeiro. As amostras de solos foram coletadas nas profundidades de 0-10, 10-20 cm, para determinação do pH, Al, Ca, Mg, K e P além dos estoques de C, N e Cmic. Os valores de pH, assim como o de cálcio, foram maiores em solos submetidos à adubação química, no entanto, essa adubação ocasionou menor teor de alumínio. Nos sistemas com adubação orgânica foram observados maiores teores de magnésio e naqueles sob plantio direto, maior valor de K e Cmic. Em comparação à FN, os sistemas orgânicos proporcionaram incremento tanto de carbono como de nitrogênio total. Os sistemas de produção orgânicos melhoraram a qualidade do solo, comparativamente ao sistema de produção convencional.

**Palavras-chave:** matéria orgânica, sistemas de cultivo, propriedades químicas

### INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, aumentou bastante o interesse dos cientistas pelos sistemas orgânicos de cultivo, especialmente em comparação à agricultura convencional. Muitos estudos têm avaliado as alterações das propriedades químicas e biológicas do

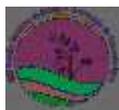
solo durante a transição do cultivo convencional para o orgânico (Swezey et al., 1999; Gosling & Shepherd, 2005; Marinari et al., 2006).

Os usos de inseticidas, acaricidas, fungicidas e outros métodos de controle químico desequilibram e poluem cada vez mais o ambiente (Primavesi, 1980). Nas unidades agrícolas, as mudanças para a mecanização pesada e o elevado uso de insumos sintético-industriais, derivados de combustíveis fósseis, promoveram perdas da matéria orgânica, a lixiviação de nutrientes, a degradação e o aumento da erosão do solo. De modo geral, também as pragas desenvolveram resistência aos agrotóxicos e esses contaminaram tanto os ambientes agrícolas quanto os ecossistemas naturais, causando problemas de saúde para produtores e assalariados agrícolas e destruindo populações de insetos e microorganismos benéficos. (Gliessman, 2001).

Por outro lado, diversos são os fatores que estão encorajando os produtores a substituir o cultivo convencional por práticas sustentáveis. Entre eles, citam-se o desenvolvimento de novas práticas que são vistas como opções viáveis, o aumento da consciência ambiental entre consumidores e produtores, a abertura de novos e mais consistentes mercados para produtos agrícolas cultivados e processados de forma alternativa (Gliessman, 2001).

A prática de cultivo orgânico é ideal, pois ela evita ou praticamente exclui o uso de fertilizantes e pesticidas sintéticos, procurando substituir insumos adquiridos externamente por aqueles encontrados na propriedade ou próximos (Altieri, 2002). Esse tipo de sistema de cultivo reduz o revolvimento do solo, favorecendo a recuperação das propriedades físicas e químicas, antes deterioradas pelo sistema de cultivo intensivo ou convencional.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi quantificar e comparar os efeitos dos sistemas de



produção orgânico e convencional sobre a qualidade de um Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com melancia no norte do Piauí.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no ano de 2007, no município de Jatobá (04° 46' 16"S e 41° 49' 04"W), região norte do estado do Piauí, em áreas sob práticas agrícolas com base ecológica e convencional, realizadas há cerca de 10 anos.

O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, onde se cultiva a melancia como principal cultura, tendo como culturas subseqüentes o milho e o feijão, utilizando-se os seguintes sistemas: plantio direto com uso da palha de carnaúba, com adubação orgânica (esterco caprino, 40 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e em sequeiro (PD/ORG/SEQ); plantio direto com uso da palha de carnaúba, com adubação química (120, 120 e 100 kg ha<sup>-1</sup> N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, respectivamente) e em sequeiro (PD/QUI/SEQ); plantio direto com uso da palha de carnaúba, com adubação química (120, 120 e 100 kg ha<sup>-1</sup> N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) e orgânica (esterco caprino, 40 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e irrigada por gotejamento (PD/QUI/ORG/IRRI) e plantio convencional com adubação química (120, 120 e 100 kg ha<sup>-1</sup> N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) em sequeiro (PC/QUI/SEQ). Como referência de um estado de equilíbrio estudou-se também uma área sob floresta nativa (FN) transicional cerrado-caatinga.

Antes da colheita de melancia foram coletadas amostras de solos nas camadas 0-10, 10-20 cm de cada sistema. Posteriormente, as amostras foram destorroadas, secas ao ar e passadas em peneiras com malha de 2 mm, para a realização das análises. O pH foi determinado em água (1:2,5) por potenciometria, a acidez trocável (Al<sup>3+</sup>) extraída com KCl 1 mol L<sup>-1</sup> e quantificada por titulometria com hidróxido de sódio 0,025 mol L<sup>-1</sup> (Embrapa, 1997). O fósforo e o potássio foram extraídos com Mehlich-1 (Embrapa, 1997) e determinados por colorimetria e fotometria de chama, respectivamente. O cálcio e o magnésio foram extraídos com KCl 1 mol L<sup>-1</sup>, e determinados por espectrofotometria de absorção atômica (Embrapa, 1997). O carbono orgânico total (COT) foi quantificado por oxidação da matéria orgânica via úmida, empregando solução de dicromato de potássio a 0,167 mol L<sup>-1</sup> em meio ácido, com fonte externa de calor (Yeomans e Bremner, 1988). O nitrogênio total (NT) foi

quantificado nas amostras de solo submetidos à digestão sulfúrica e dosada por destilação Kjeldhal (Bremner, 1996).

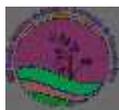
Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância de probabilidade, através do sistema computacional ASSISTAT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH foram maiores nos sistemas em que se utilizou a adubação química. Isso provavelmente é devido à presença de calcário, que eleva o pH do solo, diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) em relação aos solos sob adubação orgânica. Quanto à acidez trocável (Al<sup>3+</sup>), observou-se menor teor de alumínio em solos submetidos à adubação química, devido à presença de calcário, que diminui a acidez do solo e conseqüentemente o teor de alumínio.

Observou-se maior teor de cálcio (Ca<sup>+2</sup>) nos sistemas em que o solo foi submetido à adubação química. Esse resultado pode ser atribuído à aplicação de calcário dolomítico (3t/ha), diferindo estatisticamente do sistema que utilizou a adubação orgânica. Na avaliação dos teores de magnésio (Mg<sup>+2</sup>), na camada 0-10 cm, os valores foram superiores em sistemas com adubação orgânica. No entanto, na camada de 10-20 cm, não houve diferença estatística entre os sistemas. Os valores de potássio na camada 0-10 cm foram maiores nos sistemas que adotaram o plantio direto, diferindo significativamente do sistema que adotou o plantio convencional, em decorrência da maior quantidade de resíduos aportados ao solo.

Considerando as duas profundidades de solo estudadas, os maiores valores de estoques de carbono foram observados nos sistemas PD/ORG/SEQ e PD/QUI/SEQ, seguidos pelos sistemas PD/QUI/ORG/IRRI e PC/QUI/SEQ. Os sistemas de manejo com ausência ou menor revolvimento do solo apresentaram tendência em armazenar mais carbono orgânico (CO). Paul e Clark (1989) afirmam que o aumento do estoque de CO em solos submetidos a sistemas mais conservacionistas de manejo pode estar associado a dois fatores principais: proteção física dos compostos



orgânicos contra a decomposição microbiana, favorecida pela oclusão do CO nos agregados do solo; e proteção química dos compostos orgânicos por meio da interação destes com os minerais e cátions do solo, o que dificulta a sua decomposição.

Os estoques de NT foram superior no sistema PD/ORG/SEQ, devido à ausência de revolvimento do solo.

Com exceção da floresta nativa (FN) o fósforo apresentou-se com maior teor na camada de 0-10 cm, em decorrência da matéria orgânica na superfície do solo. Na profundidade de 10-20 cm, houve diferença significativa do teor de fósforo (P), apresentando-se com maior valor nos sistemas que adotaram o plantio direto, devido à ausência de revolvimento e a manutenção dos resíduos culturais na superfície do solo.

Os estoques de Cmic, na profundidade de 0-10 cm, foram maiores ( $p < 0,05$ ) nos sistemas PD/QUI/ORG/IRRI, PD/ORG/SEQ, seguidos pelos sistemas PD/QUI/SEQ e por fim PC/QUI/SEQ. Essa diferença se dá devido ao revolvimento do solo, no plantio convencional, pois favorece a decomposição da matéria orgânica, ocasionando perda de carbono na forma de CO<sub>2</sub> para a atmosfera.

## CONCLUSÃO

**O sistema orgânico de produção promoveu aumento nos teores de nutrientes e nos estoques de carbono, nitrogênio e carbono da biomassa microbiana, comparados aos de produção convencional. Esse sistema pode, portanto, ser considerado uma alternativa para a recuperação e manutenção da qualidade do solo e da sustentabilidade agrícola da região.**

## REFERÊNCIAS

ATIERI, M. Agroecologia: Bases científicas para a agricultura sustentável. Guaíba, Agropecuária, 2002.

BREMMER, J. M. Nitrogen Total. In SPARKS, D. L. (Ed), Methods of Soil Analysis: Part 3. America Society of Agronomy, Madson, pp. 1085-1121. SSA Book Series: 5, 1996.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. Brasília: Embrapa-SPI; Embrapa-CNPS, 1997. 212p.

GLIESSMAN, S.R. Agroecologia – Processos ecológicos em agricultura sustentável Porto Alegre: UFRGS, 2001. 653p.

GOSLING, P. & SHEPHERD, M. Long-term changes in soil fertility in organic arable farming systems in England, with particular reference to phosphorus and potassium. Agric. Ecosyst. Environ., 105:425-432, 2005.

MARINARI, S.; MANCINELLI, R.; CAMPIGLIA, E. & GREGO, S. Chemical and biological indicators of soil quality in organic and conventional farming systems in Central Italy. Ecol. Indicators, 6:701-711, 2006.

PAUL, E.A. & CLARK, F.E. Soil microbiology and biochemistry, San Diego, Academic Press, 1989.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo. São Paulo: Nobel, 1980. 541p.

SWEZEY, S.L.; GOLDMAN, P.; JERGENS, R. & VARGAS, R. Preliminary studies show yield and quality potential of organic cotton. Calif. Agric., 53:9-16, 1999.

YEOMANS, J. C., BREMMER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 19: 1467-1476, 1988.



**Tabela 1.** Características químicas de um Latossolo Vermelho-Amarelo, nas camadas de 0-10, 10-20 cm, sob diferentes sistemas de produção agrícola.

Sistemas	Características Químicas				
	pH	Al <sup>+3</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>
	H <sub>2</sub> O	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
<b>0-10 cm</b>					
FN	4,89c	0,88a	0,22b	0,25b	0,08b
PD/ORG/SEQ	5,07bc	0,50b	1,21a	0,80a	0,18a
PD/QUI/SEQ	5,72a	0,35b	1,20a	0,54ab	0,12ab
PD/QUI/ORG/IRRI	5,55ab	0,28b	1,20a	0,83a	0,14ab
PC/QUI/SEQ	5,83a	0,32b	1,33a	0,55ab	0,08b
<b>10-20 cm</b>					
FN	4,95b	0,67ab	0,13b	0,02b	0,06a
PD/ORG/SEQ	4,68b	0,85a	0,34ab	0,25a	0,08a
PD/QUI/SEQ	5,38a	0,30c	0,77a	0,29a	0,09a
PD/QUI/ORG/IRRI	5,34a	0,43bc	0,77a	0,30a	0,09a
PC/QUI/SEQ	5,40a	0,56bc	0,66ab	0,29a	0,09a

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, dentro de cada camada de solo, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. FN: floresta nativa; PD/ORG/SEQ: plantio direto com adubação orgânica em sequeiro; PD/QUI/SEQ: plantio direto com adubação química em sequeiro; PD/QUI/ORG/IRRI: plantio direto com adubação química e orgânica e irrigada por gotejamento (PD/QUI/ORG/IRRI); PC/QUI/SEQ plantio convencional com adubação química em sequeiro.

**Tabela 2.** Teores e estoques de carbono orgânico total (COT) e nitrogênio total (NT), teores de fósforo disponível (P) e a relação C/N em um Latossolo Vermelho-Amarelo, nas camadas de 0-10, 10-20 cm sob diferentes sistemas de produção agrícola.

Sistemas	Teores			Estoques Totais		Relação	
	COT	NT	P	COT	NT	C/N	Cmic
	dag kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	Mg ha <sup>-1</sup>			Mg ha <sup>-1</sup>
<b>0-10 cm</b>							
FN	0,69	0,08	1,46	8,65	0,99	8,73	0,18
PD/ORG/SEQ	1,04a	0,11a	6,34a	13,06a	1,37a	9,53	0,31ab
PD/QUI/SEQ	0,91ab	0,06b	3,56ab	11,41ab	0,81b	14,08	0,22bc
PD/QUI/ORG/IRRI	0,64bc	0,06b	4,42ab	8,10bc	0,78b	10,38	0,38a
PC/QUI/SEQ	0,40c	0,08ab	5,99a	5,10c	0,99ab	5,15	0,15c
<b>10-20 cm</b>							
FN	0,51	0,06	1,50	6,47	0,75	8,62	0,33
PD/ORG/SEQ	0,58a	0,06a	4,43a	7,32a	0,81a	9,03	0,24a
PD/QUI/SEQ	0,57a	0,06a	1,85b	7,22a	0,74a	9,75	0,11b
PD/QUI/ORG/IRRI	0,50a	0,07a	2,10b	6,25a	0,96a	6,51	0,16ab
PC/QUI/SEQ	0,45a	0,05a	1,48b	5,72a	0,68a	8,41	0,16ab

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, dentro de cada camada de solo, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. FN: floresta nativa; PD/ORG/SEQ: plantio direto com adubação orgânica em sequeiro; PD/QUI/SEQ: plantio direto com adubação química em sequeiro; PD/QUI/ORG/IRRI: plantio direto com adubação química e orgânica e irrigada por gotejamento (PD/QUI/ORG/IRRI); PC/QUI/SEQ plantio convencional com adubação química em sequeiro.