REVISTA VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

IMPACTO AMBIENTAL DO TEMPO DE CULTIVO NA FERTILIDADE QUÍMICA DE UM ARGISSOLO EM MOSSORÓ-RN CULTIVADO COM MELÃO

Lucimara Batista Fernandes
Departamento Ciências Ambientais – UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido Mossoró - RN

Joaquim Amaro Filho
Departamento Ciências Ambientais - UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido - Mossoró – RN – joaquim@ufersa.edu.br

Edmondson Reginaldo Moura Filho
Departamento de Ciências Vegetais - UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido - Mossoró – RN
edmondson@ufersa.edu.br

Alan Martins de Oliveira
Departamento de Administração -UERN - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
alanmartins@uern.br

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar os impactos ambientais sobre os atributos químicos em um Argissolo na região de Mossoró, cultivado com melão (*Cucumis melo* L.), em função do tempo de cultivo. O estudo foi conduzido na Fazenda Jardim, município de Mossoró - RN. A seleção das áreas foi realizada levando-se em consideração quatro (04) tempos de uso, sendo uma área de mata nativa, uma área com dois anos de cultivo, outra com dois anos e meio e uma quarta área com três anos de cultivo. Em cada área escolhida, foi realizada a coleta de amostras de solo em 10 pontos aleatórios, em três profundidades (0-20, 20-40 e 40-60 cm). As sub-amostras foram misturadas, para cada profundidade, e dividida em três amostras. Estas foram conduzidas ao Laboratório da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), para realização das análises química. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualisado, em esquema fatorial 4 x 3 (quatro tempos de uso e três profundidades), com três repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Verificou-se que o tempo de cultivo influenciou todas as variáveis químicas, exceto magnésio. Apenas as variáveis pH, condutividade elétrica, matéria orgânica, fósforo e potássio apresentaram alterações significativa nas camadas de solo estudadas. Com as práticas atuais de manejo adotadas, não há riscos iminentes de degradação do solo.

Palavras chave: Solo- fertilidade, Meio ambiente, Manejo.

AMBIENT IMPACT OF THE TIME OF CULTURE IN THE CHEMICAL FERTILITY OF A POZOLIC SOIL (ULTISOL) IN MOSSORÓ-RN CULTIVATED WITH MELON

ABSTRACT - This work had as objective to evaluate the ambient impacts on the chemical attributes in a pozolic soil (Ultisol) in the region of Mossoró, cultivated with melon (*Cucumis melo* L.), in function of the culture time. The study was lead in the Farm, city of Mossoró - RN. The selection of the areas was carried through taking in consideration four (04) times of use, being an area of native bush, an area with two years of culture, another one with two years and way and one fourth area with three years of culture. In each chosen area, the collection of ground samples was carried through in 10 random points, in three depths (0-20, 20-40 and 40-60 cm).

The sub-samples had been mixed, for each depth, and divided in three samples. These had been lead to the Laboratory of the UFERSA, for accomplishment of the analyses chemical. The used delineation was entirely randomized, in factorial 4 x 3 (four times of use and three depths), with three repetitions. The averages had been compared by the test of Tukey with the level of 5% of probability. It was verified that the culture time influenced all the chemical variable, except magnesium. But the variable pH, electric conductivity, organic substance, match and potassium had presented alterations significant in the studied ground layers. With practical the current ones of handling adopted, it does not have imminent risks of degradation of the ground.

Key words: soil – fertility; environment; manegement.

INTRODUÇÃO

A competição econômica na agricultura geralmente força o agricultor a produzir o mais eficiente possível e com uma maior continuidade em uma mesma área. Com esse cultivo contínuo, o solo vai perdendo sua fertilidade e, não mais tem condições de fornecer quantidades adequadas de nutrientes para o crescimento e produção das plantas. Os nutrientes estão constantemente sendo "exportados" na forma de produtos das plantas, através da colheita dos frutos, podem também ser perdidos por lixiviação e erosão. Nas regiões semi-áridas esses processos se tornam mais evidentes, em função da fragilidade que esses ecossistemas apresentam (OTUTUMI *et al.*, 2004).

A agricultura irrigada, principalmente a fruticultura, tornou-se uma realidade no Semi-Árido brasileiro. O sucesso da fruticultura no estado do Rio Grande do Norte é fruto de um conjunto de fatores que estão se consolidando, pela ação natural e/ou antrópica, para garantir o êxito da exploração. Todavia, a intensificação do manejo nesses sistemas agrícolas tem desencadeado uma crescente preocupação em relação às conseqüências ao longo prazo, no ambiente e na sustentabilidade desses ambientes. Essa prática desencadeia conseqüências negativas localizadas (aumento da erosão, diminuição da fertilidade do solo e da biodiversidade), regionalizadas (poluição do lençol freático, eutrofização de rios e lagos) e globalizadas (impactos na constituição atmosférica e clima).

Extensas áreas do Nordeste já demonstraram sinais de degradação pelo declínio da produtividade e em casos mais extremos, de desertificação intensa (ALENCAR *et al.*, 2004).

Fatos como extrativismo irrestrito dos recursos naturais, agricultura com queimadas e os grandes projetos de irrigação mal planejados tem contribuído de sobremaneira para a redução da fertilidade de muitas áreas desta região do Brasil.

Nesse contexto, o estudo dos solos para utilização e preservação se torna importante e deve contemplar dois aspectos: 1°- conhecer os solos e 2°- ao utilizá-los, observar e medir sua evolução e seu comportamento, em função dos manejos, a fim de tentar impedir sua deterioração (RUELLAN, 1998).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar os impactos sobre os atributos químicos em um Latossolo na região de Mossoró, cultivado com melão (Cucumis melo L.), em quatro tempos de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

O trabalho foi conduzido na Fazenda Jardim, no município de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte. Como Latitude (S) de

5°11'15", Longitude (W) de 37°0'39" a Oeste de Greenwich, com uma altitude de 18m (CHAGAS, 1997).

De acordo com a classificação climática de W. Koeppen, o clima de Mossoró é do tipo BSwh' muito seco, quente e com estação chuvosa no verão atrasando para o outono.

Seleção das áreas

A seleção das áreas foi realizada levando-se em consideração o tempo de exploração. Foram escolhidas quatro áreas, sendo uma área de mata nativa, uma área com dois anos, outra com dois anos e meio e uma com três anos de cultivo. Cada área com aproximadamente 3 ha.

A área de mata nativa foi denominada de A1, a com 2 anos de cultivo foi denominada A2, a área com dois anos e meio de A3, e a área com 3 anos de A4.

Histórico do manejo das áreas

Área de Mata Nativa (A1)

Esta área está sob vegetação característica da Caatinga, não tendo sofrido nenhuma forma de manejo.

Área com dois anos de cultivo (A2)

A área A2 foi gradeada, foi irrigada por gotejamento localizado, com vazão de 1,7 L.h¹. O turno de rega era diário, variando somente a duração da irrigação (cerca de meia hora/dia, atingindo 06 horas/dia no período de maior demanda).

A adubação mineral foi realizada via fertirrigação. Como fonte orgânica de nutrientes, aplicou-se composto orgânico em fundação (05 ton/ha). Utilizou-se também adubo de fundação 06-24-12 (400 Kg/ha). Realizou-se também foi incorporação de restos de culturas.

Área com dois anos e meio de cultivo (A3)

A área A3 encontrava-se em condições de pós-cultivo, com restos culturais, irrigação, mulch, não tendo recebido nenhum preparo do solo, após o cultivo, recebeu adubação mineral via fertirrigação. Como fonte orgânica de nutrientes, aplicou-se composto orgânico em fundação (05 ton/ha). Utilizou-se também adubo de fundação 06-24-12 (400 Kg/ha).

A área foi irrigada por gotejamento localizado, com vazão de 1,7 L.h¹. O turno de rega era diário. Após um ano de exploração com melão fez-se rotação de cultura com sorgo (*Sorgum bicolor* L.). Realizou-se incorporação de restos culturais no solo.

Área com três anos de cultivo (A4)

A área A4 recebeu apenas preparo primário do solo (aração) e na profundidade de 40-60 cm encontrava-se totalmente compactada, foi irrigada por gotejamento localizado, com vazão de 1,7 L.h¹. O turno de rega era diário.

A adubação mineral foi realizada via fertirrigação. Como fonte orgânica de nutrientes, aplicou-se composto orgânico em fundação (05 ton/ha). Utilizou-se também adubo de fundação 06-24-12 (400 Kg/ha). Realizou-se incorporação de restos de culturas.

Coleta e preparo das amostras

Dentro de cada área escolhida, a coleta das amostras de solo foi realizada em 10 pontos, os quais foram determinados aleatoriamente, em três profundidades, nas camadas de 0-20, 20-40 e 40-60 cm. Foi feita a mistura das sub-amostras para os 10 pontos coletados em cada profundidade e posteriormente dividida em 3 amostras. As amostras foram levadas ao Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta (LASAP) da Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, secas ao ar e passadas em peneiras de 2 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA) para posterior caracterização química.

Análises químicas

As análises químicas foram realizadas mediante a metodologia adotada pela EMBRAPA (1997), com três repetições, e os resultados expressos pela média aritmética, a saber:

pH em água – medido por eletrodo de vidro, em peagômetro, na suspensão solo-água, relação 1:2,5.

Fósforo (P) - foi determinado por colorimetria usando ácido ascórbico como redutor, após a extração com Mehlich-1 (HCl 0,05 mol/ L e H2S04 0,0125 .

Potássio (K) e o sódio (Na) – foram extraídos por uma solução de Mehlich-1 (HCl 0,05 mol/L + H^2SO4 0,025 mol/l) e determinados por fotometria de chama .

Cálcio (Ca) e magnésio (Mg) foram extraídos por KCl 1mol/L e determinados por complexometria (titulação) com EDTA 0,025 N na presença de negro de eriocromo T como indicador. O Ca^{2+} foi extraído com KCl 1 mol/L e determinado por titulação também com EDTA 0,025 N, tendo calgon como indicador. O Mg^{2+} foi obtido por diferença [$Mg^{2+} = (Ca^{2+} + Mg^{2+}) – Ca^{2+}$].

A acidez potencial (Al + H) foi determinada por titulação com solução de NaOH 0,025 M usando-se fenolftaleína como indicador, após extração com acetato de cálcio 0,5 mol/L a pH 7,0. O teor de $H^+ + Al^{3+}$ existente na amostra é dado pela igualdade: $cmol_c$ de $H^+ + Al^{3+}$/ dm^3 de TFSA= (L – Lb) x 1,65. No qual L, significa número de mililitros gastos na titulação da amostra, Lb – o número de mililitros gastos na titulação da prova em branco e 1,65 é o fator de correção (constante), decorrente das alíquotas tomadas e do método só extrair 90% da acidez. O alumínio extraído por KCl 1 mol/L e determinado por titulação com NaOH 0,025 N na presença de azul de bromotimol 0,1% como indicador.

O carbono orgânico (C) foi determinado pelo método de Walkley-Black que consiste na oxidação da matéria orgânica com dicromato de potássio em presença de H2SO4 e titulação do excesso de dicromato com sulfato ferroso amoniacal.

A condutividade elétrica (CE) determinada em condutivímetro, na relação solo-água 1:5, conforme Castro (1992).

Com base nos resultados foram calculados os teores de matéria orgânica (MO= CO x 1,724), a soma de bases (SB= Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Na^+), a capacidade de troca de cátions (CTC=SB+Al^{3+}+H^+), a saturação por bases (V = (SB/CTC) x 100, por alumínio (m = [Al^{3+}/ (SB +Al^{3+})] x 100), por sódio (PST = [(Na^+/CTC) x 100]).

Delineamento experimental e análise estatística

Os dados foram submetidos a analise de variância pelo teste F, o delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x3 (quatro tempos de uso e três profundidades), com três repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados da Tabela 1, verifica-se que houve influência significativa do tempo de utilização agrícola do solo, para todas as características químicas analisadas, exceto magnésio (Tabela 2).

Verificou-se elevação do pH nas áreas sob cultivo, influência do uso de corretivos e fertilizantes contendo cálcio e magnésio em

sua composição. O fato de o pH ter apresentado valores superiores na camada superficial deve-se também às práticas de manejo, já que os resíduos dos fertilizantes e corretivos supracitados acumulam-se ao longo dos anos. ALENCAR (2002) encontrou resultados idênticos, isto é, que nos horizontes de superfície os valores de pH são sempre maiores, fato que o autor atribui à reciclagem de nutrientes pela vegetação.

O tempo de cultivo também provocou aumento da condutividade elétrica (efeito do acúmulo de sais, embora em pequenas quantidades), do teor de matéria orgânica e de fósforo.

Quanto às profundidades, constatou-se que há redução da condutividade elétrica e dos teores de matéria orgânica e fósforo à medida que se afasta da superfície.

Aumentos nos teores de matéria orgânica e fósforo em superfície são devidos ao uso de adubos orgânicos, na forma de composto orgânico e incorporação de restos de cultura, e fertilizantes fosfatados, respectivamente, visando suprir as necessidades da cultura do meloeiro. CORRÊA *et al*. (2003) salientam que mesmo ocorrendo aumento nos teores de fósforo em superfície nem sempre significam disponibilidade do elemento para as plantas, pois em solo alcalinos e com alto teor de cálcio, o elemento encontra-se na forma de fosfatos policálcicos, facilmente atacados pelo extrator Mehlich-1. Portanto, boa parte do fósforo embutida nesses valores pode ser oriunda da dissociação dos referidos fosfatos, daí o porquê da necessidade de um monitoramento sério no que se refere ao suprimento adequado de elemento às culturas.

Os dados da Tabela 2 evidenciam que apenas os teores de magnésio não foram alterados pelo tempo de cultivo do solo. Os teores de cálcio elevaram-se nos dois primeiros anos de cultivo a apresentaram redução no terceiro ano.

Os valores de sódio elevaram-se com o cultivo do solo, fato que pode ser atribuído ao uso de água de irrigação de qualidade inferior, onde os teores de sódio são bastante consideráveis. Em relação ao potássio, houve incremento com o cultivo do solo, graças às adubações potássicas freqüentes em cultivos agrícolas. Os teores de hidrogênio e alumínio decresceram com o cultivo, devido, como discutido anteriormente, ao uso de determinados fertilizantes que naturalmente contribuem para a indisponibilidade de tais elementos no solo. A saturação por bases também teve incremento significativo com o cultivo do solo. Em se tratando da análise dos dados nas diferentes camadas estudadas, constatou-se que apenas o potássio decresceu em profundidade.

Tabela 1 – Resumo da análise estatística dos dados relativos à química de um Argissolo Vermelho Amarelo em Mossoró-RN.

	pH (H_2O)	**Condutividade elétrica**	**Matéria Orgânica**	**Fósforo**
Tempo de uso	-	dS m^{-1}	G kg^{-1}	mg kg^{-1}
Nativa	5,9 d	0,000 b	0,60 b	6,89 c
2,0 anos	7,2 c	0,040 a	0,74 ab	47,78 a
2,5 anos	7,6 b	0,068 a	0,82 a	32,67 b
3,0 anos	7,8 a	0,056 a	0,68 ab	52,33 a
Profundidades				
0-20 cm	7,3 a	0,050 a	0,90 a	53,92 a
20-40cm	7,1 b	0,048 ab	0,79 a	31,25 b
40-60 cm	6,9 c	0,025 b	0,44 b	19,58 c
Fatores	***F***			
Tempos (T)	3836,89**	14,76**	5,08**	159,26**
Profundidades (P)	307,17**	4,29*	46,38**	154,17**

T x P	58,72**	1,1 ns	12,48**	33,21**
CV (%)	0,57	56,41	17,26	13,95

Tabela 2 – Resumo da análise estatística dos dados relativos à química de um Argissolo Vermelho Amarelo em Mossoró-RN.

Tempo de uso	**Complexo Sortivo**							V
	Ca^{2+}	**Mg^{2+}**	**Na^{+}**	**K^{+}**	**$H^{+}+Al^{3+}$**	**SB**	**CTC**	
	---------- $cmol_c.kg^{-1}$ ----------							%
Nativa	3,78 b	1,17 a	0,07 b	0,16 c	2,19 a	5,17 c	7,41 ab	70,11 b
2,0 anos	4,58 a	1,44 a	0,18 a	0,27 b	0,89 b	6,47 ab	7,36 ab	88,22 a
2,5 anos	4,87 a	1,43 a	0,19 a	0,28 b	0,96 b	6,77 a	7,74 a	87,33 a
3,0 anos	4, 09 b	1,26 a	0,15 a	0,32 a	0,89 b	5,81 bc	6,70 b	87,00 a
Profundidades								
0-20 cm	4,48 a	1,43 a	0,14 a	0,28 a	1,08 a	6,33 a	7,42 a	85,58 a
20-40cm	4,29 a	1,36 a	0,16 a	0,26 ab	1,27 a	6,06 a	7,34 a	83,00 a
40-60 cm	4,21 a	1,18 a	0,15 a	0,24 b	1,36 a	5,78 a	7,15 a	80,92 a
Fatores	F							
Tempos (T)	16,03**	0,63ns	28,76**	67,94**	19,4**	13,99**	3,53*	24,83**
Profundidades (P)	1,79ns	0,74ns	1,34ns	10,13**	1,32ns	2,84ns	0,50ns	2,38ns
T x P	3,63*	3,37*	3,55*	9,56**	1,07ns	1,32ns	0,95ns	1,14ns
CV (%)	8,44	38,93	20,99	9,51	35,2	9,44	9,49	6,31

CONCLUSÕES

Os dados obtidos e analisados permitiram extrair a seguintes conclusões:

a) O tempo de cultivo influenciou todas as variáveis químicas analisadas, exceto magnésio;

Apenas as variáveis pH, condutividade elétrica, matéria orgânica, fósforo e potássio apresentaram alteração significativa nas camadas de solo estudadas;

Com as práticas atuais de manejo adotadas na fazenda, não há riscos iminentes de degradação do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, E.L.L. de. **Química e mineralogia de três pedons originários de calcário da Chapada do Apodi-RN.** Fortaleza: UFC, 2002. 61p. (Dissertação de mestrado).

ALENCAR, G. V. DE; MENDONÇA, E. DE S.; OLIVEIRA, T. S. DE; JUCKSCH, I. **Avaliação de sistemas de produção de olerícolas orgânicos e convencionais no município de Guaraciaba do Norte-CE.** In: T. S. de Oliveira (Coord.) Solo e Água: Aspectos de uso e manejo com ênfase no semi-árido nordestino. Fortaleza: UFC/DCS, 4:76-104, 2004.

CHAGAS, F.C das. **Normas climatológicas para Mossoró-RN (1970-1996).** Mossoró-RN: ESAM,1997. 40P. (Monografia de Graduação).

CORRÊA, M.M.; KER, J.C.; MENDONÇA, ES.; RUIZ, H.A.; BASTOS, R.S. Atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos da região das várzeas de Souza (PB). **R. Brás. Ci. Solo**, 27:311-324, 2003.

OTUTUMI, A. T.; OLIVEIRA,T. S. de Mendonça, E. de S.; LIMA, P. J.B. F. **Qualidade do solo em sistemas de cultivos agroecológicos no município de Tauá- CE.** In: T. S. de Oliveira (Coord.) Solo e Água: Aspectos de uso e manejo com ênfase no semi-árido nordestino. Fortaleza: UFC/DCS, 1:1-30, 2004.

REULLAN, A. **Pedologia e Desenvolvimento: a ciência do solo a serviço do desenvolvimento**. In: XXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Campinas-SP, p.69-74, 1998.