



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO NO CULTIVO DO GIRASSOL NO SERTÃO PARAIBANO

Luciana Menino Guimarães¹; Anne Carolline Maia Linhares²; Sonaria de Sousa Silva³;
Diego Frankley da Silva Oliveira⁴; Fabiana Xavier Costa⁵

RESUMO

A adubação orgânica do solo tem um papel importante, considerando-se a principal indicadora da qualidade do solo. Este trabalho avaliou a qualidade do solo pós colheita da cultura do girassol Embrapa 122. Aos 95 dias foi realizada a coleta do solo em uma camada de 20 cm de profundidade dos vasos para as análises colocadas pra secar ao ar livre e peneirada em seguida colocada em sacos separadas por tratamentos para realização das análises de macro e micronutrientes realizadas no Laboratório de Química da Embrapa Algodão em Campina Grande – PB. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha/PB. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial 2 x 4 x 4, sendo (2) representando duas formas de utilização da casca de amendoim (natural e moída) na quantidade de 3 toneladas/ha e (4) referente às dosagens de nitrogênio (0, 30, 60, e 90 kg/ha), com 4 repetições, totalizando 32 parcelas. Em todos os tratamentos foi utilizada adubação fixa de P₂O₅ na quantidade de 30 kg/ha. As sementes de girassol foram plantadas em vasos plásticos de 60 l com 57,0 cm de altura, 40,0 cm de diâmetro superior e 26,5 cm de diâmetro inferior. A adubação mineral não influenciou a fertilidade do solo, bem como a casca de amendoim natural, enquanto que a casca de amendoim moída influenciou a capacidade do solo.

Palavras-chave: *Helianthus annus* L.; adubação orgânica; análise do solo; amendoim.

CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE SOIL IN SUNFLOWER GROWING IN THE REGION OF SERTÃO IN PARAIBA

ABSTRACT

The organic fertilization of the soil it has an important role, it is considered as the main indicator of soil quality. This work evaluated the quality of the soil after the harvest of the sunflower crop Embrapa 122. At 95 days collecting soil was held in a layer of 20 cm vessel deep for analysis placed to dry in the air sieved and then placed in separate bags for treatments to perform the analysis of macro micronutrients held at Embrapa Chemistry Laboratory in Campina Grande Paraíba. The experiment was conducted in the State University of Paraíba, Catolé do Rocha/PB. The experimental design was a randomized block design in a factorial 2 x 4 x 4, with (2) representing two ways of using peanut shell (natural and ground) in the amount of 3 tons/ha and (4) relating to the rate of nitrogen (0, 30, 60, and 90 kg/ha), with four repetitions, totaling 32 installments. In all treatments fixed P₂O₅ fertilizer was used in the amount of 30 kg / ha. The sunflower seeds were planted in plastic pots with 60 l, 57.0 cm high, 40.0 cm top diameter and 26.5 cm down diameter. The mineral fertilizer did not affect the fertility of the soil as well as the natural peanut shell, while the ground peanut hulls affected the soil ability.

Keywords: *Helianthus annus* L.; organic fertilization; soil analysis; peanuts.

¹ Mestre em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba. Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias-CCA-Campus II. E-mail: lucianaguimaraesuepb@gmail.com

² Mestre em Horticultura pela Universidade Federal de Campina Grande. Departamento de Ciências Agrárias e Exatas. E-mail: anemaia-16@hotmail.com

³ Mestre em Horticultura pela Universidade Federal de Campina Grande. Departamento de Ciências Agrárias e Exatas. E-mail: narynhasousa@gmail.com

⁴ Licenciado em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual da Paraíba. Departamento de Ciências Agrárias e Exatas. E-mail: diegofrankley.g3@gmail.com

⁵ Prof. Dra. do Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB/Campus IV. Bióloga, Doutorado em Recursos Naturais. E-mail: fabyxavierster@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O girassol apresenta características econômicas nos produtos como o óleo extraído das sementes muito utilizado na alimentação humana e na ração utilizada para alimentação animal, concentrados e isolados proteicos (CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO, 2005). O óleo do girassol é também utilizado como combustível. Apresenta também grande adaptabilidade em diferentes condições edafoclimáticas sem influencia pela latitude, altitude e nem pelo fotoperíodo no seu rendimento, sendo inserido no programa nacional de produção (UNGARO, 2006).

A adubação orgânica do solo tem um papel importante, considerando-se a principal indicadora da qualidade do solo, sendo utilizada como base para sustentabilidade agrícola, no entanto seus efeitos podem ser diretos e indiretos sobre as propriedades do solo, exercendo uma forte influência sobre a capacidade produtiva do solo (LAL, 2004).

As características mais comuns da matéria orgânica em relação às condições físicas do solo são a estabilidade da temperatura que favorece as plantas aumentando sua capacidade para retenção de água no solo e melhorando o desenvolvimento das raízes, principalmente em regiões com maiores

riscos de veranicos tornando melhor estabilidade dos agregados e diminuição do escoamento de água superficial, diminuindo os riscos de erosão (CONCEIÇÃO *et al.*, 2005).

Nos últimos anos o uso de adubos orgânicos tem ocasionando efeitos positivos nos produtos agrícolas, geralmente quando associados a fertilizantes minerais, sendo que quando aplicados em meio do sistema produtivo podem ocorrer a diminuição ou até mesmo a eliminação do uso dos adubos minerais (MALAVOLTA, 1989).

De acordo com Silva *et al.* (2004), uma forma de diminuir as perdas de nitrogênio no entanto melhorando seu aproveitamento seria aplicá-lo durante a semeadura ou no transplante junto com o fósforo e o potássio, e a outra parte fazer a adubação de cobertura de uma ou mais vezes, sendo que em período de maior exigência da cultura. É nesse sentido que o parcelamento pode diminuir perdas e favorecer a produção devido um melhor aproveitamento do nutriente (BARBOSA FILHO *et al.*, 2004).

A adubação mineral é um fator importante para as culturas, sendo o nitrogênio o macronutriente exigido em maior quantidade pelas culturas agrícolas (MILLER e CRAMER, 2004). Para que ocorra uma grande eficiência dos

fertilizantes e uma boa produtividade das culturas e que o produtor tenha redução no custo de sua produção, é preciso que o nitrogênio seja disponibilizado no solo no tempo e nas quantidades adequados (CARVALHO *et al.*, 2001).

A adubação fosfatada tem sua importância na fase de crescimento das plantas e está relacionada ao papel na síntese de proteínas por possuir nucleoproteínas que são necessárias para a divisão celular e atuar no processo de absorção iônica (MALAVOLTA, 2006). A adubação com potássio induz o uso adequado da água, em função do controle da abertura e fechamento dos estômatos, e maior transferência dos carboidratos produzidos nas folhas para outras partes da planta (MALAVOLTA *et al.*, 1997).

O fósforo (P) é um nutriente importante no metabolismo das plantas, pois participa do transporte de energia da célula e na fotossíntese. Quando se limita sua disponibilidade, no início do ciclo da planta, podem ocorrer problemas em seu desenvolvimento, dos quais ela não se recupera e exigindo suprimento adequado desde os primeiros estádios de crescimento (GRANT *et al.*, 2001). A maneira mais usada para a aplicação do fósforo no solo é espalhar com ou sem incorporação, que pode também utilizar-se em sulco, em covas ou em faixas (SOUSA *et al.*, 2004).

Este trabalho objetivou avaliar a qualidade do solo pós colheita da cultura do girassol Embrapa 122.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba, em Catolé do Rocha/PB, no setor de oleaginosas. O município localiza-se a 272 m de altitude 6°20'38"S Latitude e 37°44'48" O Longitude com clima, de acordo com a classificação de Köppen, do tipo BSW_h' (quente e seco), de temperatura média anual de 27 °C.

A semeadura foi realizada em vasos plásticos com capacidade para 60 l, sendo colocadas três sementes por vaso utilizando-se o genótipo "Embrapa 122". Aos 10 dias, após a emergência das plântulas realizou-se o desbaste, mantendo-se uma planta por vaso.

Os cálculos de adubações foram feitos de acordo com as análises químicas (Tabela 1) e físicas do solo (Tabela 2) e as dimensões dos vasos.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial 2 x 4 x 4, sendo dois representando duas formas de utilização da casca de amendoim (íntegro e moído) na quantidade de três t/ha (Tabela 3), sendo quatro referente as dosagens de nitrogênio (0, 30, 60, 90

kg/ha) e quatro repetições, a adubação fosfatada (P_2O_5) foi colocada em todos os tratamentos na quantidade de 30 kg/ha.

Durante a pesquisa foram realizadas capinas manuais dentro dos vasos para evitar a competição por água e nutrientes presentes no substrato, neste período o solo sempre esteve em capacidade de campo, evitando, déficit hídrico na cultura, com a realização da reposição hídrica à planta de forma manual, utilizando um regador.

Aos 95 dias foi realizada a coleta do solo em uma camada de 20 cm de profundidade dos vasos para as análises, as amostras foram colocadas pra secar ao ar livre e peneiradas em seguida colocadas em sacos separadas por tratamentos para realização das análises de macro e micronutrientes realizadas no Laboratório de Química da Embrapa Algodão Campina Grande - PB.

Tabela 1. Características químicas do solo utilizado na pesquisa.

pH H ₂ O (1:2,5)	Complexo Sortivo (meq/100g de solo)							%			mg/100g P
	Ca	Mg	Na	K	S	H+Al	T	CO	N	M.O.	
7,49	5,66	2,09	0,20	0,24	7,86	0,00	7,86	0,61	0,06	1,05	2,57

Ca = cálcio. Mg = magnésio. Na = sódio. K = potássio. S = soma de bases trocáveis do solo, mais a acidez hidrolítica (H+Al), que no caso foi zero. T = S+ H + Al. CO = Carbono Orgânico. N = nitrogênio. M.O. = matéria orgânica. P = fósforo.

Tabela 2. Características físicas do solo utilizado na pesquisa.

Densidade – Kg/dm ³		Granulometria - %					Classificação Textural
Global	Real	Porosidade Total (%)	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
1,02	2,67	61,90	54,60	43,90	23,00	22,40	Franco Argilo Arenoso

Tabela 3. Características químicas da casca de amendoim usada no experimento.

Umíd	PB	CZ	N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Ca	CaO	Mg	MgO	S	M.O.
-----%													
0,70	6,08	15,10	0,97	0,02	0,04	0,17	0,20	0,45	0,63	0,33	0,57	0,06	14,02

PB = proteína bruta. CZ = cinzas. K₂O = óxido de potássio. CaO = óxido de cálcio. MgO = óxido de magnésio. S = enxofre.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variâncias ANAVA (Tabela 4) demonstra que para as variáveis dióxido de cálcio, manganês, sódio e

matéria orgânica no solo não houve efeito significativo para as dosagens crescentes de nitrogênio, no entanto para a adubação orgânica a casca moída de amendoim afetou significativamente o comportamento

das variáveis a 1% de probabilidade para magnésio e matéria orgânica, já para a

variável sódio houve efeito para a casca moída significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Resumo da análise de variância referente a dióxido de Cálcio (Ca⁺²), manganês (Mg⁺²), sódio (Na⁺) e matéria orgânica (M.O.) no solo do projeto girassol Embrapa122.

Fonte de variação	Quadrado Médio				
	GL	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	M.O.
Bloco	3	5,37ns	0,08ns	47,08ns	25,04ns
Nitrogênio	3	3,45ns	0,25ns	4,8ns	2,4ns
Casca	1	128,00**	40,0**	162,00*	242,00**
Interação	3	3,00ns	0,75ns	3,58ns	6,08ns
Resíduo	21	6,01	1,22	24,01	13,13
CV (%)		5,00	7,57	35,64	25,32
Nitrogênio -----kg/ha-----					
Reg. Pol. Linear	1				
Desvio	1				
Resíduo	0				
Casca					
		Média			
Natural		47,06 ^a	13,50 ^a	11,50 ^a	11,56 ^a
Moída		51,06 ^b	15,5 ^b	16,00 ^b	17,06 ^b
DMS		1,80	0,81	3,60	2,66

** = significativo a 1%. * = significativo a 5%. ns = não significativo de probabilidade, pelo teste F. Em cada coluna, as médias provenientes de populações distintas são seguidas de letras diferentes.

As análises de variâncias ANAVA (Tabela 5) demonstram que não houve efeito significativo para enxofre e fósforo. O mesmo aconteceu para a adubação mineral utilizando dosagens crescentes de nitrogênio como para a adubação orgânica utilizando dois tipos de casca natural e moída, pode-se observar que a casca moída encontra-se em maior quantidade em comparação com a casca natural, possivelmente o tempo não tenha sido suficiente. Silva e Rosolem (2001) explicam que é através de um adensamento que as camadas do solo podem

proporcionar algumas alterações nas partículas tornando disponíveis os nutrientes biológicos no solo.

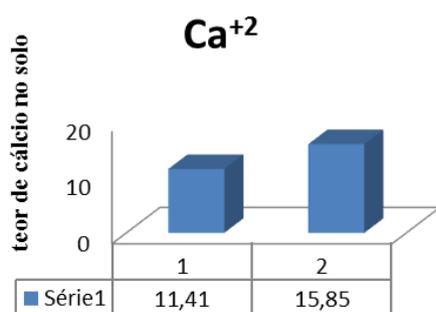
Os solos em sua maioria geralmente possuem índices baixos de fósforo devido á grande absorção do nutriente pela fase sólida (RAIJ, 1991), assim para a incorporação desses solos de baixa fertilidade natural seria necessária a disponibilidade desse íon fosfato e minimizar a retenção do elemento aplicado ao solo, aumentando sua disponibilidade para as plantas (MALAVOLTA *et al.*, 1989).

Tabela 5. Resumo da análise de variância referente a enxofre e fósforo no solo do projeto girassol Embrapa122.

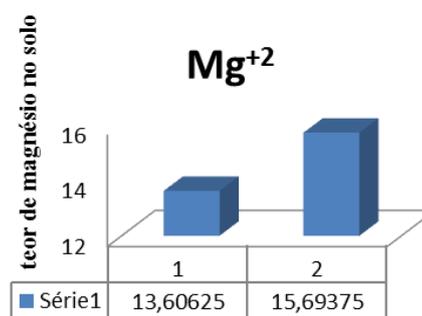
Fonte de variação	Quadrado Médio		
	GL	S	P
Bloco	3	108,91ns	1786,03ns
Nitrogênio	3	141,75ns	631,36ns
Casca	1	60,50ns	57,78ns
Interação	3	234,58ns	827,19ns
Resíduo	21	301,22	703,72
CV (%)		21,69	1786,03
Nitrogênio			
Reg. Pol. Linear	1	-	-
Reg. Pol. Quad.	1	-	-
Desvio	0	-	-
Resíduo	21	-	-
Casca			
Natural		78,62 ^a	141,75 ^a
Moída		81,37 ^b	139,06 ^b
DMS		12,76	19,50

Em cada coluna, as médias provenientes de populações distintas são seguidas de letras diferentes.

O Ca^{+2} (Figura 1) sofreu influência significativa ($p < 001$) direta na casca moída, aumentando seu teor no solo. O cálcio é um nutriente com função no desenvolvimento das raízes (NOVAIS *et al.*, 2007) e um elemento imóvel na planta, se houver ausência as folhas ficam coriáceas, quebradiças, encurvadas reduz o crescimento do sistema radicular e do caule, em caso extremo de deficiência o broto e as plantas morrem, provocando senescência (EMBRAPA, 2003).

**Figura 1.** Análise para a variável Ca^{+2} no solo.

A variável dióxido de magnésio (Figura 2) sofreu influência significativa ($p < 001$) direta na casca moída, afetando significativamente a amostra do solo submetida a esse tratamento. A deficiência de magnésio pode amarelar as folhas das plantas que caem precocemente, o que prejudica a formação das sementes (MALAVOLTA *et al.*, 2002).

**Figura 2.** Análise para a variável Mg^{+2} no solo.

A variável monóxido de sódio (Figura 3) sofreu influência significativa ($p < 005$) direta na casca moída, afetando

significativamente seu teor no solo submetido a esse tratamento. O Na^+ é um elemento que, em excesso, pode deslocar o Ca^{2+} e o K^+ podendo, em determinadas situações, afetar a estrutura do solo (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

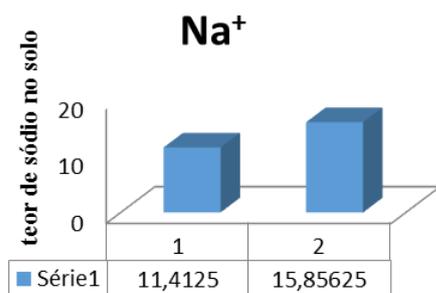


Figura 3. Análise para a variável Na^+ no solo.

A variável Matéria Orgânica – M.O. (Figura 4), sofreu influência significativa ($p < 001$) direta na casca moída, afetando significativamente seu teor no solo submetido a esse tratamento. Segundo Arzeno, (1992) as vantagens de incorporar cobertura morta no manejo do solo em regiões subtropicais, tem como benefícios a redução das perdas de água, a diminuição da erosão do solo, a evaporação, melhor controle de plantas daninhas e maiores teores de matéria orgânica no solo.

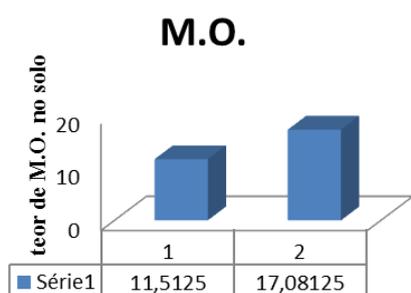


Figura 4. Análise para a variável M.O. no solo.

4. CONCLUSÕES

Este estudo demonstrou que a inserção da casca natural de amendoim bem como a adubação mineral feita com N e P, não influenciaram o cultivo de girassol; tanto a capacidade quanto a fertilidade do solo permaneceram inalteradas.

Entretanto observou-se que a adição da matéria orgânica com a casca de amendoim moída influenciou a fertilidade do solo diretamente, principalmente nos parâmetros Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ e matéria orgânica.

5. REFERÊNCIAS

- ARZENO, J. L. **Advantages of mulching on soil management in the subtropical region.** II Congresso Argentino de Ingenieria Rural procedings, Villa Maria, Argentina, p.146-147, 1992.
- BARBOSA FILHO, M. P.; FAGERIA, N. K.; SILVA, O. F. Fontes e métodos de aplicação de nitrogênio em feijoeiro irrigado submetido a três níveis de acidez do solo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, p. 785-792, 2004.
- CARVALHO, M. A. C.; ARF, O.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; SANTOS, N. C. B.; BASSAN, D. A. Z. Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus*

- vulgaris* L.) sob influência de parcelamentos e fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, n. 4, p. 617-624, 2001.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. **Produtos Protéicos do girassol**. In: Girassol no Brasil. Editores, Regina Maria Villas Bôas de Campo Leite, Alexandre Magno Brighenti, César de Castro. Londrina: Embrapa Soja. Cap. 4 p. 51-68, 2005.
- CONCEIÇÃO, P. C.; AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; SPAGNOLLO, E. Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 777-788, 2005.
- EMBRAPA MEIO-NORTE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 2. ISSN 1678-8818. Versão Eletrônica Jan/2003. Acesso em: 9 de maio de 2016.
- GRANT, C. A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. **A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta**. Piracicaba: Potafos. 16p, 2001. (Informações Agronômicas, 95).
- LAL, R. Soil Carbon Sequestration Impacts on Global. **Science**, v. 304, p. 1623, 2004.
- MALAVOLTA, E. **Adubos fosfatados**. IN: ABC da adubação, 5a ed. São Paulo: Ed. Agronômica, p. 52, 1989.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. ed. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319p.
- MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. **Adubo e Adubações**. São Paulo, ed. Agronômica Ceres 2002, 200p.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas; princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.
- MILLER, A. J.; CRAMER, M. D. Root nitrogen acquisition and assimilation. **Plant and Soil**, v. 274, n. 01, p. 3-6, 2004.
- NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H. V.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 1ª ed. 741p. 2007.
- OLIVEIRA, F. C.; MATIAZZO, M. E.; MARCIANO, C. R.; ROSSETO, R. Efeitos de aplicações sucessivas de lodo de esgoto em Latossolo Amarelo distrófico cultivado com cana-de-açúcar: carbono orgânico, condutividade elétrica, pH e CTC. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 3, p. 505-519, 2002.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1991. 343p.

SILVA M. G.; ARF, O.; SÁ, M.E.; RODRIGUES, R. A. F.; BUZETTI, S. Nitrogen fertilization and soil management of winter common bean crop. **Scientia Agrícola**, v. 61, p. 307-312, 2004.

SILVA, R. H.; ROSOLEM, C. A. Crescimento radicular de espécies utilizadas como cobertura decorrente da compactação do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, n. 2, p. 253-260, 2001.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E.; REIN, T. A. **Adubação com fósforo**. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.). Cerrado: correção do solo e adubação. Planaltina, DF. Embrapa Cerrados, 2004. 416p.

UNGARO, M. R. G. **Potencial da cultura do girassol como fonte de matéria-prima para o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel**. In: UNGARO, M.R.G. Agronegócio de plantas oleaginosas: matérias-primas para biodiesel. Piracicaba: ESALQ, p. 57-80, 2006.