

PRODUÇÃO DE *Helianthus annuus* L. SUBMETIDO À ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM MANIPUEIRA

Thiago Costa Ferreira¹; José Thyago Aires Souza^{2*}; Alexandra Leite de Farias³; Marcelo Pereira Cruz⁴; Ana Lucia Araújo Cunha⁵; Suenildo Jósemo Costa Oliveira⁶

SAP 11263 Data envio: 13/01/2015 Data do aceite: 15/06/2015

Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471

Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 4, out./dez., p. 262-265, 2015

RESUMO - O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta anual, originária do continente americano. É uma espécie produtora de grãos com alto teor de óleo, podendo ser utilizada como fonte de biodiesel e também como forragem. A manipueira é um líquido oriundo da produção de farinha de mandioca. O aproveitamento deste resíduo orgânico na agricultura é muito importante, devido ao seu alto teor de nutrientes como, K, N, P, Ca, Mg e S e ainda evitando-se prejudicar o meio ambiente. Objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade do girassol em função da adubação orgânica com manipueira. O experimento foi conduzido em campo em Lagoa Seca, PB. Para análise foram computados os dados referentes produção total (PS), fitomassa seca dos capítulos (FCA), fitomassa seca das sementes e capítulos (FSC) e fitomassa seca total (FT). A maior produtividade (934,52 kg ha⁻¹) obteve-se quando não aplicou-se manipueira. A dosagem de 250 mL de manipueira proporcionou valores máximos para massa seca do capítulo (2.380 kg ha⁻¹) e fitomassa seca das sementes e capítulos (3.432 kg ha⁻¹), promovendo um aumento percentual de 32,03% e 132,55% respectivamente quando comparado com a testemunha. A maior fitomassa seca total obtida foi de 28.017 kg ha⁻¹ com aplicação de manipueira da dosagem de 375 mL de manipueira. A manipueira como fonte de adubação orgânica favorece o acúmulo de fitomassa seca do girassol sem elevar a produtividade de grãos.

Palavras-chave: fertirrigação, oleaginosa, adubação orgânica, agroecologia.

Helianthus annuus L. production using organic fertilization with manipueira

ABSTRACT – Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is an annual plant native to the Americas. Is a grain-producing species with a high oil content, which can be used as a source of biodiesel as well as fodder. The cassava is a liquid derived from the cassava flour production. This organic waste can be used in agriculture due to its high content of nutrients such as, K, N, P, Ca, Mg and S and also avoiding harm the environment. The objective of this study was to evaluate the productivity of sunflower using organic fertilization with cassava. The experiment was conducted under field conditions at Lagoa Seca, PB State, and were analyzed the total production (PS), dry mass of the inflorescence (FCA), dry mass of seeds and inflorescence (FSC) and total dry biomass (FT). The highest yield (934.52 kg ha⁻¹) was obtained with no applied cassava. The dosage of 250 mL of cassava yielded maximum values for dry mass of the inflorescence (2,380 kg ha⁻¹) and dry matter of the seeds and inflorescence (3,432 kg ha⁻¹), promoting a increase of 32.03% and 132.55% respectively when compared to the control treatment. The higher value of total biomass was 28,017 kg ha⁻¹ when applied 375 mL of manipueira. The cassava as a source of organic fertilizer favors the dry matter accumulation of sunflower without raising the grain yield.

Key words: fertigation, oilseed, organic fertilizer, agro-ecology.

¹Doutorando em Proteção de Plantas, UNESP, Botucatu, SP

²Mestrando, PPGA/CCA/UFPB, Areia, PB. E-mail: thyagotaperoa@hotmail.com. *Autor para correspondência

³Mestranda em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, UFSCar

⁴Doutorando, PPGA/CCA/UFPB, Areia, PB

⁵Agroecóloga, CCAA/UEPB, Lagoa Seca, PB

⁶Professor Doutor, CCAA/UEPB, Lagoa Seca, PB

INTRODUÇÃO

A cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) apresenta grande importância econômica mundial como fonte de energia alternativa, cultivada em todos os continentes, com uma área de aproximadamente 18 milhões de hectares, sendo a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada (SILVEIRA et al., 2009).

O girassol se constitui cultura alternativa para a região semiárida paraibana, pelo emprego do seu óleo e possibilidade de uso na produção do biodiesel, grande rusticidade, boa adaptação às variações do meio ambiente, podendo ser cultivado, ainda, em consórcio com outras culturas de importância econômica como o amendoim, algodão, feijão, entre outras; tem grande importância para o melhor aproveitamento agrícola da região semiárida, sendo opção para a economia dessa região (SANTOS et al., 2013).

Por outro lado têm-se os biofertilizantes que são compostos bioativos que resultam da fermentação de compostos orgânicos que contêm células vivas ou latentes de microrganismos e por compostos de seus metabolismos, além de quelatos organominerais que funcionam como indutores de resistência, promotores de crescimento e protetores de planta. O biofertilizante após a fermentação produz diversos compostos como as enzimas, ácidos orgânicos, hormônios, vitaminas e aminoácidos que através do equilíbrio nutricional atua no mecanismo de defesa da planta (ALVES et al., 2001).

Estes adubos podem ser fornecidos aos vegetais por meio da fertirrigação, aplicando-se desta forma uma calda de composto por meio do sistema de irrigação, diretamente no solo ou sob os tecidos vegetativos (CASTRO, 2003).

A manipueira é um líquido oriundo da produção de farinha de mandioca, porém ainda tratada como subproduto, resíduo apresentado na forma de suspensão aquosa, e quimicamente como mistura de compostos, podendo ser aplicada na forma pura ou diluída, apresentando assim baixo impacto ambiental (BORSZOWSKI et al., 2009; TLUMASKI et al., 2009).

O uso da manipueira como fonte de nutrientes para a cultura do girassol justifica-se por este insumo orgânico conter na sua constituição teores elevados dos principais nutrientes exigidos pela cultura, como: potássio (K), nitrogênio (N), magnésio (Mg), fósforo (P), cálcio (Ca) e enxofre (S). Promove também melhoria das condições físicas do solo, aumento no percentual de matéria orgânica edáfica, contribuindo também para preservação do meio ambiente (CARDOSO, 2005). Sua disposição descontrolada no meio ambiente pode causar muitos problemas devido a sua grande concentração de nutrientes, contendo também glicose, glicosídeos cianogênicos.

Por outro lado o girassol destaca-se como uma das quatro principais culturas anuais produtoras de óleo do mundo, com uma produção mundial de aproximadamente 38 mil toneladas. A importância da cultura do girassol tem aumentado no cenário agrícola nacional e internacional. O seu cultivo está ligado principalmente à produção de óleo tanto relacionado ao consumo humano como para a produção de biocombustíveis. Tais peculiaridades da

cultura despertam grande interesse mundial, pois representam uma alternativa para a produção de matéria-prima em função do elevado teor de óleo presente nos aquênios e também a sua ampla adaptação às diferentes regiões edafoclimáticas (LEITE et al., 2005).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade do girassol em função da adubação orgânica com manipueira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de dezembro de 2010 e março de 2011, em área de campo, pertencente ao Departamento de Agroecologia e Agropecuária (DAA) da Universidade Estadual da Paraíba, Campus II, Lagoa Seca. Situado na mesorregião do Agreste da Paraíba, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 7° 09' S; longitude 35° 52' W. O clima da região é caracterizado como tropical úmido (As), com temperatura média anual em torno de 22 °C, sendo a mínima de 18 °C e a máxima de 33 °C; altitude média de 634 m. (CPRM, 2005).

De acordo com a análise química realizada pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS), pertencente a Universidade Federal de Campina Grande, o solo presente na localidade do ensaio apresentou as seguintes características indicadas pela análise química: pH (H₂O) = 5,6; Ca²⁺ = 2,4 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 1,1 cmol_c dm⁻³; Na⁺ = 0,27 cmol_c dm⁻³; SB = 3,81 cmol_c dm⁻³; H + Al = 4,46 cmol_c dm⁻³; T = 8,87 cmol_c dm⁻³; V = 46,07%; Al³⁺ = 0,05 cmol_c dm⁻³; MO = 12,55 g kg⁻¹ e P = 12,52 mg dm⁻³, na qual o local de coleta apresenta o solo classificado como Neossolo Regolítico Eutrófico (EMBRAPA, 2013).

O local experimental utilizado compreendia área de 42,0 m², demarcada por cinco parcelas de 2,0 x 4,2 m, totalizando área de 8,4 m² cada, distantes 1m entre si, apresentando 24 covas de 30 x 30 x 30 cm, com o espaçamento por covas de 0,7 x 0,5 m; onde dentro de cada parcela estavam quatro repetições composta por seis plantas cada. Foi cultivado o girassol variedade Crioula, obtida no comércio da cidade de Campina Grande, PB.

Foi realizada uma adubação de fundação com quinze dias de antecedência à semeadura, com 0,5 kg.m⁻² de esterco bovino curtido por três meses em local sombreado, colocando uma camada 5 cm de solo do local sob o esterco, para que as sementes não entrassem em contato direto com o esterco. O esterco bovino apresentava a seguinte caracterização química: MO: 7,0 g kg⁻¹; cinzas: 3,0 mg dm⁻³; N: 1,5 mg dm⁻³; P: 0,9 mg dm⁻³; K: 1,9 mg dm⁻³; realizada pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade da Universidade Federal de Campina Grande.

Em campo foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC), no qual constava de cinco tratamentos compostos por volumes pulverizados nos vegetais: T1- 0 mL de manipueira/planta; T2- 125 mL de manipueira/planta; T3- 250 mL de manipueira/planta; T4 – 375 mL de manipueira/planta e T5- 500 mL de manipueira/planta. Os tratamentos constituíam-se constava de três pulverizações de manipueira (30, 60 e 75 dias de

semeadura), as dosagens foram adaptadas de Araújo (2011).

A manipueira foi previamente coletada em casa de farinha na região do experimento, colocada em repouso por pelo menos uma semana, em recipientes plásticos hermeticamente fechados, esta apresentava as seguintes caracterizações químicas percentuais MO: 5,0 g L⁻¹; N: 2,7 mg L⁻¹; P: 0,54 mg L⁻¹; K: 2,34 mg L⁻¹. A proporção de diluição da manipueira foi de 50% na quantidade aplicada em cada tratamento.

As variáveis mensuradas foram medidas e seus resultados extrapolados para kg ha⁻¹, sendo elas: Produtividade de sementes (PS): em kg.ha⁻¹, obtida pela pesagem dos aquênios retirados diretamente dos capítulos; Fitomassa seca dos capítulos (FCA): massa seca dos capítulos em kg ha⁻¹; Fitomassa seca das sementes e capítulos (FSC): massa seca das sementes e capítulos em kg ha⁻¹; Fitomassa seca total (FT): fitomassa seca de toda a produção vegetativa em kg ha⁻¹; obtidos pela secagem dos materiais vegetativos coletados no final do ciclo cultural, acondicionados em estufa ventilada, por cerca de três dias a uma temperatura constante de 64 °C, e posterior pesagem em balança de precisão.

Os dados foram submetidos ao Teste F, a 5% e 1% de probabilidade, e nos casos que houve diferenças significativas entre os tratamentos, procedeu-se a análise da regressão das variáveis, utilizando-se o software ASSISTAT, segundo a metodologia proposta por Silva e Azevedo (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo entre os tratamentos, em função das doses crescentes de manipueira (tabela 1), na qual se ajustaram satisfatoriamente ao modelo quadrático, quando submetidos à análise de regressão polinomial.

Houveram plantas injuriadas (lesão física) pela ação de agentes químicos presentes na manipueira, pois fisiologicamente a aplicação de manipueira pode ter lesado os tecidos do sistema aéreo dos vegetais em questão (FIGURA 1), corroborando com os resultados encontrados por Ferreira et al. (2010), que constataram o aparecimento de injúrias e mortes em mudas mamoneira, variedade BRS Nordestina, cultivadas em ambiente protegido, após a fertirrigação com manipueira diretamente do substrato das mudas.

Na Figura 2A, está representada a análise de regressão polinomial para a variável produtividade total, a qual apresentou efeito quadrático grau significativo ($p < 0,01$), obtendo como maior produtividade 934,520 kg ha⁻¹ quando não aplicou-se manipueira. Segundo o modelo teórico, a dosagem de 1166,36 mL de manipueira obterá 1,63 kg ha⁻¹ de aquênios, comprovado pelo 78% pela presença de manipueira. Resultados semelhantes a este foram observados por Nápoles (2011) ao constatar um decréscimo de 325,80% no número de frutos de pinhão manso (7,75 unidades), obtido quando se utilizou apenas a calda com manipueira como fonte de adubação, em comparação com as plantas que receberam a calda com urina de vaca dentro de 750 mL da calda com manipueira, que produziram 33 frutos planta⁻¹.

A variável fitomassa seca dos capítulos (Figura 2B) apresentou valor máximo de 2380,95 kg ha⁻¹ com aplicação da dosagem de 250 mL de manipueira, assim apresentando aumento de 32,03%, quando comparado com a testemunha. De acordo com o modelo teórico, a dosagem de 61,71 mL de manipueira obterá 0,4 kg ha⁻¹ de capítulos, comprovado pelo 99% pela presença de manipueira. Resultados semelhantes foram encontrados por Magalhães et al. (2012) quando aplicaram doses de manipueira (0; 12,6; 25,2; 50,4; 75,6 m³ ha⁻¹) em um solo de textura franco-argilosa cultivado com milho e encontrou um acúmulo maior de massa seca das folhas (20,04 g planta⁻¹) com a dosagem de 63 m³ ha⁻¹ de manipueira.

A mesma tendência foi observada para a fitomassa seca das sementes e capítulos (Figura 2C), que obteve 3432,00 kg ha⁻¹ como valor máximo de massa seca também de através da aplicação de 250 mL de manipueira, promovendo um aumento percentual de 132,55%, quando comparado com a testemunha. A dosagem de 74,84 mL de manipueira, obterá, segundo o modelo teórico, 21951,48 kg ha⁻¹ de sementes e capítulos, comprovado pelo 99% pela presença de manipueira.

Isto possivelmente pode ter sido proporcionado pela regulação do turgor na planta proporcionado pelo íon K, sendo este o elemento em maior concentração na manipueira. Além da disponibilização dos nutrientes N, Mg, P, Ca e S que também são constituintes da manipueira, sendo estes responsáveis por processos como: transferência de fosfatos, constituição da molécula de clorofila e regulação metabólica. Segundo Zobiolo et al. 2010 A ordem de extração de macronutrientes pelo girassol foi a seguinte: K > N > Ca > Mg > P = S e alerta que atenção especial deve ser dada à manutenção da adequada disponibilidade de N, K e Ca, devido à alta demanda da cultura por esses nutrientes. Porém ainda são necessários estudos para a adoção de uma dose ótima de manipueira, para que se possa trabalhar com maior confiabilidade tanto na cultura do girassol como também com outras culturas, tendo em vista que poucas pesquisas existem com este tipo de insumo orgânico para determinar a dinâmica de nutrientes no solo e na planta a partir do seu uso, evitando-se assim os efeitos deletérios do seu uso às culturas.

A variável fitomassa seca total (Figura 2D), obteve valor máximo de massa seca (28017,9 kg ha⁻¹) com aplicação de manipueira da dosagem de 375 mL de manipueira, com um aumento percentual de 124,96% quando comparado com a testemunha. E a dosagem de 0,2 mL de manipueira, obterá, segundo o modelo teórico, 4561,50 kg.ha⁻¹ de fitomassa seca total, comprovado pelo 96% pela presença de manipueira.

Segundo Magalhães et al. (2012), o uso de manipueira é uma alternativa de adubação para a cultura do milho, sendo necessária a utilização de doses adequadas para evitar o efeito nocivo de alguns elementos contidos neste resíduo. Na mesma linha de pensamento, Duarte et al. (2011) afirmam que o uso da manipueira também serviu como fonte de adubação para a cultura da alface, porém é necessário a utilização e otimização de doses que não causem efeitos prejudiciais a esta cultura e as demais que

venham a ser estudadas, podendo esses efeitos serem causados por alguns nutrientes, sobretudo do potássio, íon encontrado em maior concentração neste resíduo.

CONCLUSÕES

A manipueira como fonte de adubação orgânica favorece o acúmulo de fitomassa seca do girassol sem elevar a produtividade de grãos.

A fertirrigação com manipueira diluída a 50% em água favorece o aparecimento de injúrias nos tecidos vegetais de *Helianthus annuus* L.

A produção de sementes de *Helianthus annuus* L. é prejudicada pela adubação com manipueira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES S. B., MEDEIROS M. B., TAMAI M. A. & LOPES R. B. (2001) **Trofobiose e microrganismos na proteção de plantas.** Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, 16-19p
- ARAUJO, N.C. **Avaliação do uso da manipueira como biofertilizante foliar na cultura do milho (*Zea mays* L.)** Narcisio Cabral Araujo. Monografia (Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia – Campina Grande, 2011.
- BORSZOWSKI, P.R.; MILLÉO, R.D.S.; AHRENS, D.C.; ROMANIW, J. Utilização de Manipueira como Adubo Natural Alternativo para a Cultura do Morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.). In: Congresso Brasileiro de Agroecologia. (6.: 2009: Curitiba, Paraná). **Anais: ...** – Curitiba. ABA, SOCLA, Governo do Paraná, 2009. p. 1-6. CD-ROOM
- CARDOSO, E. **Uso de manipueira como biofertilizante no cultivo do milho: avaliação do efeito no solo, nas águas subterrâneas e na produtividade do milho.** Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense. 53 f. 2005. Dissertação, Mestrado.
- CASTRO, 2003. Apostila de Irrigação. Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS, 2003.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil, **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Parari, estado da Paraíba.** Recife: CPRM/PRODEM, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>, Acesso em 25 de out. 2014.
- DUARTE, A. S.; SILVA, E. F. F.; ROLIM, M. M.; FERREIRA, R. F. A. L.; MALHEIROS, S. M. M.; ALBUQUERQUE, F. S. Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alfaca em substituição à adubação mineral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, p.262-267, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662012000300005>.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3.ed. Brasília, 2013. 353p.
- FERREIRA, T. C.; LIRA, E. H. A. L.; SOUZA, J.T.A; OLIVEIRA, S. J. C. Fitomassa seca epígea e hipógea de mudas de mamoneira (*Ricinus communis* L.) sob diferentes dosagens de manipueira. In: **IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas** (2010 – João Pessoa). Anais ... / Editores Odilon Reny R. F. da Silva e Renato Wagner da C. Rocha – Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2010.
- LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.
- MAGALHÃES, A.G. **Desenvolvimento, produção e alterações químicas em solos adubados com manipueira.** Recife: UFRPE, 2012, 84p. Tese Doutorado
- SANTOS, J.F. DOS; WANDERLEY, J.A.C.; SOUSA JÚNIOR, J.R. DE. Produção de girassol submetido à adubação organomineral. **Revista Agropecuária Científica do Semiárido**, UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. V. 9, n. 3, p. 38-44, jul – set, 2013.
- SILVA, F. DE A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V. DE. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- SILVEIRA, P.S.; PEIXOTO, C.P.; LIMA, V.P.; SILVA, A.P.P.; BLOISI, A.M.; BORGES, V.P. Acúmulo de massa de matéria seca e desempenho produtivo de girassol (*Helianthus annuus* L.) no Recôncavo Baiano In: Congresso Brasileiro de Agroecologia. (6. 2009: Curitiba, Paraná). **Anais:–** Curitiba. ABA, SOCLA, Governo do Paraná, 2009. p.1-5
- TLUMASKI, L.; BORSZOWSKI, P.R.; MILLÉO, R.D.S.; AHRENS, D.C. Alternativas ecológicas para o enraizamento de estacas de videira (*Vitis labrusca* L.) cv. Bordô. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, Curitiba, Paraná. **Anais:–** ABA, SOCLA, Governo do Paraná, 2009. p.1-5.
- ZOBIOLE, L. H. S.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A.; MOREIRA, A. Curva de crescimento, estado nutricional, teor de óleo e produtividade do girassol híbrido BRS 191 cultivado no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, v.14, p.55-62, 2010.