

CRESCIMENTO DO GERGELIM (*Sesamum indicum* L.), SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOLUÇÃO ORGANOMINERAL VIA FERTIRRIGAÇÃO

GROWTH OF GERGELIM (*Sesamum indicum* L.), UNDER DIFFERENT LEVELS OF ORGANOMINERAL SOLUTION VIA FERTIRRIGATION

Resumo:

A presente pesquisa objetiva analisar o crescimento do gergelim (*Sesamum indicum* L.) via fertirrigação organomineral. O *S. indicum* L., espécie pertencente à família Pedaliaceae, é uma oleaginosa, havendo registro de seu cultivo há mais de 4.300 anos antes da era cristã. No experimento foram estudados dois genótipos de gergelim, 'BRS 196' e 'G2' desenvolvidos pela EMBRAPA Algodão em 2007, cujas principais características são: plantas de hábito ramificado e cápsulas deiscentes, ciclo de 85 a 89 dias, início da floração aos 35 dias. O experimento foi instalado em blocos com dimensões de (15 x 6 m) ao acaso com quatro repetições. Cada bloco teve dez parcelas experimentais, cada uma com 3 m de largura por 3 m de comprimento e 3 filas com 10 plantas por metro espaçadas a cada 10 cm, sendo 1 m entre filas. A fila central foi chamada área útil (onde foram realizadas avaliações periodicamente em cinco plantas), as demais se chamaram bordaduras. O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados com quatro repetições e cinco tratamentos correspondendo a diferentes níveis da adubação recomendada (50-80-20) que para a cultura do gergelim, são eles: (T1=testemunha absoluta; T2=30%; T3=60%; T4=90% e T5=120%). Os tratamentos foram parcelados via fertirrigação em doze aplicações na forma de solução organomineral no período que compreendeu o crescimento vegetativo até o início da floração do gergelim. Avaliou-se o diâmetro caulinar 'DC', a altura da planta 'AP', a altura de inserção do primeiro fruto 'AIPF' e o número de ramos. A 'AIPF' o 'NRP' 'AP' e o 'DC' não são influenciados pelas soluções organomineral. Há diferença qualitativa da 'AP', da 'AIPF' e 'DC' ao comparar os genótipos de gergelim.

Abstract:

The present study aims to analyze the growth of sesame (*Sesamum indicum* L.) by organomineral fertirrigation. *S. indicum* L., a species belonging to the Pedaliaceae family, is an oleaginous species, having recorded its cultivation more than 4,300 years before the Christian era. In the experiment two genotypes of sesame, 'BRS 196' and 'G2' developed by EMBRAPA Algodão were studied in 2007, the main characteristics of which are: branched plants and dehiscent capsules, cycle of 85 to 89 days, beginning of flowering at 35 days. The experiment was installed in blocks with dimensions of (15 x 6 m) at random with four replicates. Each block had ten experimental plots, each 3 m wide by 3 m long and 3 rows with 10 plants per meter spaced every 10 cm, with 1 m between rows. The central row was called the useful area (where evaluations were carried out periodically in five plants), the others were called borders. The experimental design was performed in randomized blocks with four replicates and five treatments corresponding to different levels of the recommended fertilization (50-80-20), which are: (T1 = absolute control, T2 = 30%, T3 = 60%, T4 = 90% and T5 = 120%). The treatments were divided by fertirrigation in twelve applications in the form of organomineral solution in the period that comprised the vegetative growth until the beginning of the sesame flowering. The diameter 'DC', the height of the 'AP' plant, the height of insertion of the first fruit 'AIPF' and the number of branches were evaluated. 'AIPF' or 'NRP' 'AP' and 'DC' are not influenced by organomineral solutions. There is a qualitative difference between 'AP', 'AIPF' and 'DC' when comparing sesame genotypes.



**Victor Herbert de Alcântara Ribeiro¹,
Josué Luís Ferreira², Messias
Firmino de Queiroz³, Nair Castro
Arriel⁴**

¹ Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário III, S/N - Cidade Universitária, Bananeiras - PB, CEP: 58220-000, Brasil. Email: victor_herbert_cg@hotmail.com

^{2,3} Universidade Estadual da Paraíba, campus II, Rua das Baraúnas, 351 Bodocongó, Campina Grande - PB, CEP: 58.429-500. Brasil, emails: jossuecg@ig.com.br; mefiqueiroz@hotmail.com;

⁴ EMBRAPA Algodão, R. Osvaldo Cruz, 1143 - Centenário, Campina Grande - PB, 58428-095, Brasil, email: nair.arriel@embrapa.br

Contato principal:

Victor Herbert de Alcântara Ribeiro¹



Palavras-chave: Biofertilizante, Ciclo Fenológico, Oleaginosa.

Keywords: Oleaginous, Phenological cycle, Biofertilizer



INTRODUÇÃO

O gergelim (*Sesamum indicum* L.), espécie pertencente à família *Pedaliaceae*, é uma das oleaginosas mais antigas utilizadas pela humanidade, havendo registro de seu cultivo há mais de 4.300 anos antes da era cristã, nos países do oriente médio (WEISS, 1983).

Essa oleaginosa passou a ser cultivada comercialmente no Nordeste do Brasil a partir de 1986, quando foram estruturados mecanismos de fomentos nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, e desenvolvidos projetos de pesquisa com a cultura. No Nordeste a exploração ainda permanece em nível de subsistência, com poucos excedentes comercializáveis, apesar de boa adaptabilidade da cultura à região, das condições climáticas favoráveis, da facilidade de cultivo, da alta produção, dos valores de mercado compensadores e da qualidade nutricional de seus subprodutos, o que é alternativa para amenizar o agravante da carência alimentar, sobretudo para população de baixa renda (BELTRÃO, 1995).

De acordo com Beltrão et al. (1991), após a expansão do gergelim, vários passos tecnológicos têm sido definidos para o cultivo dessa oleaginosa nas condições edafoclimáticas da região nordestina, como espaçamento, configuração de plantio, adubação e a síntese de novas cultivares produtivas de alto teor de óleo e que atendam as necessidades dos segmentos que consomem esta matéria-prima.

O gergelim constitui alimentação básica popular, pois a semente pode ser consumida também "in natura", e em preparações diversas; todavia o óleo é a principal razão de seu cultivo, pois se trata de um óleo combustível e de alta qualidade servindo também, como base para o preparo de gorduras compostas, margarinas e óleos para salada, é um óleo rico em ácidos graxos insaturados, como oléico e linoléico (BARROS et al., 2001).

O cultivo do gergelim apresenta grande potencial econômico devido às possibilidades de exploração, tanto no mercado nacional quanto no internacional, visto que suas sementes contêm cerca de 50% de óleo de excelente qualidade, que pode ser usado nas indústrias alimentar, química e farmacêutica (MORETTO e ALVES, 1986);

O Mercado mundial desta oleaginosa está em plena ascensão, porque aumenta cada vez o quantitativo de produtos industrializados com gergelim para o consumo (alimentação, cosméticos e farmacologia) gerando demanda do produto "in natura" (SETE, 1998). Além do mais, estudos recentes apresentam o grande potencial do óleo de gergelim como matéria-prima para produção de biodiesel (BARROS et al., 2007; DANTAS et al., 2007).

Diante da crescente perspectiva da exploração econômica do gergelim, torna-se necessário alcançar maior rendimento em grãos dessa oleaginosa por área plantada, principalmente em solos com baixa fertilidade natural, sendo necessário o seu cultivo de forma mais eficiente em função do manejo da adubação.

O Brasil ainda é considerado um pequeno produtor desta

oleaginosa com 20.000 hectares cultivados e produção de 13.000 toneladas. O mercado interno é estimado em 50.000 toneladas de grãos, dos quais 80% são importados. O abastecimento das indústrias nacionais poderia ser suprido pelo cultivo de 77.000 hectares, mantida a atual produtividade, o que é perfeitamente viável, através da exploração desta cultura no semiárido nordestino, ou nas condições de cerrado (EMBRAPA, 2000).

O gergelim, embora com produtividade inferior à das principais espécies de oleaginosas exploradas no Brasil, têm destaque na sua exploração, por produzir óleo de excelente qualidade alimentar, semelhante ao de oliva (ARRIEL et al., 1996a) E na Paraíba, esta cultura constitui excelente opção agrícola por possuir satisfatório grau de resistência à seca associado ao baixo custo de produção (BELTRÃO et al., 1991).

Na cultura do gergelim, a adubação é um dos assuntos mais estudados, apresentando respostas diferentes quando se avaliam locais e épocas de cultivo, ou mesmo cultivares (ÁVILA et al. 2005). Isso mostra que o crescimento e produção da cultura variam de acordo com a complexidade do meio e que não é tão simples entender as relações solo-planta nessa oleaginosa.

Em solos pobres, sobretudo em matéria orgânica, caso não haja aplicação de fertilizantes, orgânicos ou químicos, as plantas de gergelim apresentam sintomas de deficiências complexas, envolvendo interação de vários nutrientes, como nitrogênio e enxofre (BELTRÃO et al., 2001). Adicionar esterco ao solo para melhorar o conteúdo de matéria orgânica é uma prática usada há muito tempo (GLIESSMAN, 2000).

O gergelim extrai do solo, em termos relativos, quantidades elevadas de Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), que variam conforme a produção, o estado nutricional, a variedade utilizada e a parte da planta colhida. Em geral, a planta precisa de 50 – 14 – 60 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O para produzir 1.000 kg de sementes. O arranquio da cultura implica na perda de quase 97% dos nutrientes extraídos do solo pelas plantas. Desse total, os frutos contêm de 33% a 60% do NPK extraído (BASCONES & RITAS, 1961).

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em condições de campo e sob irrigação localizada por gotejamento durante a estação seca de Novembro de 2015 a Fevereiro de 2016, em área agrícola pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), Campus II da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Lagoa Seca, PB, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 7° 09' S; longitude 35° 52' W e altitude de 634 m.

O clima do local da pesquisa, segundo a classificação de Köppen, é do tipo AS, ou seja, tropical com estação seca, com médias anuais de temperatura em torno de 22 °C sendo a mínima de 19 °C e a máxima de 26 °C, precipitação média anual acima de 700 mm, com maiores índices pluviométricos concentrados nos meses de abril a

agosto; evapotranspiração de referência média anual de 500 mm e umidade relativa média anual de 80%. No experimento foram estudadas os genótipos do gergelim (*Sesamum indicum* L.), cultivar 'BRS 196' e 'G2' desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Algodão) em 2007, cujas principais características são: plantas de hábito ramificado e cápsulas deiscentes, ciclo de 85 a 89 dias, início da floração aos 35 dias. O delineamento experimental foi realizado blocos casualizados com quatro repetições e cinco tratamentos correspondendo a diferentes níveis da adubação recomendada (50-80-20) para a cultura do gergelim (CAVALCANTI, 1998), são eles: (T1 = testemunha absoluta; T2 = 30%; T3 = 60%; T4 = 90% e T5 = 120%). Os tratamentos foram parcelados via fertirrigação em doze aplicações na forma de solução organomineral, aos 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45 e 48 dias após a emergência (DAE), período este que compreende o crescimento vegetativo até o início da floração do gergelim. Os blocos possuem dimensões de 15 metros de comprimento por 6 metros de largura com quatro repetições e cada bloco teve doze parcelas experimentais, cada uma com 3 m de largura por 3 m de comprimento e três filas com 10 plantas por metro espaçadas a cada 10 cm, sendo 1 m entre filas. A fila central foi chamada área útil (onde serão realizadas avaliações periodicamente em cinco plantas), as demais chamadas de bordaduras.

A sementeira foi realizada em 20/11/2015 após seleção rigorosa das sementes eliminando-se as defeituosas, danificadas e contaminadas por fungos e bactérias. As sementes de gergelim foram adquiridas na Embrapa Algodão. A sementeira foi realizada manualmente em sulcos rasos (2 cm de profundidade), contínuos semeando em torno de 30 sementes por metro linear (ARRIEL et al., 2009).

O desbaste foi realizado em solo com umidade próxima a capacidade de campo e em duas etapas: inicialmente, quando as plantas estavam com 4 folhas, deixando-se 20 plantas por metro e quando estas alcançaram 12 cm a 15 cm de altura, deixando-se 10 plantas por metro, totalizando 30 plantas por fila (ARRIEL et al., 2009).

Aos 90 dias após a emergência das plântulas foi realizada a colheita. Após serem cortadas, as plantas foram amarradas em feixes por área útil das parcelas e por tratamento os quais foram postos para secar por 15 dias, e depois batidas, ventiladas e pesadas para se determinar a respectiva produção e produtividade. Os tratamentos fitossanitários das plantas de gergelim visaram o controle das principais pragas: lagartas-enroladeiras, saúvas, pulgão, cigarrinha-verde e mosca-branca e das principais doenças: cercosporiose, considerada a principal doença do gergelim no Brasil, juntamente com a mancha-angular, a podridão negra do caule e a murcha-de-fusarium (ARRIEL et al., 2009).

O controle da vegetação espontânea foi feito periodicamente eliminando-se o mato sob as plantas e se roçando entre plantas, dispondo a vegetação espontânea arrancada e cortada sob as copas.

O solo da área do experimento, classificado como Neossolo Regolítico Eutrófico (EMBRAPA, 2009), é declivoso (até 15%), profundo, de textura arenosa, com boa drenagem e de fertilidade moderada (Tabela 1).

A solução organomineral foi formulada de acordo com a metodologia descrita por CAVALCANTI(1998) com o auxílio da ferramenta SOLVER do Microsoft Office Excel, para isto, construiu-se uma planilha contendo diferentes ingredientes orgânicos e fertilizantes minerais como pode ser observado na Tabela 2.

O preparo da solução organomineral foi realizada em duas etapas, na primeira os ingredientes orgânicos mais água foram misturados em um reservatório de 180 L onde sofreram fermentação anaeróbica. Após estabilização, que correspondeu a segunda etapa, foram acrescentados os fertilizantes minerais, misturando-os até completa solubilização, tendo-se assim, a solução estoque. Na Tabela 3 estão descritos os volumes de solução estoque e os quantitativos de SAM, MAP, KNO₃, ZnSO₄, FeSO₄, MnSO₄, CuSO₄ e Ac. Bórico disponibilizados por aplicação.

Tabela 1. Atributos físico-hídricos e químicos de amostras de solo do local da pesquisa, em duas profundidades. Lagoa Seca, PB.

| Características físico-hídrica | Unidade | Profundidade: 0 a 20 cm | Profundidade: 20 a 40 cm |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | Valor | Valor |
| Areia | g kg ⁻¹ | 871,07 | 884,47 |
| Silte | g kg ⁻¹ | 87,13 | 73,70 |
| Argila | g kg ⁻¹ | 41,80 | 41,80 |
| Classificação textural | - | Franco-arenoso | Franco-arenoso |
| Densidade do solo (ds) | g cm ⁻³ | 1,49 | 1,48 |
| Densidade das Partículas (dp) | g cm ⁻³ | 2,75 | 2,73 |
| Porosidade (ε) | % | 45,84 | 45,62 |
| Capacidade de Campo (10,13 kPa) (CC) | g kg ⁻¹ | 95,93 | 121,50 |
| Ponto de Murchamento (1519,87 kPa) (PM) | g kg ⁻¹ | 50,53 | 51,53 |
| Água Disponível (AD) | g kg ⁻¹ | 45,40 | 70,00 |
| Características químicas (complexo sortivo) | Unidade | Profundidade: 0 a 20 cm | Profundidade: 20 a 40 cm |
| | | Valor | Valor |
| Cálcio – Ca | cmol _c dm ⁻³ | 3,50 | 3,10 |
| Magnésio – Mg | cmol _c dm ⁻³ | 2,53 | 2,12 |
| Sódio – Na | cmol _c dm ⁻³ | 0,02 | 0,02 |
| Potássio – K | cmol _c dm ⁻³ | 0,26 | 0,19 |
| Soma de bases – S | cmol _c dm ⁻³ | 6,28 | 5,44 |
| Hidrogênio | cmol _c dm ⁻³ | 2,07 | 2,47 |
| Alumínio | cmol _c dm ⁻³ | 0,00 | 0,07 |
| Capacidade de troca catiônica | cmol _c dm ⁻³ | 8,34 | 8,14 |
| Carbonato de Cálcio Quantitativo | % | Ausência | Ausência |
| Carbono orgânico | G kg ⁻¹ | 1,19 | 0,93 |
| Matéria Orgânica - M.O. | G kg ⁻¹ | 2,05 | 1,61 |
| Nitrogênio – N | g kg ⁻¹ | 0,11 | 0,09 |
| Fósforo assimilável – P | mg dm ⁻³ | 5,64 | 5,49 |
| pH em água (1:2,5) | - | 6,14 | 6,01 |
| Condutividade elétrica suspensão solo-água (1:2,5) (CEsa) | dS m ⁻¹ | 0,14 | 0,13 |

Tabela 2. Composição química percentual dos ingredientes utilizados para formulação da solução organomineral e respectivas quantidades para preparação de 200 litros de solução

| Nutrientes | Composição química dos ingredientes utilizados na formulação da solução organomineral ⁽¹⁾ | | | | | | | | | | | Recomendação de adubação kg/360m ² |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|--------|-----------------------------------------------|
| | Vinhoto | Melaço | Sangue | Leite | MAP* | CuSO ₄ | ZnSO ₄ | MnSO ₄ | FeSO ₄ | Ac. Bórico | SAM* | |
| | -----%----- | | | | | | | | | | | |
| Macronutrientes⁽¹⁾ | | | | | | | | | | | | |
| N | 0,012 | 0,800 | 2,550 | 5,370 | 11,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 19,600 | 1,440 |
| P | 0,005 | 0,210 | 0,047 | 0,680 | 60,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,304 |
| K | 0,040 | 2,190 | 0,191 | 1,470 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,576 |
| Micronutrientes⁽²⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Zn | 0,000 | 0,003 | 0,000 | 0,011 | 0,000 | 0,000 | 35,500 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,015 |
| Fe | 0,000 | 0,020 | 0,035 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 20,000 | 0,000 | 0,000 | 0,387 |
| Mn | 0,001 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 36,380 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,062 |
| Cu | 0,000 | 0,006 | 0,000 | 0,002 | 0,000 | 25,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,016 |
| B | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 17,000 | 0,000 | 0,023 |
| Quantidade (kg) dos ingredientes utilizados na formulação de 200 L de solução | | | | | | | | | | | | |
| | 161,454 | 20,000 | 5,000 | 5,000 | 3,696 | 0,036 | 0,076 | 0,159 | 2,065 | 0,179 | 2,334 | |

Tabela 3. Volumes de solução estoque utilizados por aplicação em função dos tratamentos.

| Tratamento | % da dose recomendada | Volume da solução estoque (L) utilizado/aplicação | Quantidade (kg) do nutriente por aplicação | | | | | | | |
|------------|-----------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|
| | | | SAM* | MAP* | KNO ₃ | ZnSO ₄ | FeSO ₄ | MnSO ₄ | CuSO ₄ | Ac. Bórico |
| T1 | 0 | 0,000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| T2 | 30 | 1,000 | 0,0072 | 0,0115 | 0,0029 | 0,0002 | 0,0019 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0001 |
| T3 | 60 | 2,000 | 0,0144 | 0,0230 | 0,0058 | 0,0000 | 0,0039 | 0,0006 | 0,0001 | 0,0002 |
| T4 | 90 | 3,000 | 0,0216 | 0,0346 | 0,0086 | 0,0000 | 0,0058 | 0,0009 | 0,0002 | 0,0003 |
| T5 | 120 | 4,000 | 0,0288 | 0,0461 | 0,0115 | 0,0006 | 0,0077 | 0,0012 | 0,0005 | 0,0005 |

*MAP=Fosfato monoamônio. *SAM = Sulfato de amônia

Em função dos tratamentos, os volumes da solução estoque foram diluídos em 15 L d'água, injetados no sistema de irrigação através do injetor do tipo Venturi e disponibilizados a cultura pelo sistema de irrigação por gotejamento com linhas de derivação do tipo fita gotejadora com 16 mm de diâmetro com emissores a cada 20 cm. A vazão média dos emissores em litros por metro e por hora foram determinadas em condições de campo durante a pressurização do sistema com o auxílio de um motor-bomba Dancor, 3 CV, trifásico, CAM W14, centrífuga, altura manométrica máxima em metros de coluna de água (mca) de 41 m, vazão mínima de 8,6 m³ h⁻¹ (40 mca) e máxima de 14,8 m³ h⁻¹ (34 mca) sem considerar as perdas por atrito. Nos quatro blocos experimentais foram escolhidos aleatoriamente cinco gotejadores onde se mediu a vazão média. A primeira irrigação foi realizada no dia 19 de novembro de 2015, um dia antes da semeadura, com objetivo de elevar a umidade do solo à capacidade de campo (CC). Os volumes das irrigações posteriores foram aplicados três vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras) quando necessários e variaram em função da Evapotranspiração de referência (ET_o) e do balanço hídrico climatológico e foram calculados estimando-se o coeficiente cultural (K_c) para o valor 1,0 (K_c = ETC/ET_o). Para a estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o), foi adotada a metodologia de Penman&Monteith (FAO56) (Allen et al., 1998).

As avaliações de altura das plantas em cm (AP), altura de inserção do primeiro fruto (AIPF), diâmetro caulinar em mm (DC), número de ramos por planta (NRP), foram realizadas nas cinco plantas úteis das parcelas experimentais, aos 15, 30, 45, 60, 75, e 90 dias após a emergência das plantas (DAE).

A 'AP' foi medida em cm, entre o colo da planta e a gema

localizada na extremidade do ramo mais alto, com auxílio de uma trena fixada em um cano de PVC rígido; A 'AIPF' foi medida em centímetros desde o colo da planta até a primeira cápsula, com o auxílio de uma trena. o 'DC' foi avaliado com paquímetro digital (mm), ao nível do colo das plantas; O 'NRP' foi contado em campo nas plantas úteis;

Os procedimentos estatísticos, dos dados de crescimento foram tabulados e em seguida submetidos à análise de variância pelo programa SISVAR 5.1, quando verificado efeito significativo pelo Teste F, as médias foram submetidas à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se, na Figura 1, a comparação de médias pelo teste de Tukey para o diâmetro por planta das cultivares de gergelim C1 (BRS 196) e C2 (G2) sob fertirrigação com biofertilizante aos 75 dias após a emergência (DAS) Corroborando com os resultados encontrados por Santos et al. (2010), avaliando o diâmetro caulinar em duas cultivares de gergelim (CNPA G3 e CNPA G4) plantadas em vasos, utilizando água de abastecimento potável e água residuária tratada, encontraram valores médios para o diâmetro caulinar aos 90 dias após a emergência das plântulas com 16,0 mm, próximo aos valores encontrados no presente trabalho.

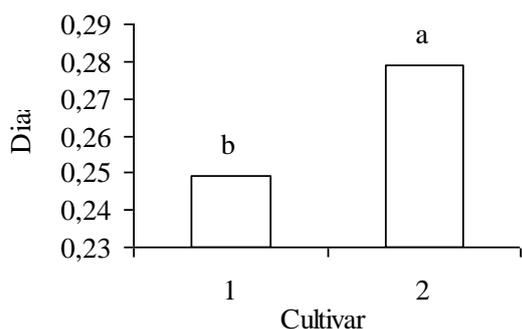


Figura 1 – Valores médios para diâmetro caulinar (mm) das cultivares do gergelim (C1 – BRS 196 e C2–G2) aos 75 dias após a emergência (DAS) das plântulas em função do biofertilizante.

Verifica-se na Figura 2, aplicado o teste de Tukey, que a cultivar ‘BRS 196’ (C1) possuiu média de altura maior que a cultivar ‘G2’ (C2), com uma diferença em torno de 20 cm. Lima (2006) observou uma altura máxima de 96,83 cm de altura do gergelim, resultados que se assemelham aos encontrados na presente pesquisa. Segundo Beltrão e Vieira (2001), o gergelim apresenta desenvolvimento vegetativo inicial lento e, a partir dos 50 DAE, as plantas aceleram o crescimento.

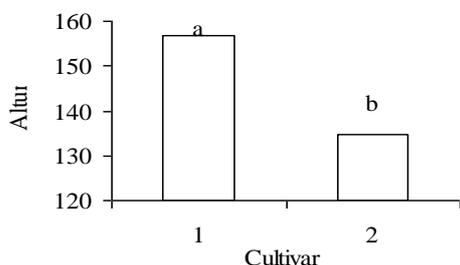


Figura 3 – Valores para altura de plantas (cm), das cultivares C1 (BRS 196) e C2 (G2) do gergelim aos 100 dias após a emergência (DAS) das plântulas em função do biofertilizante.

Ao comparar as médias, verificou-se para a altura de inserção do primeiro fruto (AIPF) do gergelim, similaridade entre os genótipos ‘BRS 196’ e ‘G2’. Tal constatação é notória na Figura 4, onde observa-se a ‘AIPF’ das plantas de gergelim ‘BRS 196’ e ‘G2’. Santos et al. (2010), observando as cultivares ‘CNPAG3’ e ‘CNPAG4’ constataram, respectivamente, uma média de 52,28 e 53,04cm de altura de inserção do primeiro fruto. Esses resultados estão condizentes com os obtidos com os genótipos da pesquisa.

| | C1 | C2 |
|-----------|------|------|
| 0 | 49,6 | 53,8 |
| 30 | 57,4 | 51,3 |
| 60 | 62,4 | 47,6 |

| | | |
|------------|------|------|
| 90 | 50,1 | 55,2 |
| 120 | 68,6 | 54,5 |
| M | 32,9 | 39,4 |

Figura 4– Comparação de médias (dos dados originais) para a altura de inserção do primeiro fruto das cultivares de gergelim C1 (BRS 196) e C2 (G2) sob fertirrigação com biofertilizante aos 75 dias após a emergência (DAS).M - Tratamento mineral

As médias das cultivares de gergelim não diferem significativamente pelo teste de Tukey para número de ramos por planta ‘NRP’ (Figura 5). O ‘NRP’ representado na figura 5, não denunciou diferença significativa entre as cultivares estudadas.

| | C1 | C2 |
|------------|-------|-------|
| 0 | 12,8 | 6,75 |
| 30 | 15,7 | 10,35 |
| 60 | 16 | 11,4 |
| 90 | 13,2 | 10,45 |
| 120 | 12,85 | 12,1 |
| M | 8,5 | 6,15 |

Figura 5– Médias do biofertilizante entre as cultivares ‘BRS 196’ e ‘G2’ atuando no número de ramos por planta, 75 DAE. M sendo para tratamento mineral.

CONCLUSÕES

1. O número de frutos e ramos por planta, a altura de inserção do primeiro fruto e altura de planta, não foram influenciados pela fertirrigação com as doses da solução organomineral.
2. Não houve diferença significativa entre as cultivares ‘BRS 196’ e ‘G2’ nas avaliações de ‘Número de ramos por planta’
3. Verificou-se para a altura de inserção do primeiro fruto (AIPF) do gergelim, similaridade entre os genótipos ‘BRS 196’ e ‘G2’
4. Observou-se maiores médias com relação à altura da cultivar 1 ‘BRS 196’ em relação à cultivar 2 ‘G2’

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ÁVILA, J. M.; GRATEROL, Y. E. **Planting date, row spacing and fertilizer effects on growth and yield of sesame (*Sesamum indicum* L.)**. Bioagro, v. 17, n. 1, p. 35-40, 2005.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D., and et al. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).

- ARRIEL, N. H. C.; ANDRADE, F. P. de; COSTA, I. T. da; ALENCAR, A. R. de; GUEDES, A. R. **Comportamento de genótipos de gergelim quanto à capacidade de retenção de sementes na cápsula**. Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 1996. 4 p. (EMBRAPA - CNPA. Pesquisa em Andamento, 28).
- ARRIEL, N. H. C.; VIEIRA, D. J.; ARRIEL, E. F.; PEREIRA, J. R.; COSTA, I. T. **Correlações genéticas e fenotípicas e herdabilidade em genótipos de gergelim (*Sesamum indicum* L.)**. Revista de Oleaginosas e Fibrosas, v.3, n.3, p.175-180, 1999.
- ARRIEL, N. H. C.; FIRMINO, P. de T.; BELTRÃO, N. E. M. **Gergelim: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília DF, Embrapa Informação Tecnológica, 2009, 209p.
- BARROS, A. J. M.; DANTAS, M. B.; MORAIS, R. S.; FIRMINO, P. T.; SILVA, A. C.; SOUZA, A. G.; STRAGEVITCH, L. **Estudo térmico e caracterização físico-química do óleo e biodiesel etílico de gergelim**. Disponível em: <www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/caracterizacao/30.pdf>, Acesso em: 20 jun. 2011.
- BARROS, M. A. L.; SANTOS, R. B dos; BENATI, T.; FIRMINO, P. DE T. Importância Econômica e Social. In: **O Agronegócio do Gergelim no Brasil**, EMBRAPA Algodão, Campina Grande, 2001, 348 p.
- BASCONES, L.; RITAS, J.L. **La nutrición mineral del ajonjolí. I. Extracción total de nutrientes**. Agronomía Tropical, v.11, n.2, p.93-101, 1961.
- BELTRÃO, N. E. de M.; FREIRE, E. C.; LIMA, E. F. **Recomendações técnicas para a cultura de gergelim no Nordeste brasileiro**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1991. 33 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 18).
- BELTRÃO, N. E de M. **Importância da cultura do Gergelim para a região nordeste**. CNPA informa n.19, p.5, 1995.
- BELTRÃO, N.E. de M.; SILVA, L.C.; QUEIROGA, V. de P.; VIEIRA, D.J. Preparo do solo, adubação e calagem. In: BELTRÃO, N.E. de M.; VIEIRA, D.J. **O agronegócio do gergelim no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2001. cap. 6, p.109-131. 2001.
- BELTRÃO, N. E. M.; VIEIRA, D. J. **O agronegócio do gergelim no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2001.
- BURT, C. O.; CONNOR, K.; RUEHR, T. **Fertigation**. San Luis Obispo: Califórnia Polytechnic State University, 1995. 295p.
- CATI. **Oleaginosas no Estado de São Paulo: Análise e Diagnóstico**. Campinas, 1998, 39p. (Cati. Documento Técnico, 107).
- CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. 2ª ed. rev. Recife: IPA, 1998. 198 p.
- COSTA, E. F.; FRANÇA, G. E.; ALVES, V. M. **Aplicação de fertilizantes via água de irrigação**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 12, n. 39, p. 63-8, 1986.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). **II Plano Diretor da Embrapa Algodão**. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 2000. 30p.
- FRIZZONE, J. A.; ZANINI, J. R.; PAES, L. A. D.; NASCIMENTO, V. M. **Fertirrigação mineral**. Ilha Solteira, UNESP, 1985. 52 p. (Boletim técnico, 2).
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Universitária/UFRGS, 232p. 2000.
- GRILO, J. A. S.; AZEVEDO, P.V.; **Crescimento, desenvolvimento e produtividade do gergelim BRS SEDA na agrovila de Canudos, em Ceará Mirim (RN)**, Artigo submetido para revista Holus ano 29 vol.2 - Ceará, Mirim, 2013.
- LIMA, V.I. de. (2006) **Crescimento e Produção de gergelim cv.G3 em função de zinco e boro**. 72p. Dissertação. pós-graduação em agronomia, Universidade Federal da Paraíba. Areia – PB.
- MESQUITA, J.B.R. **Manejo da cultura do gergelim submetida a diferentes lâminas de irrigação, doses de nitrogênio e de potássio pelo método convencional e por fertirrigação**. 82f. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.
- PEREIRA, J. R.; BELTRÃO, N. E. M.; ARRIEL, N. H. C.; OLIVEIRA, J. N.; PERIN, A.; CRUVINEL, D. J.; SILVA, J. W. **Desempenho do gergelim em função da adubação NPK e do nível de fertilidade do solo**. Acta Scientiarum. Agronomy, Paraná, v. 32, n. 1, p. 93-98, 2010.
- PEREIRA, L. G. R.; ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINI, T. V.; BARREIROS, D. C. **Manejo nutricional de ovinos e caprinos em regiões semiáridas**. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 11; 2007, Fortaleza. **Anais...** Repensando o agronegócio da pecuária: novos caminhos. Fortaleza: FAEC; CNA; SENAR; SEBRAE-CE, 2007.

QUEIROGA, V.P.; SILVA, O.R.R.F. **Tecnologias utilizadas no cultivo do gergelim mecanizado**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 142p. (Embrapa Algodão. Documentos, 203).

QUEIROGA, V.P.; BORBA, F.G.; ALMEIDA, K.V.; SOUSA, W.J.B.; JERÔNIMO, J.F.; QUEIROGA, D.A.N.; **Qualidade fisiológica e composição química das sementes de gergelim com distintas cores**. Revista agroambiente, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2010.

QUEIROZ, M. F. de; FERNANDES, P. D.; DANTAS NETO, J.; ARRIEL, N. H. C.; MARINHO, F. J. L.; LEITE, S. F. **Crescimento e fenologia de espécies de Jatropha durante a estação chuvosa**. Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.17, n.4, p. 405-411, 2013.

RANDALL, E.L. **Improved method for fat and oil analysis by a new process of extraction**. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, v.57, n.5, p.1165-1168, 1974.

SANTOS, M.S.; BARROS, H. M. M; MARTINS, E.S. C.S.; SAMPAIO, M.; LIMA, V.L.A.; BELTRÃO, N.E.M.; SALES SAMPAIO, F.M.A. de. **Irrigação com efluente do reator UASB em duas cultivares de gergelim no semiárido paraibano**. Revista Tecnologia e Ciência Agropecuária, João Pessoa, v.4, n.1, p.27-30, 2010.

SANTOS, M. S.; LIMA, V. L. A.; BELTRÃO, N. E. M.; BARROS, H. M. M.; SAMPAIO, M. V.; MARTINS, E. S. C. S.; **Produção de gergelim sob irrigação com água residuária tratada 1 e adubação com torta de mamona**. Tecnol. & Ciên. Agropec., João Pessoa, v.4, n.1, p.31-35, mar. 2010b

SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D.; FARIAS, V. A.; LIMA, C. L. D. **Análise do crescimento e fenologia do gergelim cultivar NCPA G4**. Revista de Oleaginosas e Fibrosas, v. 6, n. 3, p. 599-608, 2002.

SILVA, J. R. P.; FERREIRA, T. C.; SOUZA, J. T. A.; PEREIRA, G. L.; DANTAS, J. P.; **Influência de doses crescentes de esterco bovino no número de folhas e ramos do gergelim (Sesamum indicum)**, I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, João Pessoa, PB – 2010.

WEISS, E.A. Sesame. In: WEISS, E.A. **Oil seed crops**. Londres: Longman, 1983, p.282-340.