



Manejo da adubação nitrogenada do Girassol irrigado na Chapada do Apodi, Limoeiro do Norte, CE⁽¹⁾.

Ana Paula Andrade Nunes Castelo⁽²⁾, Cristiane Aires Celedônio⁽³⁾, Evando Luiz Coelho⁽⁴⁾, Natanael Santiago Pereira⁽⁵⁾, Arilene Frankilin Chaves⁽⁶⁾, Valéria Márcia de Claudia Andrade⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Petrobras Programa Petrobras de Desenvolvimento de Recursos Humanos – PFRH.

⁽²⁾ Tecnóloga, Doutoranda do Departamento de Ciências do Solo, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará; Fortaleza, CE; anandradenunes@gmail.com

⁽³⁾ Tecnólogo Recursos Hídricos e Irrigação, M. Sc. bolsista CNPq,

⁽⁴⁾ Professor D. Sc. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE campus Limoeiro do Norte

⁽⁵⁾ Eng. Agrº M. Sc. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE campus Limoeiro do Norte

⁽⁶⁾ Professor M. Sc. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE campus Limoeiro do Norte

⁽⁷⁾ Discente do Curso Técnico em Agropecuária IFCE campus Limoeiro do Norte

RESUMO: A região do Baixo Jaguaribe junto a Chapada do Apodi no Ceará possui ótimas condições edafoclimáticas para o desenvolvimento dessa cultura. O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão – UEPE do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) Campus Limoeiro do Norte, CE, com o objetivo de avaliar a influência do nitrogênio no de diâmetro e altura de capítulos, plantas quebradas, acamadas e estande final. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco doses de nitrogênio (0, 20, 40, 67,5 e 90 kg ha⁻¹), com quatro repetições. A aplicação nitrogenada foi parcelada três vezes, realizada aos 0, 15 e 30 dias após emergência. Cada parcela constituída de oito linhas espaçadas em 1,0 metro (8,0 x 4,0 m), 0,5 metros do início e do final de cada linha bordaduras, as quatro linhas centrais úteis. Adubou-se com dose total fósforo, potássio e 33,3% da dose proporcional do nitrogênio na forma de sulfato de amônio. Utilizou-se cultivar ‘Embrapa 122-V2000’, população de 60.000 plantas ha⁻¹. O sistema de irrigação por gotejamento, com emissores em 30 cm, vazão de 1,0 L h⁻¹. Avaliou-se as características na colheita: Altura e diâmetro do capítulo, plantas quebradas, plantas acamadas e estande final. O nitrogênio aplicado nas condições do experimento não influenciou a porcentagem de plantas quebradas e acamadas. O diâmetro do capítulo aumentou linearmente com aumento das doses e a dose de máxima eficiência obtida para altura mínima do capítulo foi de 55,21 kg de N ha⁻¹ e o maior estande final foi obtido com a dose de 15,75 kg de N ha⁻¹

Termos de indexação: ‘Embrapa 122’, nitrogênio, gotejamento

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) destaca-se mundialmente entre as oleaginosas pela qualidade do seu óleo. Além de ser utilizado na alimentação humana, é utilizado também na indústria farmacêutica, de cosméticos, de limpeza e de tintas. Pode ser consumido como aperitivo através de suas sementes torradas, na composição de barras de cereais, papa para bebês, alimento de pássaros, ração para cães e gatos, alimentação animal na forma de silagem, de farelo e floricultura (Vranceanu 1977; Pelegrini, 1985). A cultura do girassol é também utilizada na apicultura, sendo possível a produção de 20 a 30 kg de excelente mel por hectare plantado (Acosta, 2009). O estado do Ceará deverá produzir 1500 toneladas, o que significa 1% da produção nacional com produtividade média de 780 kg ha⁻¹, bem abaixo da média mundial e nacional (CONAB, 2012).

O biodiesel utilizado como fonte de combustível para uso em veículos automotores, máquinas agrícolas e motores estacionários possui vantagem por não aumentar a poluição ambiental e diminuir a pressão sobre combustíveis fósseis. O girassol devido a sua alta produtividade de óleo, entre 38 a 50%, dependendo do cultivar, é boa alternativa para matéria-prima de biocombustível (Castiglione et al., 1994).

O aumento do cultivo do girassol no Brasil decorre do aumento de indústrias interessadas em processar seu grão, aliado a necessidade de diversificação de culturas para nossos agricultores. Há necessidade de pesquisas, pois, o cultivo ainda é amparado em resultados de pesquisa e tecnologias geradas na década de 1990 (Vieira, 2005). Apesar de ser oleaginosa importante no agronegócio brasileiro, o girassol possui pouca tradição de cultivo e pesquisa na região Nordeste, principalmente, o manejo nutricional do nitrogênio.

O nitrogênio (N) é constituinte de aminoácidos e nucleotídeos, e o principal nutriente para a obtenção de produtividades elevadas em culturas anuais. Nas



oleaginosas, o nitrogênio determina o equilíbrio nos teores de proteínas acumuladas e produção de óleo, já que influencia o metabolismo de síntese de compostos de reserva nas sementes. A planta de girassol quando adubada com N em grandes quantidades, eleva os teores do nutriente nos tecidos e reduz a síntese de óleos, favorecendo a rota metabólica de acúmulo de proteínas nos aquênios (Castro et al 1999).

Uma fertilização excessiva, além do desperdício do insumo, pode impactar negativamente o meio ambiente, principalmente o lençol freático, além de provocar crescimento acentuado da parte aérea em relação ao sistema radicular, com desenvolvimento inadequado dos tecidos de sustentação, podendo levar ao tombamento de plantas de girassol (Leite, 1997). O nitrogênio é o segundo nutriente mais requerido para a cultura do girassol, sendo o elemento mais limitante da cultura e fundamental no metabolismo e na sua nutrição. Sua deficiência pode causar desequilíbrio nutricional, limitando fortemente sua produção.

A determinação do número potencial de flores ocorre nos primeiros estádios de desenvolvimento da planta de girassol, afetando o número de aquênios e o diâmetro do capítulo (Zagonel & Mundstock, 1991). O nitrogênio influencia no diâmetro do capítulo, sendo uma das características morfológicas mais afetadas (Biscaro et al., 2008).

O manejo nutricional do nitrogênio baseia-se em recomendações de cobertura que variam de 40 a 80 kg ha⁻¹. Zagonel e Mundstock, (1991) ao avaliarem três doses de N (40, 80 e 120 kg ha⁻¹) aplicadas em três épocas diferentes (20, 35 e 50 dias após a emergência) em dois cultivares de girassol ('DK 180' e 'Contissol 711') no estado do Rio Grande do Sul obtiveram resposta linear ao aumento de doses de N. Castro et al. (1999) de forma similar avaliaram o efeito de diferentes doses de N (0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹) e obtiveram resposta linear. Biscaro et al. (2008) ao avaliarem a adubação nitrogenada concluíram que as características de altura de plantas, diâmetro de caule, diâmetro de capítulo, número de aquênios por capítulo, massa de 100 aquênios e produção, sendo encontrada a dose de máxima eficiência de 55 kg ha⁻¹ de N.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a resposta das características de diâmetro e altura de capítulos, plantas quebradas, acamadas e estande final as doses de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo e irrigado na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão – UEPE do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) Campus Limoeiro do Norte, CE, no período de março a agosto de 2012. A UEPE encontra-se em área de relevo plano, em coordenadas de 05°10' 53" S e 38°00'43" W e

altitude de 146 m. A área está inserida na zona semiárida do Nordeste do Brasil e, de acordo com o Zoneamento Agroecológico do Nordeste, dentro da grande unidade de paisagem J, chamada de Superfícies Cársticas, e na unidade geoambiental J10 da Chapada do Apodi (Silva et al., 1983). O solo da área experimental foi classificado como Cambissolo Eutrófico Latossólico (EMBRAPA, 2006).

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco doses de nitrogênio (0, 20, 40, 67,5 e 90 kg ha⁻¹) e quatro repetições. A aplicação de nitrogênio foi parcelada em três vezes e realizada aos 0, 15 e 30 dias após a emergência (DAE). Cada parcela constituída de oito linhas espaçadas em 1,0 metro (8,0 x 4,0 m), 0,5 metros do início e do final de cada linha bordaduras, sendo considerada como área útil as quatro linhas centrais.

A adubação de fundação utilizada foi 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples granulado, 80 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de sulfato de potássio e 33,3% da dose proporcional de nitrogênio na forma de sulfato de amônio.

Utilizou-se a cultivar 'Embrapa 122-V2000', sendo semeada dez sementes por metro de fileira. Posteriormente, realizou-se o desbaste deixando-se cinco plantas por metro, com população final equivalente a 60.000 plantas ha⁻¹.

O sistema de irrigação localizado por gotejamento, com emissores espaçados em 30 cm e vazão de 1,0 L h⁻¹. Foi instalado um tubo gotejador para cada linha da cultura. O manejo da irrigação foi conduzido de acordo com os dados da evaporação do tanque "Classe A" e com o Kc da cultura em cada fase de desenvolvimento da mesma.

Avaliaram-se as seguintes características na colheita: Altura do capítulo (medida do nível do solo até a altura da inserção do capítulo); diâmetro do capítulo; plantas quebradas, plantas acamadas e estande final.

Os dados foram submetidos à análise de variância. Nas médias foi aplicada a análise de regressão (Banzato & Kronka 2006). As análises foram realizadas pelo programa computacional Assistência Estatística – ASSISTAT 7.6 beta. A dose de máxima eficiência para cada característica analisada foi calculada com base na derivada da equação de regressão da própria figura de cada equação (Ferreira, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores do F calculado, Quadrado Médio e Coeficiente de Variação das características avaliadas encontram-se na **tabela 1**. Não houve resposta das doses crescentes de N sobre as características plantas quebradas e acamamento

devido à grande variação dos valores obtidos.

Tabela 1 – Valores de F calculado (F), Quadrado Médio (QM) e Coeficiente de Variação (CV%) da análise de Variância de girassol ‘Embrapa 122’. Limoeiro do Norte, CE. 2012.

Característica	F	QM	CV%
Diâmetro do capítulo	6,6545**	3,8342	5,2
Altura do capítulo	6,6133**	191,38	5,71
Planta quebrada	0,3818 ^{ns}	0,0438	96,71
Planta acamada	0,2449 ^{ns}	0,175	48,84
Estande final	9,8983**	10,192	13,79

**significativo ao nível de 1%

O diâmetro do capítulo foi influenciado pelas doses crescentes de N, conforme observado anteriormente por Biscaro et al (2008). Essa característica é importante, pois influencia diretamente na produção final de grãos. Ao aplicar a análise de regressão obteve-se um comportamento crescente do diâmetro do capítulo diretamente proporcional ao aumento das doses de N aplicados (**Figura 1**) não sendo possível determinar a dose ótima para essa característica, sendo necessários novos trabalhos com doses maiores até obter o efeito negativo do nitrogênio sobre essa característica.

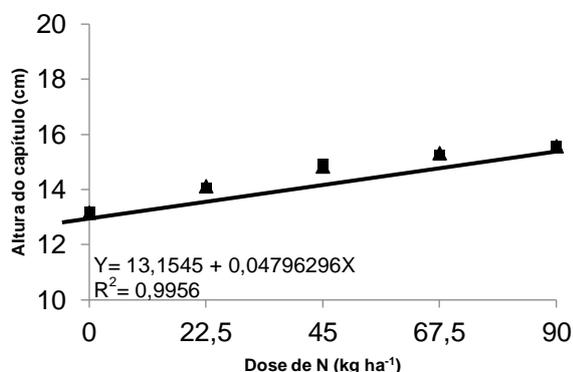


Figura 1 – Efeito de doses crescentes de N sobre o diâmetro do capítulo do girassol ‘Embrapa 122’. Limoeiro do Norte, CE. 2012.

A altura do capítulo na ocasião da colheita é uma característica importante, pois, ao utilizar a colheita mecanizada essa característica influenciará decisivamente na regulagem da plataforma e velocidade de trilhagem, bem como, de trabalho da colheitadeira. O manejo da adubação nitrogenada não poderá influenciar negativamente nessa característica acarretando perdas no momento da colheita. A dose de maior eficiência obtida para essa característica foi 55,21 kg de N ha⁻¹ semelhante ao valor encontrado por Biscaro et al 2008 que obtiveram a dose de 55 kg de N ha⁻¹.

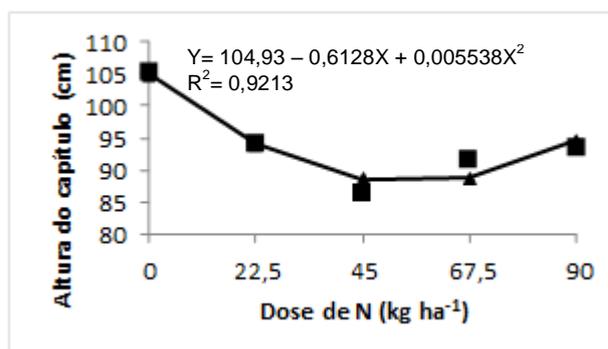


Figura 2 - Efeito de doses crescentes de N sobre a altura do capítulo do girassol ‘Embrapa 122’. Limoeiro do Norte, CE. 2012.

O estande final das plantas de girassol ‘Embrapa 122’ foi influenciado pelas doses de N aplicadas. Provavelmente pela maior possibilidade de tombamento das plantas, aliado a maior probabilidade de ataque das plantas pelas pragas. A análise de regressão configurou um pequeno aumento do estande de plantas seguido pela diminuição contínua da população de plantas de girassol (**Figura 3**). A dose de maior eficiência obtida para a característica foi 15,75 kg de N ha⁻¹.

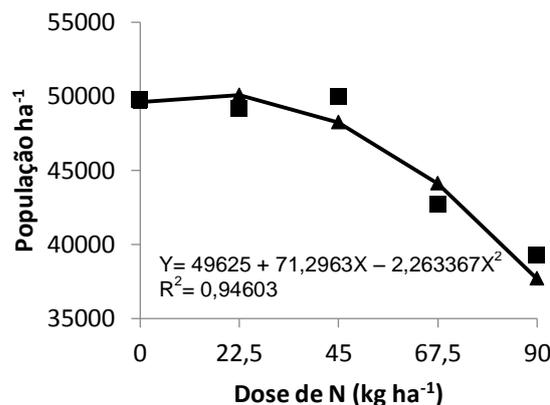


Figura 3 – Efeito de doses crescentes de N sobre o estande final de plantas de girassol ‘Embrapa 122’. Limoeiro do Norte, CE. 2012.

CONCLUSÕES

As doses crescentes de nitrogênio aplicadas ao girassol ‘Embrapa 122’ nas condições do experimento não influenciam a porcentagem de plantas quebradas e acamadas, porém, o diâmetro do capítulo aumenta linearmente com o incremento de nitrogênio, a dose de máxima eficiência obtida para altura mínima do capítulo é de 55,21 kg de N ha⁻¹ e o maior estande final é observado com a dose de 15,75 kg de N ha⁻¹.



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Petrobras pelo apoio financeiro e bolsa de PIBICJr fornecida.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, J. F. Consumo hídrico da cultura do girassol irrigada na região da Chapada do Apodi, RN. 2009. 56f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia). Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Campina Grande, PB. 2009.

BANZATO, D.A.& KRONKA, S.N. Experimentação agrícola. 4.ed. Jaboticabal: UNESP, 2006. 237 p.

BISCARO, A. G.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. S. et al Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia-MS. Ciência Agrotecnica. Lavras, v.32, n.5, p.1366–1373, 2008.

CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; CASTRO, C. et al Fases de desenvolvimento da planta do girassol. Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1994. 24p. (EMBRAPA-CNPSo, Documento, 58).

CASTRO, C.; BALLA, A.; CASTIGLIONI, V. B. R.; SFREDO, G. J. Doses e métodos de aplicação de nitrogênio em girassol. Scientia agrícola. Piracicaba. v.56, n.4, p.827-833, 1999.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira 2011/2012 - sexto levantamento março 2012. Brasília, CONAB, 35p. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

LAZZAROTO, J. J.; ROESSING, A. C.; MELLO, H. C. O agronegócio do girassol no mundo e no Brasil. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. Girassol no Brasil. Londrina, 2005. p.15-42.

LEITE, R. M. V. B. Doenças do girassol. Circular técnica 19. Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1997. 68p.

PELEGRINI, B. Girassol: uma planta solar que das Américas conquistou o mundo. São Paulo, Ed. Icone, 1985. 117p.

SILVA, F. B. R.; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P. et al. Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e socioeconômico. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA: Recife: EMBRAPA/CNPS, Coordenadoria Regional Nordeste, 1993.

VIEIRA, O. V. Características da cultura do girassol e sua inserção em sistemas de cultivo no Brasil. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, RS, v.88, p.18-26, 2005.

VRÂNCEANU, A. V. El Girassol. Madrid, Ed. Mundi Prensa. 1977. 375p.

ZAGONEL, J.& MUNDSTOCK, C. M. Doses e época de aplicação de nitrogênio em cobertura em duas cultivares de girassol. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, n.26, v.9, p.1487-1492, 1991.