

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: ESTUDOS FUNDAMENTAIS

VOLUME II



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Frederico Celestino Barbosa

Ciências agrárias: estudos fundamentais

2ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

2ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238C Ciências agrárias: estudos fundamentais

/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2023

137 f.: il

DOI: 10.37423/2023.edcl680

ISBN: 978-65-5367-278-9

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. agronomia 2. engenharia-florestal 3. engenharia-agrônoma 4. engenharia-de-pesca I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 630

<https://doi.org/10.37423/2023.edcl680>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

MSc Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Wesley Pacheco Calixto

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

MSc Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

MSc Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

CAPÍTULO 1	7
PRODUTIVIDADE DE CÁRTAMO SUBMETIDO À DEFICIÊNCIA HÍDRICA	
Fernanda Pacheco de Almeida Prado Bortolheiro	
Marcelo de Almeida Silva	
DOI 10.37423/230207219	
CAPÍTULO 2	15
COMPONENTES MORFOLÓGICOS DO CÁRTAMO SUBMETIDO À DEFICIÊNCIA HÍDRICA	
Fernanda Pacheco de Alemida Prado Bortolheiro	
Marcelo de Almeida Silva	
DOI 10.37423/230207220	
CAPÍTULO 3	24
SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM COBALTO E MOLIBDÊNIO INFLUENCIAM O NÚMERO DE VAGENS DA PLANTA	
Mateus Alves de Sousa	
Deyvielen Maria Ramos Alves	
Henara Valéria Miranda Castro	
Rodrigo Batista Pinto	
Marcelo Laranjeira Pimentel	
Elói Gasparin	
Abraão Barbosa da Silva	
DOI 10.37423/230207262	
CAPÍTULO 4	31
PRODUTIVIDADE DE PIMENTA DEDO-DE-MOÇA AMARELA SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO	
Henrique Fonseca Elias de Oliveira	
Josef Augusto Oberdan Souza Silva	
Polliany Santos Xavier	
Marcio Mesquita	
Luís Sérgio Rodrigues Vale	
DOI 10.37423/230207279	

CAPÍTULO 5 38

MANEJO E VIABILIDADE ECONÔMICA/AMBIENTAL DA UTILIZAÇÃO DE DEJETOS SUÍNOS PARA A ADUBAÇÃO

André Sandmann

Liliane Hellmann

Andriele de Prá Carvalo

Vanessa Hlenka

Romildo Ferreira Wandermurem

André Inácio Melges

Evandro da Silva dos santos

Ana Flávia Maldaner Teodoro Sandmann

Renato Hallal

Jeconias Rocha Guimarães

DOI 10.37423/230207280

CAPÍTULO 6 44

AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS DO NORTE – GO

Luís Sérgio Rodrigues Vale

Jefferson Junio Sousa Borba

Diego Camargo Chaves

Josef Augusto Oberdan Souza Silva

Rodolfo de Lima Moura

DOI 10.37423/230207281

CAPÍTULO 7 68

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBRITE NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA ACELGA

Leandro Felipe Kuhn

Camila Dalla Vecchia Pereira

Gustavo Daniel Schneider

Lelton de Araújo Rodrigues

Mateus Arthur Portz

Matheus Henrique Coldebella

DOI 10.37423/230207286

CAPÍTULO 8 78

DETERMINAÇÃO DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO CAULE DE FEIJÃO COMUM FERTIRRIGADO COM VINHAÇA

Fernando Nobre Cunha

Marconi Batista Teixeira

Gabriela Nobre Cunha

DOI 10.37423/230207289

CAPÍTULO 9	86
CARACTERIZAÇÃO DO CRESCIMENTO DE FEIJÃO (CULTIVAR BRS ESTILO) FERTIRRIGADO COM VINHAÇA	
Fernando Nobre Cunha	
Marconi Batista Teixeira	
Gabriela Nobre Cunha	
DOI 10.37423/230207290	
CAPÍTULO 10	95
DEFINIÇÃO DA PRODUÇÃO DE FITOMASSA DO FEIJÃO (CULTIVAR BRS ESTILO) IRRIGADO FERTILIZADO COM DOSES DE VINHAÇA	
Fernando Nobre Cunha	
Marconi Batista Teixeira	
Gabriela Nobre Cunha	
DOI 10.37423/230207291	
CAPÍTULO 11	103
IMPACTO DA FERTIRRIGAÇÃO DE DOSES DE VINHAÇA NA BIOMASSA DE RAIZ DO FEIJÃO COMUM	
Fernando Nobre Cunha	
Marconi Batista Teixeira	
Gabriela Nobre Cunha	
DOI 10.37423/230207292	
CAPÍTULO 12	111
MEDIÇÃO DA ÁREA FOLIAR ESPECÍFICA DO FEIJÃO FERTILIZADO COM DOSES DE VINHAÇA	
Fernando Nobre Cunha	
Marconi Batista Teixeira	
Gabriela Nobre Cunha	
DOI 10.37423/230207293	
CAPÍTULO 13	119
INFLUÊNCIA DE DOSADORES HELICOIDAIS DE FERTILIZANTE NA PRODUTIVIDADE DE MILHO	
Tiago Pereira da Silva Correia	
Isabela Dias de Souza	
Kamilla Saldanha Simão	
Mirella Pereira Bezerra	
Brenda Jhully Alves Moreira	
Kawanne Neves de Souza	
DOI 10.37423/230207310	

CAPÍTULO 14 125

EVOLUÇÃO DA ÁREA SEMEADA E PRODUÇÃO DE SOJA NO OESTE DA BAHIA 2010 A 2018

Carlos Eduardo Simon

Valfrido Rodrigues de Brito Júnior

DOI 10.37423/230207313

Capítulo 1



10.37423/230207219

PRODUTIVIDADE DE CÁRTAMO SUBMETIDO À DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Fernanda Pacheco de Almeida Prado Bortolheiro

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Marcelo de Almeida Silva

Universidade Estadual Paulista 'Julio de mesquita Filho'



Resumo: Pouco conhecido e explorado no Brasil, o cártamo é uma alternativa interessante para ser incluída em sistemas de rotação de cultura na região do cerrado. Segundo a literatura, a cultura é rústica, tolerante a deficiência hídrica e ao frio, tornando-se uma opção para cultivo na safrinha. O objetivo deste trabalho foi conhecer o desempenho de diferentes linhagens de cártamo submetidas à deficiência hídrica, visando auxiliar na seleção de linhagens tolerantes. O experimento foi conduzido em ambiente protegido na Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP/Botucatu - SP, entre 05/2014 e 10/2014. Foram avaliadas três linhagens de cártamo de ciclo tardio (IMA 14, IMA 16, IMA 21) em dois regimes hídricos, tratamento controle (100% da capacidade de campo, CC) e com déficit hídrico (50% da CC). As avaliações foram feitas ao final do ciclo da cultura. Foram avaliados produtividade de grãos, índice de colheita e peso de mil grãos. O regime de restrição hídrica reduziu a produtividade de grãos (kg hectare-1) e peso de mil grãos (g) em todas as linhagens, entretanto houve aumento no índice de colheita (g g-1). A linhagem IMA 21 apresentou características de sensibilidade, enquanto que as linhagens IMA 14 e IMA 16 mostraram melhores resultados, podendo ser consideradas tolerantes.

Palavras-chave: *Carthamus tinctorius*, déficit hídrico, produtividade.

Introdução

O cártamo é um membro da família Compositae ou Asteraceae, e trata-se de uma planta anual, herbácea, de caule ereto e ramificado. Destaca-se entre as oleaginosas, devido ao elevado teor de óleo (32 a 40%) com 70% de ácido linoléico e 30% de ácido oléico, ideais para a produção de biodiesel (VIVAS, 2002).

A área total de sementes de cártamo colhidas no mundo foi de 850.431 ha em 2013, totalizando uma produção de 631 mil toneladas (FAO, 2023). O principal produtor mundial é o Kazakhstan com 223,9 mil toneladas de grãos, representando 35% da produção mundial, o segundo maior produtor é a Rússia, com 24% da produção, seguida dos Estados Unidos da América, México Índia e China (FAO, 2023).

A segunda safra, também chamada de “safrinha”, é caracterizada pela semeadura entre os meses de janeiro e março, onde a semeadura da cultura pode ocorrer após a primeira safra, visando o aproveitamento das chuvas remanescentes, antes do período da seca, e mais adiante, em sistemas irrigados (ESTEVES et al., 1994). É comum a ocorrência de veranicos prolongados durante a safrinha ocasionando perdas na produção, onde essas variam com a intensidade e duração do estresse hídrico, e dependem do estágio de desenvolvimento da cultura (COUTO et al., 1986), a utilização de uma cultura tolerante a períodos de seca e com um ciclo mais rápido poderia diminuir os riscos de produção no período da safrinha. Portanto, o objetivo do trabalho foi de conhecer o desempenho de diferentes linhagens de cártamo submetidas à deficiência hídrica, visando auxiliar na seleção de linhagens tolerantes para o cultivo na segunda safra.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido na fazenda Experimental Lageado, no Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas – Unesp, em Botucatu – SP (22°51'01" Latitude Sul e 48°25'55" Longitude Oeste e Altitude 800,1 m), no período de maio a outubro de 2014.

Foram avaliadas três linhagens de cártamo de ciclo tardio (IMA 14, IMA 16 e IMA 21), provenientes do Instituto Mato-Grossense do Algodão IMA-MT.

Valores de temperatura e umidade relativa do ar máxima e mínima foram coletados diariamente utilizando-se de um aparelho portátil termohigrômetro HT-500 (marca Instrutherm, Brasil) que foi

instalado no experimento. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, se caracteriza como tropical, com inverno seco, e verão chuvoso e quente.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 3, sendo dois regimes hídricos (sem deficiência = -D, e com deficiência = +D, $\Psi_{os} = -0,22$ MPa) e três linhagens de cártamo, com quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Cada unidade experimental foi constituída por caixas contendo aproximadamente 200L de solo sendo que cada caixa teve duas fileiras com oito plantas de cártamo em cada fileira.

A semeadura e a adubação foram realizadas de forma manual no dia 5 de maio de 2014, em espaçamento 0,5 m entre as linhas e 0,10 m entre as plantas, o adubo foi posicionado 0,05 m abaixo das sementes, e as sementes em profundidade de 0,03 m. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e as recomendações para a cultura do girassol, devido ao fato de serem da mesma família e de não existirem recomendações para a cultura do cártamo, foi aplicado 420 kg.ha⁻¹ da fórmula 4-30-16 (NPK).

Aos 30 dias após a semeadura foi realizado o desbaste, deixando oito plantas por linha. A adubação de cobertura foi realizada no dia 16 de junho de 2014, aos 41 dias após a semeadura, somente com nitrogênio, na forma de uréia na dose de 40 kg.ha⁻¹.

O monitoramento de umidade nas caixas foi realizado com o auxílio de tensiômetros em todas as caixas e a tensão foi medida diariamente com um tensímetro digital. A irrigação foi realizada manualmente, através de um recipiente graduado.

Todas as caixas foram mantidas em capacidade de campo (CC) até os 55 dias após o plantio (DAP), depois as plantas foram expostas ao estresse por deficiência hídrica por um período de 30 dias. No tratamento sem deficiência (-D) as plantas foram hidratadas com a quantidade necessária para manter o teor de umidade ideal no solo, em torno de 22% (que corresponde a 100% da capacidade de campo), enquanto que no tratamento com deficiência (+D) as plantas foram mantidas com 50% do teor dessa umidade, valores obtidos por meio da curva característica de retenção de água no solo. Após o período de 30 dias de deficiências, as plantas voltaram a ser hidratadas normalmente.

As avaliações foram realizadas ao final do ciclo da cultura (160 DAP).

No final do ciclo experimental foram avaliados os componentes de produção: produtividade de grãos (kg ha⁻¹), índice de colheita (g g⁻¹) e peso de mil grãos (g).

Os componentes foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade e nos casos de diferenças significativas aplicou-se o teste de média Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as linhagens estudadas tiveram reduções nos componentes de produção, produtividade (kg ha^{-1}) e peso de mil grãos (g) e apresentaram aumento no índice de colheita (g g^{-1}) (Tabela 1).

O índice de colheita constitui na fração dos grãos produzidos em relação à matéria seca total da planta, e pode ser empregado em programas de melhoramento genético e de avaliação de desempenho de genótipos submetidos a diferentes condições climáticas (DONALD; HAMBLIN, 1976). Ainda, o índice de colheita poderá identificar a habilidade de um genótipo combinar elevada capacidade de produção total e de destinar a matéria seca acumulada aos componentes de interesse econômico.

O índice de colheita do cártamo é relativamente baixo se comparado a outras culturas produtoras de grãos, como por exemplo, a cultura do girassol que é da mesma família botânica e que tem o índice de colheita entre 0,30 a 0,48 g g^{-1} (SÁ BRAZ; ROSSETTO, 2009).

O índice de colheita no estudo ficou entre valores de 0,23 a 0,41 g g^{-1} para o tratamento sem estresse e entre 0,27 e 0,42 g g^{-1} para o tratamento com estresse. Diferente dos resultados obtidos por Zoz (2012) que obteve valores entre 0,10 a 0,28 g g^{-1} . O índice de colheita aumentou para todas as linhagens em deficiência hídrica, a linhagem IMA 16 apresentou o maior aumento (41,6%), o menor aumento (2,5%) na linhagem IMA 21 e a linhagem IMA 14 aumentou 16,3%. Este resultado é interessante por mostrar que, mesmo em estresse prolongado, a planta foi capaz de garantir a produção dos frutos.

O cártamo é uma cultura rústica e possui ampla adaptabilidade a diferentes condições ambientais, produzindo de 1.000 a 3.000 kg ha^{-1} mesmo em condições adversas como escassez de chuva ou irrigação (SILVA et al., 2012). No presente estudo, a produtividade e o peso de mil grãos tiveram redução devido ao estresse por deficiência hídrica em todas as linhagens.

A linhagem IMA 21 reduziu 44,7% em produtividade quando submetido ao estresse, enquanto que as linhagens IMA 16 e IMA 14 reduziram respectivamente 7,3 e 3,3%, a produtividade apresentada foi de 1.150, 1.577 e 1.110 kg ha^{-1} para as linhagens. Resultados semelhantes foram verificados por Silva et al. (2012), com rendimento médio variando entre 1.972 a 916 kg ha^{-1} .

Tabela 1. Produtividade (kg ha⁻¹), índice de colheita (g g⁻¹) e peso de mil grãos (g) em cártamo submetido aos regimes hídricos: adequado (-D) e deficiência hídrica (+D) avaliados ao final do ciclo.

	Componentes de Produção					
	Produtividade		Índice de colheita		Peso de mil grãos	
	-D	+D	-D	+D	-D	+D
IMA 14	1240 ± 230	1148 ± 98,2	0,23 ± 0,04	0,27 ± 0,009	43,0 ± 4,05	40,2 ± 1,03
IMA 16	1636 ± 609	1576 ± 179	0,29 ± 0,08	0,42 ± 0,03	50,3 ± 0,30	47,2 ± 2,06
IMA 21	2008 ± 104	1109 ± 361	0,41 ± 0,01	0,42 ± 0,08	43,8 ± 0,33	41,5 ± 2,33

Os dados representam valor médio de quatro repetições ± desvio padrão.

Ozturk, Ozer, Polat (2008) encontraram diferença significativa para produtividade em condições irrigadas e não irrigadas. Diferenças entre as cultivares para produtividade de sementes também já foram relatadas anteriormente por Esendal (1973). A produção de sementes para o cártamo aumenta com o aumento da irrigação (IBRAHIM et al., 1991).

O peso de mil grãos é uma importante característica pela sua alta correlação com o vigor das plântulas (BOE, 2003). O peso de mil grãos comumente observado para a cultura do cártamo é de aproximadamente 37 g, no presente estudo, as linhagens IMA 14 e IMA 16, apresentaram valores de 43 e 50 g no tratamento irrigado e 40 e 47 g no tratamento com estresse, com reduções semelhantes em deficiência hídrica, de respectivamente 6,4 e 6,2% e a linhagem IMA 21, com valores de 43 g no tratamento irrigado e 41 g no estresse, reduzindo 5,1%. Estes valores obtidos são bastante elevados tendo em vista que normalmente as médias dessa característica situam-se bem abaixo dessas encontradas e dificilmente ultrapassam os 40 g como foi observado por Ozurk, Ozer e Polat (2008).

CONCLUSÕES

As componentes de produção foram eficientes em diferenciar as cultivares tolerantes e suscetíveis ao estresse hídrico.

As linhagens de cártamo responderam diferentemente em relação ao estresse.

A linhagem IMA 21 apresentou característica de sensibilidade ao estresse, pois mostrou maiores reduções de produtividade e menor aumento de índice de colheita.

As linhagens IMA 14 e IMA 16 podem ser consideradas de característica tolerante, por apresentar menores reduções de produtividade e maior aumento de índice de colheita.

REFERÊNCIAS

- BOE, A. Genetic and environmental effects on seed weight and seed yield in switchgrass. *Crop Science*, v.43, n.1, p.63–67, jan, 2003.
- COUTO, L.; COSTA, E.F.; VIANA, R.T. Avaliação e comportamento de cultivares de milho em diferentes condições de disponibilidade de água no solo. Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo: 1980-1984. Sete Lagoas, MG: EMBRAPA-CNPMS, 1986, p.77-78.
- DONALD, C.M.; HAMBLIN, J. The biological yield and harvest index of cereal as agronomic and plant breeding criteria. *Advances in Agronomy*. Madison, v.28, p.361-405, 1976.
- ESENDAL, E. A Research on the Phenological and Morphological Traits, and Yields and Seed Properties of Some Domestic and Foreign (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars Grown under Erzurum Ecological Conditions. Atatürk University Publishing, Erzurum.(In Turkish), 1973.
- ESTEVES, A.; PEREIRA, E.B.C.; RUSCHEL, R. Avaliação de características agrônômicas em cultivares de milho (*Zea Mays*) introduzidas, na semeadura de “safrinha”. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 20., 1994, Goiânia. Centro-Oeste: cinturão de milho e sorgo no Brasil; Resumos. Goiânia: ABMS, EMGOPA, EMBRAPA, CNPMS, UFG, EMATER-GO, 1994. P.36.
- FAOESTAT Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>>, Acessado em 06/02/2023.
- IBRAHIM, A.F., SHARAAN, A.N., EL-WAKIL, A.W. Water requirements of safflower entries in middle Egypt. *Journal of Agronomy and Crop Science*, v.3, p.70–175, 1991.
- SÁ BRAZ, M. R.; ROSSETTO, C. A. V. Crescimento de plantas de girassol em função do vigor de aquênios e da densidade de semeadura. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 1989-1996, 2009.
- SILVA, C. J. et al. Avaliação do desempenho produtivo de acessos de cártamo sob condições de safrinha. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 5 ; Simpósio Internacional de Oleaginosas energéticas, 2 & I Fórum Capixaba de Pinhão Mando, 2012, Guarapari. Desafios e Oportunidades: Anais... Campina grande: Embrapa Algodão, 2012. p. 353.
- OZTURK, E.; OZER, H.; POLAT, T. Growth and yield of safflower genotypes grown under irrigated and non-irrigated conditions in a highland environment. *Plant Soil Environment*, v. 54, p. 453 – 460, 2008.
- VIVAS, M. J. Culturas Alternativas – Cártamo, Sésamo e Camelina. *Melhoramento*, 38: 183-192. 2002.
- ZOZ, T.; Correlação e análise de trilha de produtividade de grãos e seus componentes e caracteres de planta em cártamo (*Carthamus tinctorius* L) e mamona (*Ricinus communis* L.). 2012. 56p. Dissertação (Mestrado em Agricultura)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Botucatu, 2012.

Capítulo 2



10.37423/230207220

COMPONENTES MORFOLÓGICOS DO CÁRTAMO SUBMETIDO À DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Fernanda Pacheco de Alemida Prado Bortolheiro

*Universidade Estadual de Mato Grosso do
Sul*

Marcelo de Almeida Silva

*Universidade Estadual Paulista "Julio de
Mesquita Filho"*



Resumo: O cártamo é uma cultura oleaginosa, de cultivo secundário. As numerosas utilidades da cultura, como o óleo, que pode ser usado para alimentação e na indústria têm despertado interesse em países desenvolvidos e em desenvolvimento. A cultura apresenta características singulares, como a adaptação em diversos ambientes produtivos, boa adaptação a solos de baixa fertilidade, baixa disponibilidade hídrica e tolera bem grandes variações de temperatura. O objetivo deste trabalho foi conhecer o desempenho de diferentes linhagens de cártamo submetidas à deficiência hídrica, visando auxiliar na seleção de linhagens tolerantes. O experimento foi conduzido sob cultivo protegido na Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP/Botucatu - SP, entre 05/2014 e 10/2014. Foram avaliadas três linhagens de cártamo de ciclo tardio (IMA 14, IMA 16 e IMA 21) em dois regimes hídricos, tratamento controle (capacidade de campo, CC) e com deficiência hídrica (50% CC). As avaliações foram feitas ao final do ciclo da cultura. Foram avaliadas altura de plantas, número de capítulos por planta e massa de matéria seca de parte aérea. A linhagem IMA 14 apresentou os melhores resultados de matéria seca da parte aérea e de número de capítulos por planta, podendo ser considerada tolerante a deficiência hídrica.

Palavras-chave: *Carthamus tinctorius* L., déficit hídrico, características morfológicas.

INTRODUÇÃO

O cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) é uma importante cultura oleaginosa cultivada principalmente em regiões de clima árido e semiárido em várias partes do mundo.

A área total de sementes de cártamo colhidas no mundo foi de 850.431 ha em 2013, totalizando uma produção de 631 mil toneladas (FAO, 2023).

A cultura é principalmente utilizada pela produção de óleo, as sementes contêm de 35 a 45% de óleo, de ótima qualidade, tanto para o consumo humano, quanto para a indústria (SILVA, 2013). Na indústria pode ser usado na fabricação de verniz, sabão, cosméticos e outros. Além disso, também pode ser usado como alimentação animal, planta ornamental e medicinal (EMONGOR, 2010).

A seca é um dos principais fatores ambientais que limita a produção agrícola em todo o mundo, especialmente em áreas áridas e semiáridas (JONES e CORLETT, 1992), e o cártamo é uma excelente opção para ser cultivado em ambientes com restrição hídrica devido ao seu potencial de produção em condições de deficiência hídrica (YAU, 2004; KAR et al., 2007). Devido a pouca informação existente sobre a cultura do cártamo, o objetivo deste trabalho foi conhecer o desempenho de diferentes linhagens de cártamo submetidas à deficiência hídrica, visando auxiliar na seleção de linhagens tolerantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido na fazenda Experimental Lageado, no Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas – Unesp, em Botucatu – SP (22°51'01" Latitude Sul e 48°25'55" Longitude Oeste e Altitude 800,1 m), no período de maio a outubro de 2014.

Foram avaliadas três linhagens de cártamo de ciclo tardio (IMA 14, IMA 16 e IMA 21), provenientes do Instituto Mato-Grossense do Algodão IMA-MT.

Valores de temperatura e umidade relativa do ar máxima e mínima foram coletados diariamente utilizando-se de um aparelho portátil termohigrômetro HT-500 (marca Instrutherm, Brasil) que foi instalado no experimento. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, se caracteriza como tropical, com inverno seco, e verão chuvoso e quente.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 3, sendo dois regimes hídricos (sem deficiência = -D, e com deficiência = +D, Ψ_{os} = -0,22 MPa) e três linhagens de cártamo,

com quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Cada unidade experimental foi constituída por caixas contendo aproximadamente 200L de solo sendo que cada caixa teve duas fileiras com oito plantas de cártamo em cada fileira.

A semeadura e a adubação foram realizadas de forma manual no dia 5 de maio de 2014, em espaçamento 0,5 m entre as linhas e 0,10 m entre as plantas, o adubo foi posicionado 0,05 m abaixo das sementes, e as sementes em profundidade de 0,03 m. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e as recomendações para a cultura do girassol, devido ao fato de serem da mesma família e de não existirem recomendações para a cultura do cártamo, foi aplicado 420 kg ha⁻¹ da fórmula 4-30-16 (NPK).

O monitoramento de umidade nas caixas foi realizado com o auxílio de tensiômetros em todas as caixas e a tensão foi medida diariamente com um tensímetro digital. A irrigação foi realizada manualmente, através de um recipiente graduado.

Todas as caixas foram mantidas em capacidade de campo (CC) até os 55 dias após o plantio (DAP), depois as plantas foram expostas ao estresse por deficiência hídrica por um período de 30 dias. No tratamento sem deficiência (-D) as plantas foram hidratadas com a quantidade necessária para manter o teor de umidade ideal no solo, em torno de 22% (que corresponde a 100% da capacidade de campo), enquanto que no tratamento com deficiência (+D) as plantas foram mantidas com 50% do teor dessa umidade, valores obtidos por meio da curva característica de retenção de água no solo. Após o período de 30 dias de deficiências, as plantas voltaram a ser hidratadas normalmente.

As avaliações foram realizadas ao final do ciclo da cultura (160 DAP).

No final do ciclo experimental foram avaliados os componentes morfológicos: altura de plantas (cm), número de capítulos por planta e massa de matéria seca de parte aérea (g.planta⁻¹).

Os componentes foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade e nos casos de diferenças significativas aplicou-se o teste de média Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as linhagens estudadas tiveram reduções nos componentes morfológicos avaliados (Tabela 1).

A altura de planta variou de 1,3 a 1,0 m, reduzindo para todas as linhagens com deficiência hídrica 21,4, 22,7 e 21,0%, respectivamente para IMA 14, IMA 16 e IMA 21. Os resultados foram condizentes com os encontrados por Silva (2013), que apresentou valores entre 1,45 a 1,0 m de altura e também

foram similares aos encontrados por Ozturk, Ozer, Polat (2008), em que a altura das plantas foi maior no regime irrigado em comparação com o não irrigado.

A redução da altura da planta, em condições de deficiência hídrica, pode ocorrer devido à redução da expansão celular e crescimento da célula, em resposta ao baixo turgor (JALEEL et al., 2008; OGBONNAYA et al., 2003).

A altura de plantas é uma característica de grande importância, especialmente, para regiões do Centro-Sul, onde os genótipos selecionados devem possuir arquitetura e altura de plantas que favoreçam a colheita mecanizada (SILVA, 2013). Plantas muito baixas podem dificultar o processo de colheita podendo ocorrer o embuchamento do molinete da máquina colhedora; e plantas altas têm uma tendência maior ao acamamento no campo (GERHARDT, 2014).

A linhagem com menor redução da massa de matéria seca entre os tratamentos com e sem estresse foi a IMA 14 (24,3%), sendo observada a maior massa no tratamento sem estresse. Nas demais linhagens, IMA 16 e IMA 21 foram observadas reduções semelhantes, respectivamente 41,7 e 47,8 %.

O número de capítulos por planta aumentou em 11,2% para a linhagem IMA 14 em condição de estresse, já para as linhagens IMA 16 e IMA 21 o número de capítulos por planta reduziu em 15,6 e 13,6%, variando de 7 a 11 no tratamento com estresse e 8 a 10 no tratamento irrigado. Este parâmetro é um componente de produção bastante relevante, já que, normalmente, plantas com maior número de capítulos produzem mais sementes e consequentemente possuem maiores produtividades. Esses valores foram bem abaixo em relação aos valores encontrados por Silva (2013), que obteve entre 20 a 10 capítulos por planta.

Tabela 1. Altura (m), número de capítulos por planta e massa de matéria seca de parte aérea (g planta⁻¹) de cártamo submetido aos regimes hídricos: adequado (-D) e deficiência hídrica (+D) avaliados ao final do ciclo.

	Atributos Morfológicos					
	Altura		Número de capítulo por planta		Massa de matéria seca de parte aérea	
	-D	+D	-D	+D	-D	+D
IMA 14	1,35 ± 0,10	1,06 ± 0,17	10,06 ± 0,95	11,2 ± 1,19	28,18 ± 5,32	18,46 ± 2,50
IMA 16	1,39 ± 0,09	1,07 ± 0,11	8,87 ± 2,20	7,48 ± 0,67	24,00 ± 3,45	14,76 ± 2,41
IMA 21	1,43 ± 0,06	1,13 ± 0,11	10,21 ± 0,68	8,81 ± 1,95	17,66 ± 1,14	9,88 ± 3,08

Médias ± Desvio padrão.

Zoz (2012), avaliando componentes de produção e produtividade do cártamo, obteve alta correlação fenotípica positiva e significativa entre número de ramos por planta e número de capítulos por planta (0,823), concluindo que para seleção de genótipos de cártamo com maior produtividade de grãos, deve-se realizar a seleção de plantas com maior número de ramos e capítulos por planta.

Segundo Hojati et al. (2011) a deficiência hídrica promoveu reduções nas variáveis massa de matéria seca de parte aérea e altura de plantas de cártamo. Resultados similares foram encontrados em girassol por Joel et al. (1997) que também encontrou redução nos valores de massa de matéria. A insuficiente disponibilidade de água para a planta de girassol pode afetar de forma diferenciada e variável os parâmetros de rendimento da cultura, principalmente o número de aquênios e a massa de matéria seca (GAZOLLA et al., 2011).

CONCLUSÕES

As variáveis morfológicas foram eficientes em diferenciar as cultivares tolerantes e suscetíveis ao estresse hídrico.

As linhagens de cártamo responderam diferentemente em relação ao estresse.

A linhagem IMA 14 sofreu menores reduções de altura e massa de matéria seca de parte aérea e produziu maior número de flores em condição de estresse, o que pode indicar maior tolerância.

As linhagens IMA 16 e IMA 21 apresentaram reduções semelhantes para os componentes morfológicos avaliados, indicando maior sensibilidade ao estresse.

REFERÊNCIAS

- EMONGOR, V. Safflower (*Carthamus Tinctorius* L,) the underutilized and neglected crop: A review. Asian Journal of Plant Science, v.9, n.6, p.299-306, 2010.
- FAOESTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>>, Acessado em 06/02/2023.
- GAZOLLA, A.; BORTOLINI, E.; PRIMIANO, I. V.; CUNHA, D. A. Estudo do Ambiente de produção do Girassol. In: CÂMARA, G. M. S.(Coord.). A Cultura do Girassol. Trabalho didático como parte das exigências da disciplina Plantas Oleaginoso, do curso de graduação em Engenharia Agrônômica. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba. 2011.
- GERHARDT, I.F.S.; Divergencia genética entre acessos de cártamo(*Carthamus tinctorius* L). 2014. 43p. Dissertação (Mestrado em Agricultura)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Botucatu, 2014.
- HOJATI, M. et al. Responses of growth and antioxidant systems in *Carthamus tinctorius* L. under water deficit stress. Acta Physiologiae Plantarum, v.33, p.105–112, 2011.
- JALEEL, C.A. et al. Alterations in morphological parameters and photosynthetic pigment responses of *Catharanthus roseus* under soil water deficits. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, v. 61, p. 298–303, 2008.
- JOEL, G.; GAMON, J. A.; FIELD, C. B. Production Efficiency in Sunflower: The Role of Water and Nitrogen Stress. Remote Sensing of Environment. New York, n. 62, p. 176-188. Maio, 1997.
- JONES, H.G.; CORLETT, J.E. Current topics in drought physiology. Journal of Agricultural Science, v.119, p.291-296, 1992.
- KAR, G.; KUMAR, A.; MARTHA, M. Water use efficiency and crop coefficients of dry season oilseed crops. Agricultural Water Management, v.87, p.73–82, 2007.
- SILVA, C.J.; Caracterização agrônômica e divergência genética de acessos de cártamo.2013. 51p. Tese(Doutorado em Agricultura)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Botucatu, 2013.
- OGNONNAYA, C.I.; et al. Selection of cowpea genotypes in hydroponics, pots, and field for drought tolerance. Crop Science, v.43, p. 1114–1120, 2003.
- OZTURK, E.; OZER, H.; POLAT, T. Growth and yield of safflower genotypes grown under irrigated and non-irrigated conditions in a highland environment. Plant Soil Environment, v. 54, n. 10, p. 453 – 460, 2008.
- YAU, S. K. Safflower agronomic characters, yield and economic revenue in comparison with other rain-fed crops in a high-elevation, semi-arid Mediterranean environment. Experimental Agriculture, v.40, p.453–462, 2004.

ZOZ, T.; Correlação e análise de trilha de produtividade de grãos e seus componentes e caracteres de planta em cártamo (*Carthamus tinctorius* L) e mamona (*Ricinus communis* L.). 2012. 56p. Dissertação (Mestrado em Agricultura)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, Botucatu, 2012.

Capítulo 3



10.37423/230207262

SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM COBALTO E MOLIBDÊNIO INFLUENCIAM O NÚMERO DE VAGENS DA PLANTA

Mateus Alves de Sousa

Universidade Federal do Oeste do Pará

Deyvielen Maria Ramos Alves

Universidade Federal do Oeste do Pará

Henara Valéria Miranda Castro

Universidade Federal do Oeste do Pará

Rodrigo Batista Pinto

Universidade Federal do Oeste do Pará

Marcelo Laranjeira Pimentel

Universidade Federal do Oeste do Pará

Elói Gasparin

Universidade Federal do Oeste do Pará

Abraão Barbosa da Silva

Universidade Federal do Oeste do Pará



INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma das principais leguminosas produzidas no mundo, devido ao elevado potencial de produção e valor nutritivo, podendo ser utilizada na nutrição humana e animal, possuindo papel de destaque na economia brasileira (Gouveia et al., 2020). A produção mundial foi 348,7 milhões de toneladas, sendo que o Brasil produziu 117,8 milhões de toneladas, se tornando o segundo maior produtor mundial (Fao, 2020).

Para que a soja consiga expressar seu potencial satisfatório, é necessário que haja um conjunto de fatores que possam contribuir com o desenvolvimento da cultura, com ênfase na semeadura e adubação (Soares et al., 2019). De tal forma que a adubação influencia na disponibilidade de nutrientes, sendo que na soja, os micronutrientes são essenciais, pois auxiliam no processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN).

Dentre os micronutrientes utilizados na cultura da soja, o cobalto e molibdênio tem papel importante na FBN, haja visto que os solos são pobres em nitrogênio (N), contribuindo com 80% do N para a cultura. As bactérias do gênero *Bradyrhizobium* que fazem o processo de fixação, necessitam de Co e Mo (Comiran et al., 2020). Assim, o objetivo com este trabalho foi avaliar o desenvolvimento no estágio R4 da soja sob diferentes dosagens de Co e Mo aplicado via semente e cultivadas em solo argiloso.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O aumento exponencial da população global, exigirá o dobro da produção de alimentos que se tem atualmente a partir de 2050, no entanto a produção global de soja está muito abaixo do que será necessário (Ray et al., 2013). Logo, é necessário a busca por tecnologias que possam melhorar a eficiência da utilização dos nutrientes pela cultura, em especial, os micronutrientes.

Dentre os micronutrientes, o molibdênio é o que está em menor concentração no solo e na planta, no entanto, é considerado essencial para o metabolismo vegetal. Já o cobalto é o micronutriente que possui maior capacidade de afetar a absorção de nitrogênio através da fixação biológica, logo, este elemento é importante neste processo, além de contribuir no crescimento de *rhizobium* (Galdino et al., 2020).

A FBN somente acontece devido a inoculação das sementes por *Bradyrhizobium*. A simbiose entre a leguminosa e os rizóbios tem como base a troca de nutrientes, sendo que o N fixado por rizóbios é

fornecido as plantas em troca do carbono que é utilizado na FBN e outros processos metabólicos (Liu et al., 2020). No entanto, mesmo que a FBN ofereça alta proporção da demanda total de N, ela necessita dos micronutrientes para que este processo possa ser favorecido.

Estes micronutrientes podem ser aplicados de modos diferentes, ou seja, aplicado diretamente no solo, via foliar, e via tratamento de sementes. A aplicação de Co e Mo via tratamento de sementes é considerado dentre os métodos, o mais prático, pois proporciona maior economia na aplicação, eficiência superior e melhor uniformidade de aplicação (Comiran et al., 2020).

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), em Santarém-PA. Sendo a aplicação de Co e Mo via semente da soja através de produto comercial com concentração de 12,5 g/L de Co e 62,5 g/L de Mo. A aplicação do produto foi realizada em etapas: (i) pesagem de 50 g de sementes, (ii) diluição do produto em 10 mL de água destilada, (iii) aplicação do produto nas sementes pesadas, (iv) agitação por 5 minutos, (v) 24 horas de descanso e (vi) semeadura em vasos de 5 kg de solo com textura argilosa.

Os tratamentos foram formados pela diluição do produto em dosagens, e cada dosagem possui uma concentração de micronutrientes, sendo quatro tratamentos: T1 (0 mL ou sem produto), T2 (1 mL 0,0125 g/Co+0,0625 g/Mo), T3 (2 mL ou 0,025 +0,125) e T4 (4 mL ou 0,05+0,25) e seis repetições, formando 24 parcelas experimentais. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados. No momento em que a planta atingiu o estágio fenológico R4, foram realizadas análises para: altura (cm) considerando a distância entre o colo e a haste principal, diâmetro (mm) através da utilização de paquímetro digital, e número de vagens.

Os dados foram submetidos a análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e posteriormente foram realizadas análises de regressão para as diferentes dosagens de Co e Mo. O teste de normalidade foi realizado por Shapiro Wilk, utilizando o programa estatístico Minitab® versão 18.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os resultados da análise de variância (Tabela 01), houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$) pelo teste de tukey entre os tratamentos com relação apenas à variável diâmetro, as demais variáveis obtiveram médias estatisticamente iguais, já os coeficientes de variação (CV%) para altura e número

de vagens (NV) foram de 4,89 e 17,72 respectivamente, Bárbaro et al. (2009) obteve resultados de CV% para altura de 4,79 e de 20,884 para número de vagens em soja cultivada em latossolo vermelho-escuro.

Tabela 01. Análise de média das variáveis a partir dos tratamentos com dosagens.

Tratamentos (mL)	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	NV
1 (0)	50,16 A	4,14 B	10,66 A
2 (1)	46,65 A	4,06 B	13,16 A
3 (2)	49,85 A	4,72 A	13,66 A
4 (3)	47,98 A	4,59 A	14,00 A
C.V (%)	4,89	5,48	17,72

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). **Fonte:** Própria, 2020.

Marcondes e Caires (2005) em seus estudos sugerem que a aplicação dos dois nutrientes nas sementes não causam respostas significativas na parte aérea em cultivos de soja em latossolo vermelho de textura argilosa no Paraná, entretanto, o atual experimento teve condução até o estágio R4 sob diferentes condições, e quando empregadas análises de regressão é possível identificar que a aplicação de cobalto e molibdênio via semente pode influenciar positivamente o número de vagens produzidas, porém é possível observar a formação de uma parábola na equação o que sugere que a partir da dosagem de 4 mL haja reação de fitotoxicidade (Figura 01), resultado semelhante observado por Fellipe et al. (2018) que utilizou além de cobalto e molibdênio, o níquel.

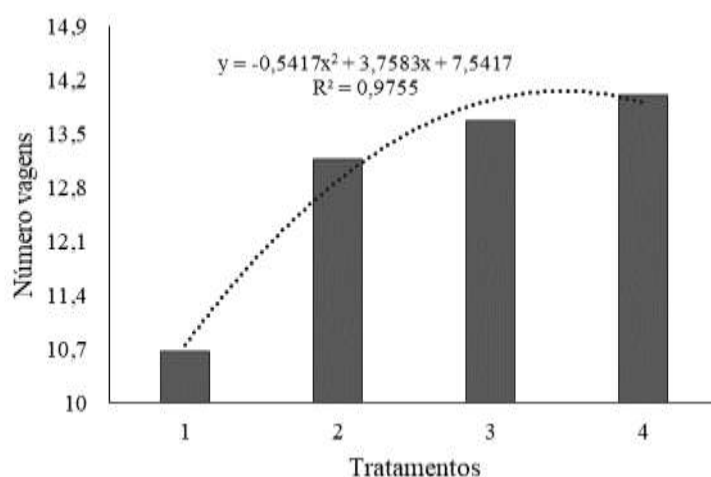


Figura 01: Análise de regressão para a variável número de vagens a partir dos tratamentos

As cultivares ou linhagens da soja utilizadas estão muito relacionada às diferentes respostas à aplicações de micronutrientes, Silva et al. (2010) obtiveram resultados não significativos pela

adubação via semente ou foliar de plantas da cultivar “Coodetec 219” com cobalto, molibdênio e inoculante, enquanto que a variedade “Monsoy 8866” teve aumento do número de vagens, e quando os micronutrientes foram aplicados sem a adição do inoculante houve um aumento na massa de 100 grãos.

O molibdênio por ser um cofator que aumenta a absorção de nitrogênio pelas plantas e por ser exigido em pequenas concentrações encontra na aplicação via semente uma maior eficiência (Jacob-neto & Rossetto, 1998). A correlação significativa e positiva entre as variáveis altura e diâmetro (Figura 02), pode estar relacionada a alta disponibilidade de nitrogênio por conta da adubação com os micronutrientes, pois Carpentieri-Pípolo et al. (2005) ao avaliar caracteres quantitativos de 34 linhagens e plantas de soja sob cultivo normal, obteve correlação negativa entre essas variáveis.

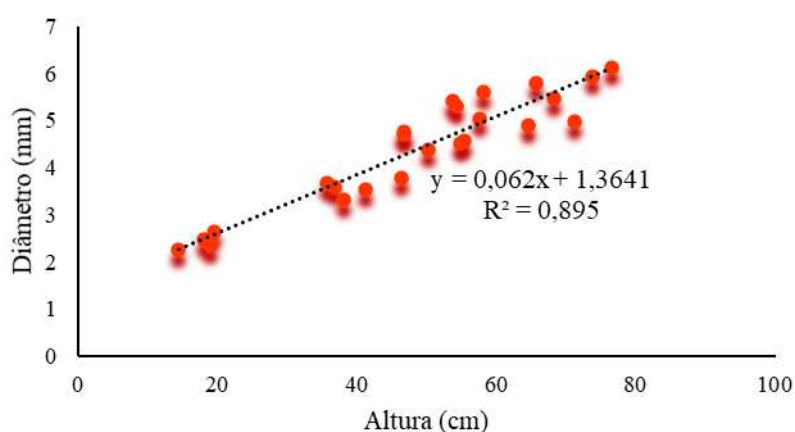


Figura 02. Análise de correlação entre as variáveis altura e diâmetro.

CONCLUSÕES

O uso de cobalto e molibdênio via semente em solo argiloso influenciou o cultivo de soja na variável diâmetro, no entanto, é necessária a avaliação de respostas no campo durante todo o ciclo da cultura.

O diâmetro influencia a altura da soja, possuindo alta correlação positiva entre ambas as variáveis do trabalho.

Não foi observado diferenças significativas para número de vagens, mas a análise de regressão identificou que a aplicação dos micronutrientes afeta positivamente esta variável.

REFERÊNCIAS

BÁRBARO, I. M.; CENTURION, M. A. P. Da C.; GAVIOLI, E. A.; SARTI, D. G. P.; JÚNIOR BÁRBARO, L. S.; TICELLI, M.; MIGUEL, F. B. Análise de cultivares de soja em resposta à inoculação e aplicação de cobalto e molibdênio. *Revista Ceres*, v. 56, n.3, p.342-349, 2009. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/pdf/3052/305226745017.pdf> Acesso 10 out. 2020.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; GASTALDI, L. F.; PÍPOLO, A. E. Correlações fenotípicas entre caracteres quantitativos em soja. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 26, n. 1, p. 11-16, 2005. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744074003>

COMIRAN, A. G.; PEREIRA, C. S.; FIORINI, I. V. A.; GALDINO, P. L. F.; MORAGA, F. G.; SILVA, A. A. Modos de aplicação da adubação com cobalto e molibdênio em diferentes estádios do desenvolvimento e produtividade da soja. *Scientific Electronic Archives*, v.13, n.3, p. 31-37, 2020.

FAO – Organização das Nações unidas para Alimentação e Agricultura. As estatísticas da Fao Brasil. Disponível em <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso 10 out. de 2020.

FELIPPE, R. L.; EVANGELISTA, R. L.; MINGOTTE, F. C. L. Desempenho produtivo da soja em função do tratamento de sementes com cobalto, molibdênio e níquel. *Repositório UNIFAFIBE*, p.23, 2018. Disponível em: <http://192.168.7.116:8080/xmlui/handle/123456789/264> Acesso 12 out. de 2020.

GALDINO, P. L. F.; PEREIRA, C. S.; FIORINI, I. V. A.; MORAGA, F. G.; COMIRAN, A. G.; SILVA, A. A. Cobalto e molibdênio aplicados via foliar no crescimento vegetativo e na produtividade da soja. *Scientific Electronic Archives*, v.13, n.4, p. 51-59, 2020.

GOUVEIA, A. B. V. S.; PAULO, L. M.; SILVA, J. M. S.; SOUSA, F. E.; SANTOS, F. R.; MINAFRA, C. S. Subprodutos da soja na alimentação de aves: revisão. *Research, Society and development*, v. 9, n.7, p. 1-28, 2020.

JACOB-NETO, J.; ROSSETO, C. A. V. Concentração de nutrientes nas sementes: o papel do molibdênio. *Floresta e Ambiente*, v. 5, n.1, p. 171-183, 1998. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/concentracao.nutrientes.sementes_000flmkosgs02wyiv80kxlb366fpxlb5.pdf Acesso em 12 out. de 2020.

LIU, S.; LIAO, L. L.; NIE, M. M.; PENG, W. T.; ZHANG, M. S.; LEI, J. N.; ZHONG, Y. J.; LIAO, H.; CHEN, Z. C. A vit-like transporter facilitates iron transport into nodule symbiosomes for nitrogen fixation in soybean. *New Phytologist*, v.226, p. 1413-1428, 2020.

MARCONDES, J. A. P.; CAIRES, E. F. Aplicação de molibdênio e cobalto na semente para cultivo da soja. *Bragantia*, v. 64, n.4, p.687-694, 2005. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052005000400019>

RAY, D. K.; MUELLER, N. D.; WEST, P. C.; FOLEY, J. A. Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. *Plos One*, v.8, n.6, p.1-8, 2013.

SILVA, A. F. da; SCHONINGER, E. L.; MONTEIRO, S.; CAIONE, G.; CARVALHO, M. A. C. de; DALCHIAVON, F. C.; NOETZOLD, R. Inoculação com *Bradyrhizobium* e formas de aplicação de cobalto e molibdênio na cultura da soja. *Revista Agrarian*, v.4, n.12, p.98-104, 2011.

SOARES, C. M.; LUDWIG, M. P.; ROTHER, C. M. S.; DECARLI, L. Qualidade e desempenho da cultura da soja submetida a diferentes formas de tratamento e tamanho de sementes. *Journal of Seed Science*, v.41, n.1, p. 69-75, 2019.

Capítulo 4



10.37423/230207279

PRODUTIVIDADE DE PIMENTA DEDO-DE-MOÇA AMARELA SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Henrique Fonseca Elias de Oliveira

IF Goiano - Campus Ceres

Josef Augusto Oberdan Souza Silva

IF Goiano - Campus Ceres

Polliany Santos Xavier

IF Goiano - Campus Ceres

Marcio Mesquita

Universidade Federal de Goiás

Luís Sérgio Rodrigues Vale

IF Goiano - Campus Ceres



Resumo: As pimentas possuem várias espécies e são cultivadas em várias regiões do Brasil e no mundo. São consideradas ardidas de baixo, médio e alto grau. Sua importância está relacionada principalmente com a produção na agricultura familiar. As pimentas do grupo dedo-de-moça podem ser de cor vermelha e amarela e são utilizadas de diversas formas na culinária e na indústria. Para a produção de pimentas torna-se necessárias de uso de técnicas de fornecimento de água de forma adequada e eficiente, como o sistema de irrigação por gotejamento. Objetivou-se avaliar diferentes lâminas de irrigação na produtividade da pimenta dedo-de-moça amarela, cultivada em ambiente protegido e irrigada por gotejamento. O experimento foi implantado em casa de vegetação na área experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, Ceres, GO. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos de quatro lâminas de irrigação (50, 75, 100 e 125% da Evapotranspiração da cultura, calculada pelo método do Tanque Classe A) e cinco repetições. As plantas foram cultivadas em vasos com substrato solo e adubo mineral e com irrigação localizada. Foi utilizada uma linhagem de pimenta dedo-de-moça amarela do banco de germoplasma do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. As variáveis avaliadas foram: produtividade por planta, número total de frutos, massa de fruto e produtividade média. O aumento das lâminas de irrigação proporcionou incremento na produtividade de frutos de pimentas dedo-de-moça amarela, no número total de frutos por planta e na massa de fruto.

Palavras-chave: água, *Capsicum baccatum*, métodos de irrigação, produção.

INTRODUÇÃO

A pimenta *Capsicum baccatum* dedo-de-moça amarela é uma solanácea perene, arbustiva, cujos frutos encontrados podem estar em diferentes estádios de maturação (MACHADO et al., 2021; PEREIRA et al., 2014; ZHANG et al., 2018).

As pimentas do grupo dedo-de-moça podem ser preparadas de diversas formas, como geleias, conservas e consumidas *in natura*, e também utilizadas pela indústria farmacêutica e de cosméticos, agregando valor ao produto (GERÇEK DEMIRKAYA, 2021; OLIVEIRA et al., 2014a). Segundo Signorini et al. (2013) as variedades do gênero *Capsicum* possuem frutos menores que os pimentões, com diversos formatos.

Em casos específicos no cultivo de olerícolas como as pimentas, torna-se fundamental a irrigação, pois o sistema de cultivo e o manejo de irrigação são determinantes para alcançar o rendimento satisfatório da pimenteira (BARROCA et al., 2015; OZA et al., 2018; SANTOS et al., 2021).

No manejo adequado da irrigação deve-se levar em consideração a decisão de quando e quanto irrigar, maximizando a eficiência do uso da água (BILIBIO et al., 2010; VIANA et al., 2021). Segundo Barroca et al. (2015) a irrigação localizada por gotejamento é a mais utilizada em pimenteiras, dado ao menor consumo de água e a aplicação localizada, na zona radicular da planta, reduzindo a ocorrência de doenças de parte aérea.

Mesmo sabendo da importância da irrigação no cultivo de pimenteiras existem poucos estudos sobre a estimativa de sua necessidade hídrica. Neste contexto, objetivou-se avaliar diferentes lâminas de irrigação na produtividade da pimenta dedo-de-moça amarela, cultivada em ambiente protegido e irrigada por gotejamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em casa de vegetação na área experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, Ceres, GO, de julho de 2016 a fevereiro de 2017. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos de quatro lâminas de irrigação (50, 75, 100 e 125% da Evapotranspiração da cultura, calculada pelo método do Tanque Classe A) e cinco repetições. Foi utilizado uma linhagem de pimenta dedo-de-moça amarela do banco ativo de germoplasma do IF Goiano – Campus Ceres. As sementes foram semeadas em bandejas com substrato comercial e transplanta para vasos plásticos com substrato solo e adubo mineral. Foi utilizada a irrigação por gotejamento com um gotejador em cada vaso. Foram realizadas seis colheitas de frutos até aos 275

dias. As variáveis avaliadas foram: produtividade por planta (PP), número total de frutos (NTF) massa de fruto (MF) e produtividade média (PROD). Os dados foram submetidos a análise de variância (Teste F), a nível de 5% significância e nas características que apresentaram significância foi feita a análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados do Teste F de Fisher a 5% de probabilidade para as características produtivas dos frutos de pimenta-dedo-de-moça-amarela em relação a diferenciação das lâminas de irrigação.

Tabela 1 - Resultados médios das características produtivas de pimenta dedo-de-moça-amarela sob lâminas de irrigação em Ceres, GO.

	PP (g)	NTF	MF (g)	PROD (t ha ⁻¹)
Lâminas (% ETc)				
50	12,29	7,52	1,13	0,23
75	73,24	26,04	2,20	1,41
100	115,19	33,88	2,79	2,21
125	243,47	60,80	3,20	4,68
Teste F				
Lâminas	48,66*	68,50*	11,65*	48,74*
CV (%)	28,25	18,63	25,58	28,23

*Significtivo a 5 % de probabilidade

A análise estatística apresentou efeito significativo das lâminas para todas as características avaliadas. As características PP, NTF, e MF e PROD apresentaram ajuste linear em relação às lâminas, conforme as equações 1, 2, 3 e 4, respectivamente, com maiores médias para a lâmina de 125% da ETc.

$$PP = 2,941 L - 146,37; R^2 = 0,94 \quad (1)$$

$$NTF = 0,670 L - 26,628; R^2 = 0,96 \quad (2)$$

$$MF = 0,027 L - 0,050; R^2 = 0,95 \quad (3)$$

$$PROD = 0,056 L - 2,81; R^2 = 0,94 \quad (4)$$

As maiores médias para PP, NTF, e MF na lâmina de 125% foram de 243,47 g planta⁻¹, 60,8 frutos por planta; 3,2 g por frutos e de 4,68 t ha⁻¹, respectivamente.

Junior et al. (2015) em seu trabalho sobre eficiência do uso da água em pimenta da espécie *Capsicum frutescens* Vr. Tabasco relatam o efeito significativo da aplicação de lâminas de irrigação sobre a produção de frutos, comprovando a eficiência na produtividade total de frutos de pimenta.

Os menores resultados de MF obtidos neste trabalho estão em acordo com Marinho (2011) ao identificar que déficit de irrigação em pimenta cv. Tabasco afetou negativamente a produção intermediária e tardia, o que resultou em menor produção total ou massa de frutos por planta. Lima et al. (2013) também relatam a tendência na redução de produtividade da pimenteira com aumento do déficit hídrico.

Os resultados de produtividade obtidos no presente trabalho estão abaixo dos observados por Barroca et al. (2015), que obtiveram produtividade de 15,8 t ha⁻¹ para a variedade dedo-de-moca irrigada com lâmina de 113,6 %. São inferiores ainda aos resultados médios obtidos por Oliveira et al (2014b) ao avaliarem frutos de pimenta dedo-de-moça no Piauí, os quais obtiveram produtividade média de 8,9 t ha⁻¹.

A diferença de produtividade entre os resultados obtidos neste estudo e os autores citados anteriormente pode estar relacionada, sobretudo ao ambiente no qual foram implantados os experimentos. Os autores comparados realizaram a campo, não impondo limitação ao desenvolvimento radicular da planta e relaciona-se também à temperatura e umidade no o período de estudo que se mantiveram acima das médias recomendadas.

CONCLUSÕES

O aumento das lâminas de irrigação proporcionou crescimento linear em todas as variáveis de produção da pimenta dedo-de-moça amarela.

REFERÊNCIAS

- BARROCA, M. V.; BONOMO, R.; FERNANDES, A. A.; SOUZA, J. M. Lâminas de irrigação nos componentes de produção das pimentas 'De cheiro' e 'Dedo de moça'. Revista Agro@mbiente Online, v. 9, n. 3., p. 243-250, 2015.
- BILIBIO, C.; CARVALHO, J. A.; MARTINS, M.; REZENDE, F. C.; FREITAS, E. A.;
- GOMES, L. A. A. Desenvolvimento vegetativo e produtivo da berinjela submetida a diferentes tensões de água no solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 14, n. 7, p. 730-735, 2010.
- GERÇEK, S.; DEMIRKAYA, M. Impact of colored water pillows on yield and water productivity of pepper under greenhouse conditions. Agricultural Water Management, v. 250, n. November 2020, p. 106835, 2021.
- LIMA, E. M. C.; CARVALHO, J. A.; REZENDE, F. C.; THEBALDI, M.S.; GATTO, R. F.
- Rendimento da pimenta *Cayenne* em função de diferentes tensões de água no solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, n.11, p. 1181-1187, Campina Grande, 2013.
- MARINHO, L. B. Irrigação plena e com déficit em pimenta cv. Tabasco em ambiente protegido. Piracicaba, 2011.56p. Tese de Doutorado.
- MACHADO, F. B. et al. Antioxidant activity of thirty-six peppers varieties and vasorelaxant of selected varieties. Food Bioscience, v. 41, n. October 2020, 2021.
- OLIVEIRA, J. R.; GOMES, R.L.F.; ARAUJO, A.S.F.; MARINI, F.S.; LOPES, J. B.; ARAUJO, R. M., Estado nutricional e produção da pimenteira com uso de biofertilizantes líquidos. Revista de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, n. 12, p. 1241-1246, 2014a.
- OLIVEIRA, J. R.; GOMES, R. L. F.; SOUSA, R. S.; LOPES, A. C. A.; DIAS, C.T.S.; LOPES, J. B.; PERON, A. P. Efeito da época de maturação sobre caracteres do fruto de pimenta Dedo- de-moça (*Capsicum baccatum* L.). Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 9, n. 4, p. 495- 499, 2014b.
- OZA, E. F. et al. Aproveitamento de escória de siderurgia em substratos alternativos para produção de mudas de pimenteira Dedo-de-moça. Revista Ceres, v. 65, n. 1, p. 104–109, 2018.
- PEREIRA, F. E. C. B.; TORRES, S. V.; SILVA, M. I. L.; GRANGEIRO, L. C.; BENEDITO, C. P. Qualidade fisiológica de sementes de pimenta em função da idade e do tempo de repouso pós colheita dos frutos. Revista Ciência Agronômica, v. 45, n. 4, p. 737-744, 2014.
- SANTOS, W. M. DOS et al. Desempenho agrônômico de pimenta dedo de moça sob adubação orgânica e mineral. Research, Society and Development, v. 10, n. 4, p. e10610413893, 2021.
- SIGNORINI, T.; RENESTO, E.; MACHADO, M. F. P. S.; BESPALHOK, D. N.; MONTEIRO, E. R. Diversidade genética de espécies de *Capsicum* com base em dados de lisozimas. Horticultura Brasileira, v. 31, p. 534-539, 2013.

VIANA, J. DOS S. et al. Irrigação e coberturas de solo na produção da pimenteira ardida no sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 14, n. 4, p. 4162–4170, 2021.

ZHANG, Y. et al. Effects of different drip irrigation patterns on water distribution potted yunnan red loam and yellow-sand soil and pepper growth. *Desalination and Water Treatment*, v. 118, p. 1–11, 2018

Capítulo 5



10.37423/230207280

MANEJO E VIABILIDADE ECONÔMICA/AMBIENTAL DA UTILIZAÇÃO DE DEJETOS SUÍNOS PARA A ADUBAÇÃO

André Sandmann

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Campus Medianeira*

Liliane Hellmann

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Campus Francisco Beltrão*

Andriele de Prá Carvalho

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Campus Francisco Beltrão*

Vanessa Hlenka

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Campus Medianeira*

Romildo Ferreira Wandermurem

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Campus Medianeira*

André Inácio Melges

Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz

Evandro da Silva dos santos

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Campus Medianeira*

Ana Flávia Maldaner Teodoro Sandmann

Centro Universitário Internacional

Renato Hallal

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Campus Francisco Beltrão*

Jeconias Rocha Guimarães

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Campus Francisco Beltrão*

Resumo: A adubação consiste no fornecimento de adubos ou fertilizantes ao solo, com o intuito de recuperar ou preservar sua fertilidade, suprimindo a carência de nutrientes e proporcionando o pleno desenvolvimento das culturas vegetais. A adubação pode ser química ou orgânica. Adubos orgânicos são obtidos a partir da decomposição de plantas ou de esterco de animais. O objetivo desta pesquisa é comparar o custo da adubação química com a adubação de efluente proveniente da lagoa facultativa de dejetos suínos (que é a que apresenta melhores resultados em culturas de soja e milho, quando comparada aos efluentes da pocilga e da saída do biodigestor de dejetos suínos). A concentração de Nitrogênio no efluente oriundo da lagoa é de $0,627 \text{ g L}^{-1}$, enquanto a de Fósforo é de $0,287 \text{ g L}^{-1}$, Sandmann (2013). Sendo assim, num caminhão-pipa com capacidade de 10000 L, encontram-se 6,270 kg de Nitrogênio e 2,870 kg de Fósforo. Para obter quantidades aproximadas destes dois nutrientes, são necessários 30 kg de adubo químico NPK 20-10-10, que custam em média R\$ 30,00. O custo do transporte do efluente em caminhão-pipa custa aproximadamente R\$ 5,40 por quilômetro; portanto, do ponto de vista econômico, vale a pena optar pelo efluente se este tiver de ser transportado por até 5,5 km (desde que o único gasto do agricultor com o efluente seja com o transporte do mesmo). No entanto, o uso adequado dos dejetos suínos reduz o acúmulo indesejável de rejeitos, que consiste em poluição ambiental. A adubação orgânica é mais indicada por ser um processo mais natural; fornece outros nutrientes que tornam maior a resistência das plantas às pragas e doenças, além de aumentar a capacidade do solo em armazenar água.

Palavras-chave: agricultura, efluentes, fertirrigação.

INTRODUÇÃO

A quantidade de alimentos necessária para abastecer a população mundial cresce a cada dia. Assim os produtores precisam investir em tecnologias que aumentem a produção sem necessariamente ter de aumentar a área de terras produtivas. O competitivo mercado agropecuário atual exige que os pequenos produtores se adaptem às exigências de consumo de alimentos com novas técnicas que lhes propiciem a capacidade de disputa com grandes produtores. Um exemplo de autos sustentabilidade é a utilização de dejetos suínos na lavoura, após tratamento, como alternativa ao uso de fertilizantes químicos. O interesse de reutilizar este efluente não é de interesse apenas da lavoura, mas também no que tange a destinação adequada de modo a minimizar os danos ambientais. O fósforo, presente nos dejetos suínos, é um nutriente indispensável para o crescimento de algas e plantas, porém em excesso pode causar eutrofização de cursos d'água, que é o crescimento descontrolado das algas. No entanto, o uso de efluentes oriundos da suinocultura para a fertirrigação requer seu transporte, desde as granjas onde são produzidos até a lavoura que será irrigada, o que implica em custos. Tais custos precisam ser mensurados para saber até que ponto vale a pena fazer o uso de fertirrigação como alternativa à adubação química, sem, no entanto, deixar de lado os fatores ambientais.

CONTEXTUALIZAÇÃO

A produção de suínos no estado do Paraná se faz presente desde o início da colonização, principalmente na região Oeste. Inicialmente era apenas uma atividade de subsistência para as famílias, mas posteriormente se tornou uma fonte de renda familiar. De extrema importância no contexto socioeconômico do Estado, esta atividade proporciona fonte de renda e empregos em todos os setores da economia. O crescimento da atividade suinícola vem gerando aumento na demanda de insumos agropecuários, bem como ampliação e modernização dos setores de comercialização e agroindústrias (IAPAR, 2000).

Assim como as demais atividades humanas, a suinocultura interage com o meio ambiente, gerando preocupações do ponto de vista ambiental. É uma das atividades agropecuárias de maior potencial poluidor em função do volume de dejetos produzidos e da sua composição, uma vez que contém altas cargas de nutrientes e matéria orgânica, além de patógenos (MIELLE, 2006).

À medida que a produtividade suinícola cresce, a exigência por maiores ofertas de matérias-primas e insumos para suportar tais incrementos tende a aumentar concomitantemente (SOUZA et al., 2008). De acordo com a União Brasileira de Avicultura (2008), a suinocultura brasileira foi responsável pelo

consumo de 27% das rações produzidas (feitas de milho e soja), equivalente a 13,1 milhões de toneladas. Deste modo, próximo às granjas de suínos, encontram-se lavouras de milho e soja, que necessitam de irrigação e adubação. O aumento da produtividade deve caminhar junto com as práticas legais de manejo ambiental (SANDMANN & BARROS, 2010).

Cada litro de água consumido por um suíno resulta em cerca de 0,6 L de dejetos (SOUZA et al., 2008), que deverão ser tratados com responsabilidade. Portanto, é de interessante aproveitar os dejetos oriundos da suinicultura para fertirrigação na agricultura da região. Entretanto, para um melhor aproveitamento dos dejetos oriundos da agropecuária, faz-se necessário conhecer o tipo de solo ao qual se pretendem destinar estes resíduos. Segundo EMBRAPA (2006), o solo que se encontra na região (oeste paranaense) é classificado como latossolo vermelho eutroférico, solo fértil e com facilidades em relação ao balanço de nutrientes.

Para que se possam aproveitar os dejetos como fertilizante, cabe ao produtor realizar uma análise do solo para verificar sua capacidade de absorção, levando em conta as culturas ali produzidas, pois há uma diferença na absorção de nutrientes de acordo com a cultura. Tudo isso deve ser confrontado com a quantidade de dejetos produzido para posteriormente definir o tipo de tratamento a ser realizado (MEDRI, 1997).

O fósforo é elemento essencial para o crescimento de algas e plantas, mas em excesso pode causar eutrofização de cursos d'água, que é o crescimento descontrolado das algas. O fósforo é também um nutriente importante para os micro-organismos responsáveis por estabilizar a matéria orgânica (SPERLING, 2005). Os dejetos, ao serem lançados ao solo devem obedecer a limites máximos de nutrientes, independente do tratamento a que são submetidos.

ANÁLISE DE CUSTOS

Os dejetos suínos podem ser provenientes de efluentes da pocilga, saída do biodigestor, ou lagoa facultativa. Na análise feita, consideramos a lagoa facultativa que, dentre os demais efluentes, apresenta melhores resultados nas culturas de interesse para a suinicultura, milho e soja, (SANDMANN et al, 2013). É chamada de facultativa devido a duas condições existentes nestas lagoas: condições aeróbicas próximo à superfície, condições anaeróbicas próximas ao fundo da lagoa. Nestas lagoas há maior produção de bactérias do que de algas. Este tipo de lagoa é o mais usado e, na grande maioria das propriedades, consiste da única forma de tratamento utilizada para a estabilização dos dejetos provenientes da atividade suinícola.

É importante não apenas levar em conta as quantidades de nutrientes necessárias ao bom desenvolvimento das culturas de milho e soja, mas também de nutrientes nos resíduos gerados pela agropecuária. A concentração de Nitrogênio no efluente oriundo da lagoa é de $0,627 \text{ g L}^{-1}$, enquanto a de Fósforo é de $0,287 \text{ g L}^{-1}$, Sandmann (2013).

Os caminhões-pipa utilizados na região geralmente têm capacidade de 10000 L e, portanto, contêm 6,270 kg de Nitrogênio e 2,870 kg de Fósforo quando repletos de efluentes da lagoa facultativa, segundo as concentrações obtidas por Sandmann (2013). Estas mesmas quantidades destes dois nutrientes podem ser encontradas em 30kg de adubo químico NPK 20-10-10, que custam em média R\$ 30,00.

Na região Oeste do PR, o custo do transporte do efluente em um caminhão-pipa custa aproximadamente R\$ 5,40 por quilômetro. Com R\$ 30,00, que é o custo do adubo químico, é possível, portanto, transportar o efluente por até 5,5 km - desde que o único gasto do agricultor seja com o transporte, isto é, desde que não lhe seja necessário comprar o efluente. Deste modo, não é economicamente viável utilizar, para a fertirrigação, os dejetos oriundos da suinicultura se estes tiverem de ser transportados por longas distâncias (mais de 5,5 km).

CONCLUSÕES

As concentrações de nutrientes nos dejetos dos suínos são consideravelmente pequenas, diante da quantidade de dejetos produzida. É possível obter a mesma concentração de nutrientes em volume muito menor de adubo químico. No entanto, não se deve levar em conta apenas esses números, mas também os fatores ambientais. O efluente é constituído de água em sua maior parte, podendo assim ser utilizado para irrigação, reduzindo o gasto de água potável para tal fim. Ademais, se lançada ao ambiente deliberadamente, esta matéria pode causar poluição pelo excesso de nutrientes que não puder ser absorvido pelo solo. Considerando o alto custo do transporte, sem deixar de lado os fatores ambientais, o ideal é que o efluente seja utilizado para fertirrigação na mesma propriedade em que é gerado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema de Classificação dos solos. Embrapa Solos, 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006.
- IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná. Agronegócio do Paraná: Perfil e características das demandas das cadeias produtivas. Londrina: IAPAR, 2000.
- MEDRI, Valdir. Modelagem e otimização de sistemas de lagoas de estabilização para tratamento de dejetos suínos. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.
- MIELLE, M. Contratos, especialização, escala de produção e potencial poluidor na suinocultura de Santa Catarina. 2006. 286p. Tese (Doutorado em Agronegócios). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- SANDMANN, A. Maximização econômica em unidade produtiva agropecuária com reutilização dos efluentes gerados. Tese de Doutorado, UFCG – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2013.
- SANDMANN, A; BARROS, M. Modelagem matemática dos condicionantes técnicos, econômicos e financeiros de uma unidade de produção agropecuária com bovinocultura de leite. Medianeira: Edição do autor, 2010.
- SANDMANN, A.; BESEN, J. V.; HARNISCH, M. R. Utilização de efluentes de diversas origens na fertirrigação nas áreas lindeiras ao Lago de Itaipu: viabilidade e benefícios ambientais. Ficiências – PTI, Foz do Iguaçu, 2013.
- SOUZA, C. F. J. CAMPOS; SANTOS, C. R, RALESKA, S.B; MOGAMI C. A. Produção volumétrica de metano – dejetos de suínos. Ciência Agrotecnológica, Lavras, v. 32, n. 1, p. 219-224, 2008.
- SPERLING, M. V. Introdução à qualidade das águas e tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária Ambiental – DESA, Universidade Federal de Minas Gerais, Vol.1, 3ª Ed, 2005, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 21ª ed, 2005.

Capítulo 6



10.37423/230207281

AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS DO NORTE – GO

Luís Sérgio Rodrigues Vale

IF Goiano - Campus Ceres

Jefferson Junio Sousa Borba

Prefeitura Municipal de Itapuranga/GO.

Diego Camargo Chaves

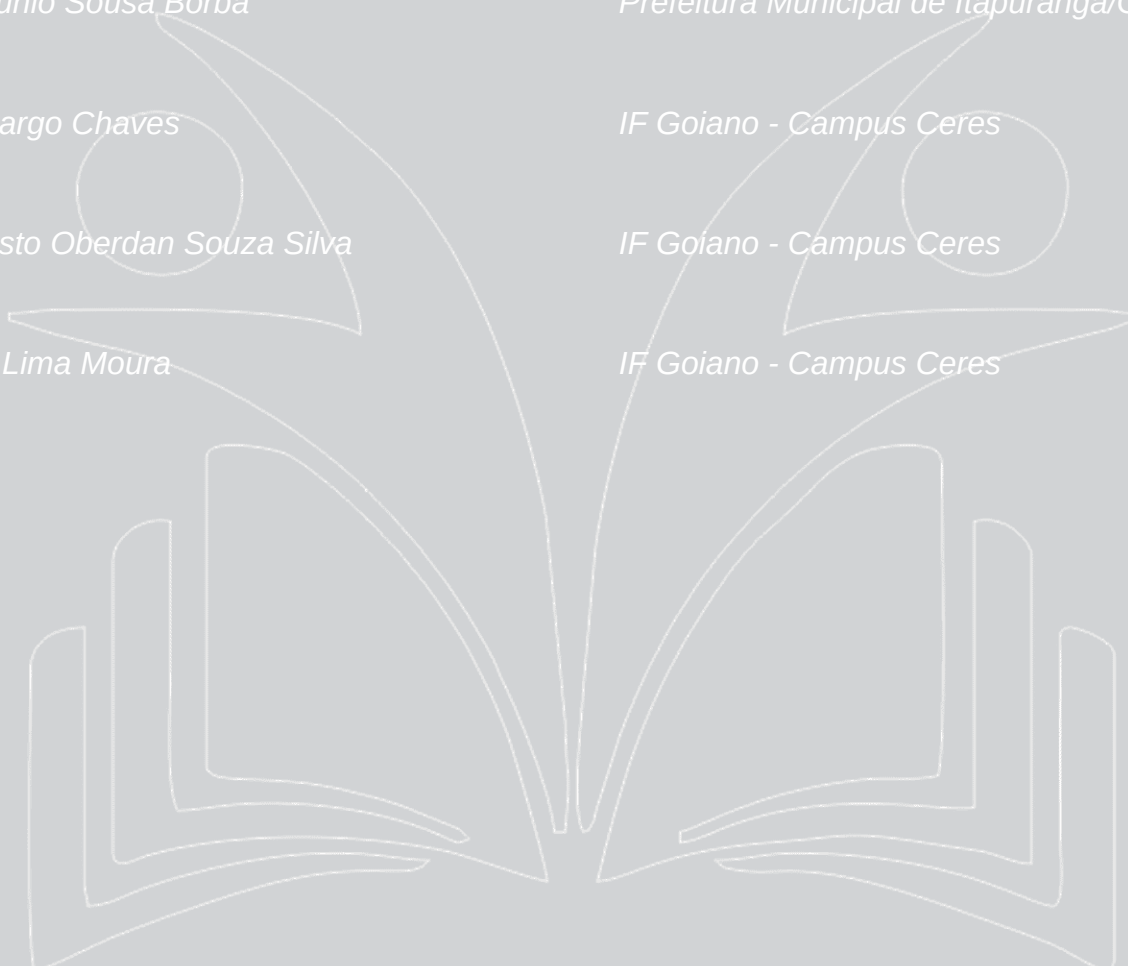
IF Goiano - Campus Ceres

Josef Augusto Oberdan Souza Silva

IF Goiano - Campus Ceres

Rodolfo de Lima Moura

IF Goiano - Campus Ceres



Resumo: A agricultura familiar ainda é a forma predominante de produção agrícola em várias regiões do Brasil, sendo essencial para a economia de vários municípios, além de uma opção viável para a resolução de problemas, como o desemprego, a fome. Isso proporciona o desenvolvimento sustentável e a geração de emprego e renda no meio rural. O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) possibilitam maior democratização do uso da terra e ampliação da produção e oferta de alimentos diversificados para população com preço justo e acessível, além de estimularem a coletividade, demonstrando que juntos os agricultores podem alcançar vantagens que dificilmente conseguiriam trabalhando sozinho. Assim este trabalho teve como objetivo obter informações sobre a produção agrícola proveniente de agricultores familiares do município de São Luiz do Norte – Um estudo de Caso, ou seja, um diagnóstico sobre a produção e venda da agricultura familiar. Foram feitos dois diagnósticos com dois agricultores familiares com a gestão diferenciada nas propriedades. Não foi possível comparar minuciosamente as duas propriedades devido à falta de organização do agricultor 2. Foi feita uma análise e discussões referentes aos dados obtidos pela agricultora 1 com a literatura e do comércio. As produções das culturas são em maioria em níveis semelhantes ou acima daquilo que foi encontrado em outros trabalhos, sendo que os preços obtidos nestes produtos também se encontram acima do que foi encontrado na CEASA de Goiânia e no CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo), o que dá a agricultura possibilidade de lucros maiores com a produção. Os produtos provenientes do bioma cerrado geram para a propriedade a maior parte dos lucros. Estes produtos não possuem uma forma fixa de comércio, não possuem fabricação em série e são obtidos em sua maioria pelo extrativismo. Vale salientar a possibilidade de se investir cada vez mais nesta forma de produção, sendo que a implantação de uma agroindústria pode ser uma forma mais eficiente de gerar renda para a agricultora. Mesmo com todas as dificuldades que são encontradas pelo pequeno agricultor, a propriedade se destaca na gestão e organização do meio, podendo se tornar um exemplo de gestão e realização da verdadeira agricultura familiar.

Palavras-Chave: Produção, Agricultura sustentável, PAA, PNAE.

1 INTRODUÇÃO

O termo agricultor familiar encontra-se amparado pela legislação brasileira, através do artigo 3, da Lei 11.326, aprovada pelo Congresso Nacional e sancionada pelo presidente da República em 24 de julho de 2006, que considera

Agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades do meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I – não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II – utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III – tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; IV – dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006)

Tendo em vista os requisitos acima apresentados, as propriedades estudadas a seguir relatadas, se encaixam na categoria de agricultores familiares. Landau et al (2012) em seu estudo sobre a variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil, apresenta o modulo fiscal para o município de São Luís do Norte, com o valor de 30 ha a unidade.

A situação em que se encontra a agricultura familiar na atualidade é resultado de um processo histórico iniciado a partir da colonização, sendo influenciada pelos acontecimentos políticos, econômicos e sociais dos últimos séculos e principalmente das últimas décadas. Evidentemente a exploração familiar tem passado também por profundas transformações nestas últimas décadas, todavia, foi bastante afetada pelo caráter conservador da modernização agrícola: discriminatório, parcial e incompleto (LAMARCHE, 1997).

De acordo com Schmitz e Mota (2010), na atualidade, a compreensão sobre agricultura familiar ganha uma concepção mais ampla, incluindo de forma integral a organização de agricultores, produção, beneficiamento, comercialização de produtos agrícolas e não agrícolas, turismo, pesca, artesanato, conformando o que hoje denomina-se novo mundo rural.

A agricultura familiar ainda é a forma predominante de produção agrícola em várias regiões do Brasil, sendo essencial para a economia de vários municípios. Esta é uma opção viável para a resolução de problemas, como o desemprego e a fome, proporcionando o desenvolvimento sustentável e a geração de emprego e renda no meio rural. O suporte de políticas públicas fortalecidas pelo apoio local, pode transformar a agricultura familiar em uma grande potência de desenvolvimento sustentável (OLIVEIRA; SOUSA; SILVA, 2013).

As características da agricultura familiar podem variar de acordo com o local considerado. Os agricultores familiares realizam seus trabalhos, principalmente, para o auto sustento, sendo que a pluriatividade se estabelece como um dos mecanismos de fontes alternativas de renda, assim as famílias que residem no espaço rural, integram-se em várias atividades, explorando uma gama enorme de culturas (BARBOSA; BATISTA; PIMENTA, 2014).

Ainda de acordo com Lamarche (1997) parte dos pequenos produtores “é excluída do processo de modernização, conservando muitas de suas características tradicionais: a dependência em relação à grande propriedade, a precariedade do acesso aos meios de trabalho, a pobreza dos agricultores e sua extrema mobilidade social”.

Ligado a isso, observa-se que a agricultura familiar está frequentemente envolvida na contradição entre a pressão dos mercados e a necessidade de sobrevivência da família. Mas mantém estratégias que procuram aproveitar oportunidades e reduzir riscos nas decisões. Por isso, em diferentes situações com o mercado e em distintas condições regionais, desenvolveram-se variadas formas de agricultura familiar (CANUTO & CARMO, 2009).

Para WANDERLEY (2003), a ação dos novos mercados não significou a implantação de um modelo empresarial como única forma de produção. As variadas expressões atuais da agricultura familiar são a prova viva da sua importância na economia e na sociedade atual.

A partir do surgimento do PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), observamos o sindicalismo rural brasileiro, sobretudo aquele localizado nas regiões Sul e Nordeste, passaram a reforçar a defesa de propostas que vislumbassem o compromisso cada vez mais sólido do Estado com uma categoria social considerada específica e que necessitava de políticas públicas diferenciadas (juros menores, apoio institucional) (SCHNEIDER, 2006).

Uma opção bastante favorável que a agricultura familiar vem tendo é a participação nos programas PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e PAA (Programa de Aquisição de Alimentos). Segundo a Emater (sd) os principais benefícios gerados pelo PNAE e PAA aos agricultores são a criação de mercado para os seus produtos, a valorização da produção de alimentos locais e regionais, o incentivo à organização, cooperação e/ou formalização dos agricultores, o incentivo ao empreendedorismo local, a valorização dos aspectos sociais, culturais e ambientais e novas oportunidades de negócio e geração de emprego e renda.

Considerando que a alimentação adequada é um direito fundamental do ser humano, o PNAE surge como uma ação necessária na promoção da segurança alimentar e nutricional da população de forma gratuita e igualitária. Compreendendo o uso de alimentos variados, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento dos alunos e para a melhoria do rendimento escolar, em conformidade com a faixa etária, sexo e o estado de saúde, inclusive dos que necessitam de atenção específica. (MEC, 2009)

O PAA é um instrumento de política pública instituído em 2003, cujo objetivo é garantir o acesso aos alimentos em quantidade, qualidade e regularidade necessárias às populações em situação de insegurança alimentar e nutricional e promover a inclusão social no campo por meio do fortalecimento da agricultura familiar (MATTEI, 2006).

O programa orienta-se por duas das principais diretrizes da política nacional de segurança alimentar e nutricional, instituída pelo Decreto 7.272, de 25 de agosto de 2010: a estruturação de sistemas justos, de base agroecológica de produção, extração, processamento e distribuição de alimentos, e a promoção do acesso universal à alimentação saudável e adequada às populações que se beneficiam da rede de equipamentos públicos de alimentação e nutrição e da rede sócio assistencial local (CONTI, et al. 2010).

A implantação de uma política de desenvolvimento sustentável deve dar prioridade a programas e projetos que favorecem a agricultura familiar como ação de desenvolvimento local e regional, pois ela possibilita maior democratização da terra e ampliação da produção e oferta de alimentos diversificados para população com preço justo e acessível. Exemplo disso é sua inserção em programas governamentais, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Quando o modelo da agricultura familiar é conduzido por políticas adequadas, este se mostra econômica e socialmente eficiente, sensível às questões ambientais. Sendo que alguns avanços obtidos expressam uma nova visão do significado e do papel da agricultura familiar no Brasil (OLIVEIRA; SOUSA; SILVA, 2013).

O objetivo do estudo foi obter informações acerca da cadeia produtiva agrícola proveniente dos Programas PAA e PNAE de dois agricultores familiares do município de São Luiz do Norte, GO, – Um estudo de Caso.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A agricultura familiar vem passando por várias mudanças ao longo da história, e essas mudanças têm gerado avanços em termos de condições de moradia, saneamento e acesso à informação. Por falta de uma política agrícola adequada, que privilegia a produção capitalista, sem acesso ao crédito ou à assistência conveniente ao seu tipo de atividade, pelo menos metade das propriedades rurais se encontra em estado ainda precário. É neste cenário que surgem as políticas públicas para a agricultura familiar, propostas pelo estado a partir de seus interesses ou a partir de pressões da população e suas representações (LEMOS & LIMA, 2014).

Alguns avanços obtidos, como resultado das reivindicações das organizações dos agricultores e garantidos através de políticas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) – expressam uma nova visão do significado e do papel da agricultura familiar no Brasil, sobretudo para o desenvolvimento sustentável. O PAA incentiva a agricultura familiar com o objetivo de colaborar para o combate à fome, possibilitando ainda o desenvolvimento local e o fortalecimento da cultura alimentar regional. O PNAE, por sua vez, é o programa que garante a alimentação escolar de alunos matriculados em escolas públicas ou filantrópicas (OLIVEIRA; SOUSA; SILVA, 2013).

A partir do ano de 2003 o Governo Federal inaugura um novo ciclo de políticas públicas de combate à fome e promotoras da segurança alimentar e nutricional, capazes de promover desenvolvimento local e regional. O Programa de Aquisição de Alimentos surge com a premissa de articular uma série de ações públicas voltadas aos agricultores familiares, com a finalidade de inseri-los no processo de aquisição de alimentos coordenado e promovido pelo Estado Nacional para o abastecimento do chamado mercado institucional de alimentos (CONTI, et al. 2010).

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) foi instituído com a finalidade de incentivar a agricultura familiar, através de mecanismos de comercialização nos próprios locais de origem desses produtores, especialmente aquelas camadas deste segmento que produzem em pequenas quantidades e que estão enfrentando dificuldades para agregar valor à produção e também com a finalidade de colaborar no enfrentamento da fome e da pobreza no Brasil. De maneira geral o PAA se destina à aquisição de produtos fornecidos pelos agricultores familiares, sendo possibilitada a compra sem licitação até um limite máximo por agricultor ao ano, desde que os preços não ultrapassem o valor dos preços praticados nos mercados locais (D'AVILA, 2011)

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) recentemente recebeu novas diretrizes de execução do programa foram estabelecidas a partir da Lei Federal nº 11.947 e da Resolução 38, promulgadas em julho de 2009. Nela o FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação) faz os repasses de verbas provenientes do governo federal para a alimentação escolar dos estados e municípios, com base no número de alunos matriculados na educação básica. Trinta por cento do total destes recursos devem ser destinados à compra de alimentos, preferencialmente orgânicos, produzidos pela agricultura familiar, local, regional ou nacional (SARAIVA, et al. 2013).

Ainda de acordo com Saraiva et al (2013) os programas a partir destas diretrizes tornaram-se em importantes segmentos para aquisição de alimentos da agricultura familiar. Assim, a produção de alimentos, da agricultura familiar, tem se fortalecido com iniciativas de articulação de políticas públicas. Dados do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional sobre a produção da agricultura familiar mostram a contribuição que este segmento representa na produção de alimentos para o mercado interno, destacando a necessidade de apoiar este modelo produtivo, por meio de políticas agrárias e agrícolas, bem como a valorização da produção destes agricultores.

De acordo com a Secretaria da Agricultura Familiar Federal (sd) outro modo de incentivo governamental a produção familiar, vem ser as linhas de créditos do Pronaf, como o programa mais alimentos produção primária, que financia investimentos em infraestrutura produtiva da propriedade familiar. Os produtos e atividades contemplados são: açafrão, arroz, cana-de-açúcar, café, centeio, feijão, mandioca, milho, palmácea para produção de palmito, soja, sorgo, trigo, erva-mate, apicultura, aquicultura, avicultura, bovinocultura de corte, bovinocultura de leite, caprinocultura, fruticultura, olericultura, ovinocultura, pesca e suinocultura.

Para a realização do trabalho a modalidade de pesquisa qualitativa escolhida foi o Estudo de Caso, que consiste em um estudo de um ou alguns objetos, o que possibilita a obtenção de informações mais detalhadas e com maior profundidade da pesquisa. A observação é uma forma de fazer contato com o real, para situar e orientar os questionamentos, o modo de observação participante pode ser definido como uma técnica pela qual o pesquisador se integra e participa da vida de um grupo ou instituição para compreender o fenômeno estudado (OLIVEIRA; SOUSA; SILVA, 2013).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de caso foi realizado nas propriedades de dois agricultores familiares, que se localizam na zona rural da cidade de São Luiz do Norte - GO. Foi utilizado questionário para a obtenção das

informações agrícolas, medição das áreas e a quantificação da produção agrícola. Os dados da venda dos produtos foram obtidos através de informação pessoal e de documentos. Foi realizado um diagnóstico sobre a produção e venda dos produtos para os programas PAA e PNAE, feiras e comércios entre dois produtores de agricultura familiar: O produtor 1: com controle de gestão da produção e produtor 2: sem controle de gestão da produção.

3.1 VISITAS ÀS ÁREAS DE ESTUDO

Primeiramente foi feito o reconhecimento do espaço onde foram realizados os diagnósticos. Primeiramente, foi identificada toda a produção agrícola das duas propriedades. Após a identificação, fez-se a coleta de informações de cada cultura: espécie, cultivar, área de cultivo, espaçamento, produção total, quantidade vendida no ano, valor unitário da venda do produto, valor da venda total, local para a venda, cidade e qual programa do governo é utilizado para venda dos produtos.

3.2 QUESTIONÁRIO:

Foi realizado um diagnóstico com os agricultores para a obtenção das informações da produção agrícola de suas propriedades, conforme modelo:

- a) Nome do produtor:
- b) Nome da propriedade:
- c) Local da propriedade:
- d) Área da propriedade:
- e) Área cultivada:
- f) Produtos cultivados:
- g) Área destinada aos produtos (m^2):
- h) Produtividade média dos produtos (kg por m^2):
- i) Produção total dos produtos (kg):
- j) Valor médio dos produtos (R\$ por kg):
- k) Valor total dos produtos (R\$):
- l) Custo da área plantada:
- m) Quantidade de insumos agrícolas:
- n) Quais insumos:
- o) Valor gasto com os insumos:
- p) Mão de obra:
- q) Valor gasto com mão de obra (R\$/ano):

- r) Utilização de maquinários (h):
- s) Custo total com maquinário (R\$):
- t) Custo de transporte da produção (R\$)
- u) Local de venda:
- v) Custo com serviço especializado:
- w) Quantidade vendida ao PAA e PNAE (Kg):
- x) Quantidade vendida a feiras e comércios (kg)
- y) Valor obtido dos produtos vendidos aos programas PAA e PNAE (R\$):
- z) Valor obtido nos produtos vendidos a feiras e comércios (R\$):
- a2) Valor total obtido com os produtos (R\$):
- b2) Valor gasto com os produtos (R\$):
- c2) Lucro obtido com os produtos (R\$):
- d2) Renda bruta da propriedade (R\$):
- e2) Gasto total da propriedade (R\$):
- f2) Lucro líquido da propriedade (R\$):

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A entrevista e análise das duas propriedades foram feitas coletando todas as informações de cada cultura: espécie, cultivar, área de cultivo, espaçamento, produção total, quantidade vendida no ano, valor unitário da venda do produto, valor da venda total, local para a venda, cidade, programa do governo de entrega de produtos. A seguir foram expostos os resultados das pesquisas nas duas propriedades e a comparação entre eles.

4.1 QUESTIONÁRIO COM O PRODUTOR 1:

- a) Nome do produtor: 1.
- b) Nome da propriedade: Fazenda Bom Sucesso.
- c) Local da propriedade: Próximo a BR 153, município de São Luiz do Norte.
- d) Área da propriedade: 63 ha; Área de cerrado: 19,36 ha; Área de pasto: 40,67 ha.
- e) Área cultivada: 2,97 ha.
- f) Produtos cultivados: Quiabo, batata-doce, mamão, mandioca, sangra d'água, murici e outros.
- g) Área destinada aos produtos (m²): Descrito no texto (quadro 1).
- h) Produtividade média dos produtos (kg por m²): Descrito no texto (quadro 1).
- i) Produção total dos produtos (kg): Descrito no texto (quadro 1).
- j) Valor médio dos produtos (R\$ por kg): Descrito no texto (quadro 2).

- k) Valor total dos produtos (R\$): Descrito no texto (quadro 5).
- l) Custo da área plantada: R\$ 240,00 (custo total da implantação).
- m) Quantidade de insumos agrícolas: 1 saco de 4.18.8 e 4 sacos de cal.
- n) Quais insumos: Esterco de gado, cal e adubo 4.14.8 (sendo a cal e o adubo gastos somente na cultura de batata doce).
- o) Valor gasto com os insumos: R\$ 90,00
- p) Mão de obra: Um funcionário eventual, que recebe por volta de 1 salário mínimo mensalmente.
- q) Valor gasto com mão de obra (R\$/ano): 8.928,00 (anualmente segundo a proprietária).
- r) Utilização de maquinários (h): 3 horas (totais na implantação)
- s) Custo total com maquinário (R\$): 150,00 (anual).
- t) Custo de transporte da produção (R\$): 320,00 (anual).
- u) Local de venda: PAA, PNAE; Feiras, eventos e convenções estudantis e governamentais.
- v) Custo com serviço especializado: Nenhum.
- w) Quantidade vendida ao PAA e PNAE (Kg): Descrito no texto (quadro 3).
- x) Quantidade vendida a feiras e comércios (kg): Não possui controle.
- y) Valor obtido dos produtos vendidos aos programas PAA e PNAE (R\$): Descrito no texto (quadro 4).
- z) Valor obtido nos produtos vendidos a feiras e comércios (R\$): Descrito no texto (quadro 4).
- a2) Valor total obtido com os produtos (R\$): Descrito no texto (quadro 5).
- b2) Valor gasto com os produtos (R\$): Descrito no texto (quadro 5).
- c2) Lucro obtido com os produtos (R\$): Descrito no texto (quadro 5).
- d2) Renda bruta da propriedade (R\$): 30.413,00 (anual)
- e2) Gasto total da propriedade (R\$): 11.408,00 (anual)
- f2) Lucro líquido da propriedade (R\$): 19.005,00 (anual)

É importante ressaltar que as proprietárias também recebem com o aluguel de pasto, o valor ao ano de R\$18.000,00. Então, o lucro total da propriedade é de R\$ 37.005,00 no ano.

Após a obtenção das informações através de dados anotados pela agricultora, tais como: das medições da área de cultivo das culturas, com a trena e das pesagens dos produtos com a balança, tem-se os dados que estão apresentados no Quadro 1 para os programas PAA e PNAE.

Quadro 1 – Área, produtividade, produção total e produção comercializada.

Produto	Quiabo	Batata Doce	Mamão	Mandioca	Sangra d'água	Murici
Área (m²)	756	722	992	23.312	1.890	2.016
Produtividade (Kg/m²)	0,357	1,5	3	2	-	13
Produção total (Kg)	270	1.083	1.100	46.624	-	520
Produção comercializada (Kg)	270	225	670	1.425	-	320 (Processado)

De acordo com os dados obtidos observa-se que a maior produção em área na propriedade é com a cultura da mandioca, com 23.312 m² e consequentemente, a maior produção total, de 46.624 kg. Com o mamão foram obtidos 1.100 kg; seguido pela batata com 1.083 kg, murici 520 kg e quiabo 270 kg. A produção comercializada na maioria dos casos foi muito inferior à produção total. É importante salientar que a produção comercializada de murici é referente a polpa do fruto, ou seja, os 320 kg.

Comparando a produção com os dados obtidos por PEREIRA (2011), onde a produtividade encontrada para estas culturas foram: quiabo com 1,5 Kg/m²; batata doce com 1 Kg/m²; mamão com 3 Kg/m² e mandioca com 1,5 Kg/m², é possível notar que a produção se encontra em quase sua totalidade em níveis semelhantes ou acima daquele encontrado pelo pesquisador. Isso é extremamente favorável a agricultora, que numa pequena área consegue produzir muito bem, o que gera para a mesma, lucros maiores na venda ou fornecimento destes produtos.

Fato este que não acontece apenas na cultura do quiabo (0,357 Kg/m²), onde a produção se encontra em níveis muito abaixo do que o verificado por Pereira (2011). Isso se deve em função da maneira de condução do plantio na propriedade, pois, se encontra com o stand bem falho e não houve adubação para a cultura. A mesma falha de stand é encontrada na cultura do mamão, onde o espaçamento utilizado é irregular e também foi observada a presença de mamoeiros machos. Essas plantas não produzem frutos de valor comercial.

As culturas da batata doce e da mandioca se encontram bem conduzidas em relação a todos os quesitos, consequentemente deram a agricultora resultados favoráveis e superiores aos dados obtidos por PEREIRA (2011). Foi possível repassar toda a quantidade vendida para o PAA e PNAE, ainda, tem

sobras da produção na lavoura. Sobra esta que pode ser vendida em feiras e mercados, dando assim, mais retorno financeiro na propriedade.

No Quadro 2 tem-se o valor médio em reais dos produtos produzidos na propriedade que foram vendidos ao PNAE e PAA.

Quadro 2 – Valor médio dos produtos vendidos ao PNAE e PAA (R\$/Kg).

	Quiabo	Batata Doce	Mamão	Mandioca	Sangra d'água	Murici
PNAE	-	-	3,00	3,00	-	10,00
PAA	3,60	1,10	2,80	1,50	-	-
Valor Médio	3,60	1,10	2,90	1,50	-	10,00

É possível notar que os maiores preços obtidos pela produtora com seus produtos são no fornecimento do murici a R\$10,00/Kg e quiabo a R\$3,60/Kg. Sendo importante salientar que a produção de quiabo é a menor da propriedade.

O produtor 1 teve um gasto de R\$ 90,00 com os insumos utilizados somente na lavoura de batata doce (4 sacos de cal e 1 saco de adubo 4-14-8), sendo que nas demais culturas não foi feita a adubação. Outro gasto que ele teve é referente a utilização de maquinário, sendo R\$ 50,00 a hora de trabalho da máquina, utilizando no total 3 horas, resultando em R\$ 150,00. Assim com a soma destes gastos relatados pelo produtor, temos um custo total de área plantada de R\$ 240,00. Outro gasto importante a ser relatado é a despesa com mão de obra, um funcionário eventual que recebe cerca de um salário mínimo por mês para ajudar nas lavouras, totalizando R\$ 8.928,00 de gasto, segundo a produtora, por ano de despesa com este funcionário eventual.

A produtora vende seus produtos aos programas governamentais PAA e PNAE, e também realiza a venda de seus produtos resultantes da extração do cerrado em feiras, eventos e convenções estudantis e governamentais, tendo assim um custo de transporte de geralmente R\$ 320,00 no ano, valor este que se deve a proximidade de sua propriedade com a cidade de São Luís do Norte, onde ela entrega os produtos vendidos aos programas de aquisição de alimentos do governo.

Outro dado importante a ser relatado é o fato de que o produtor não utiliza e não recebe serviço especializado em sua propriedade, o que conseqüentemente não gera nenhum gasto ao mesmo.

O quadro 3 representa a quantidade de cada produto em quilogramas fornecido aos programas PAA e PNAE.

Quadro 3 – Quantidade de produtos agrícolas vendidos aos programas PAA e PNAE (Kg):

Produto	Quiabo	Batata-Doce	Mamão	Mandioca	Sangra d'água	Murici
PAA	270	225	270	825	-	-
PNAE	-	-	400	600	-	320
Total	270	225	670	1425	-	320

Com os dados obtidos, nota-se que o produto com maior quantidade de comercialização é a mandioca com 1.425 Kg, e conseqüentemente, é destinado na propriedade uma maior área para a produção da mesma. Em seguida tem-se o mamão com 670 Kg, o murici com 320 Kg, o quiabo 270 Kg e a batata-doce com 225 Kg.

O Quadro 4 apresenta os valores obtidos com os produtos vendidos ao PNAE, PAA e em feiras e comércios. Entre os produtos vendidos têm-se os do cerrado que a agricultora cultiva em sua propriedade e seus derivados, tais como: Polvilho de lobeira, castanha de baru, farinha de baru, sabonete de barbatimão e gel da buva. Estes produtos foram incluídos dentro da categoria “Outros”.

Quadro 4 – Valores obtidos dos produtos vendidos (R\$).

Produto	PNAE e PAA	Feiras e comércios
Quiabo	972,00	-
Batata Doce	247,50	-
Mamão	1.956,00	-
Mandioca	3.037,50	-
Sangra d'água	-	3.600,00
Murici	3.200,00	-
Outros	-	17.400,00
TOTAL	9.413,00	21.000,00

É possível notar que os maiores preços obtidos são com os produtos vendidos da categoria ‘outros’ no valor de R\$17.400,00, seguido pela sangra d'água com R\$3.600,00. Para os produtos vendidos ao PAA

e PNAE tem-se um maior valor com o murici na ordem de R\$3.200,00. Depois, a mandioca com R\$3.037,50, seguido pelo mamão com R\$ 1.956,00 e os demais. Assim, nota-se que a venda aos programas governamentais de aquisição de alimentos tem gerado menos renda, do que aqueles do cerrado. Mas isso, é importante salientar que essa renda menor não significa prejuízo, e sim, acúmulo de receitas para a agricultora.

No quadro 5 tem-se os valores totais obtidos com cada produto, os valores gastos com os mesmos e o lucro obtido pela agricultora.

Quadro 5 – Valores totais obtidos, gasto e lucro com os produtos (R\$).

Produtos	Quiabo	Batata Doce	Mamão	Mandioca	Sangra d'água	Murici	Outros
Obtido	972,00	247,50	1.956,00	3.037,50	3.600,00	3.200,00	17.400,00
Gasto	-	90,00	-	-	360,00 (10%)	160,00 (5%)	1.740,00 (10%)
Lucro	-	157,50	-	-	3.240,00	3.040,00	15.660,00

Nota-se no quadro 5 que os maiores lucros são aqueles obtidos nas culturas proveniente do cerrado, além do mais eles proporcionam poucos gastos ao produtor, chegando no máximo a 10% do valor de venda. Os gastos referentes ao quiabo, mamão e mandioca, não foram expostos no quadro por serem resultantes de um único gasto com a implantação inicial, juntamente com o salário do funcionário responsável pelas culturas. O gasto de R\$ 90,00 com a batata-doce é referente ao preço dos insumos aplicados somente nesta cultura.

A proprietária obtém com a atividade agrícola uma renda bruta anual de R\$ 30.413,00 e custo de implantação e manutenção de aproximadamente R\$ 11.408,00. Consequentemente, o lucro anual da propriedade será de R\$ 19.005,00. Além disso, a propriedade também recebe com o aluguel de pasto o valor ao ano de R\$18.000,00. Então, o lucro total da propriedade é de R\$ 37.005,00.

4.2 QUESTIONÁRIO COM O PRODUTOR 2:

- a) Nome do produtor: 2.
- b) Nome da propriedade: Sítio Verio 1, estância ou recanto.
- c) Local da propriedade: Próximo a BR 153, município de São Luiz do Norte.
- d) Área da propriedade: 4,96 ha

- e) Área cultivada: praticamente toda a área (segundo o produtor).
- f) Produtos cultivados: Alface, Cheiro Verde, Couve, Milho e Cenoura.
- g) Área destinada aos produtos (m²): Não é possível estimar, devido a flutuação de área plantada que o produtor faz em sua produtividade.
- h) Produtividade média dos produtos (Kg/m²): Não foi possível estimar, devido a flutuação de área plantada que o produtor faz em sua produtividade.
- i) Produção total (kg): Não é possível estimar, devido a flutuação de área plantada durante o ano.
- j) Valor médio dos produtos (R\$ por kg): Descrito no texto (quadro 6).
- k) Valor total dos produtos (R\$): Descrito no texto (quadro 6).
- l) Custo da área plantada: O produtor não teve controle sobre os gastos.
- m) Quantidade de insumos agrícolas: 1 saco e meio do adubo 4-30-10 por mês.
- n) Quais insumos: Esterco, bagaço de cana e 4-30-10.
- o) Valor gasto com os insumos: R\$118,00 com a cotação do adubo 4-30-10 a R\$ 79,00 o saco.
- p) Mão de obra: Própria e da família.
- q) Valor gasto com mão de obra (R\$/ano): Nenhum.
- r) Utilização de maquinários (h): Utilizou, mas não teve controle.
- s) Custo total com maquinário (R\$): Não teve controle.
- t) Custo de transporte da produção (R\$): Não tem controle.
- u) Local de venda: Feira e mercados da cidade.
- v) Custo com serviço especializado: Nenhum.
- w) Quantidade vendida ao PAA e PNAE (Kg): Descrito no texto (quadro 6).
- x) Quantidade vendida a feiras e comércios (kg): Descrito no texto (quadro 7).
- y) Valor obtido dos produtos vendidos aos programas PAA e PNAE (R\$): Descrito no texto (quadro 6).
- z) Valor obtido nos produtos vendidos a feiras e comércios (R\$): Descrito no texto (quadro 7).
- a2) Valor total obtido com os produtos (R\$): 53.225,00
- b2) Valor Gasto com os produtos (R\$): Não teve controle.
- c2) Lucro obtido com os produtos (R\$): Não é possível estimar.
- d2) Renda Bruta da propriedade (R\$): 53.225,00
- e2) Gasto total da propriedade (R\$): Não teve controle.
- f2) Lucro Líquido da propriedade (R\$): Não é possível estimar.

O quadro 6 apresenta a quantidade de produtos obtidos pelo produtor 2 vendidos junto ao PNAE por mês. O fornecimento acontece em 10 meses do ano. Sabendo que o produtor só realiza a venda de seus produtos para o programa PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), não tendo nenhum contrato de venda com o PAA (Programa de Aquisição de Alimentos).

Quadro 6 – Quantidade de produtos vendidos ao PNAE, ganho por unidade, por mês e anual.

Produto	Alface	Cheiro Verde	Couve	Milho Verde	Cenoura	Total (R\$)
Quantidade/ mês	47 pés	18 maços	19 maços	21 Kg	33 Kg	-
R\$/Unidade	1,50	3,00	2,00	6,00	2,00	14,50
Ganho R\$/mês	70,50	54,00	38,00	126,00	66,00	354,50
Ganho R\$/ano	705,00	540,00	380,00	1.260,00	660,00	3.545,00

Nota-se que a maior renda pelo fornecimento de produtos ao PNAE é obtida pelo milho verde, que gera uma renda de R\$ 1.260,00 ao ano. É importante também ressaltar a pequena renda de R\$ 3.545,00 no ano com todos os produtos vendidos para o programa. Isto se deve a mínima quantidade de produtos fornecidos em 10 meses, como é caso da couve que gera ao produtor apenas R\$ 380,00 no ano.

Abaixo no quadro 7 temos os dados referentes a venda de alface do produtor 2 para feiras e mercados da cidade no mês, relatando o preço de venda em cada local, a quantidade vendida e o total obtido.

Quadro 7 – Venda de alface em feiras e mercados da cidade no mês:

Alface	Feira	Mercado	Total
Valor de venda (R\$)	1,50	1,00	-
Quantidade (pés)	280	3.720	4.000
Total Obtido (R\$)	420,00	3.720,00	4.140,00

No quadro acima nota-se que a renda obtida com a venda de alface nas feiras e mercados no mês R\$ 4.140,00 é maior do que a renda anual com todos os produtos vendidos ao PNAE R\$ 3.545,00 relatada

no quadro 6. Fato resultante da quantidade de produto vendido nesta feira e mercados (4.000 pés no mês), o que conseqüentemente gera uma renda maior.

Assim temos uma renda bruta de R\$ 49.680,00 no ano com a venda de alface nas feiras e mercados da cidade de São Luís do Norte, o que nos dá um montante de R\$ 53.225,00 adicionando a renda obtida com os produtos vendidos ao PNAE. O único gasto do qual o produtor teve controle foi o da quantidade de adubo 4-30-10 utilizada, relatado acima, que gerou o montante de R\$ 1.416,00 no ano, sendo que todos os outros gastos não foram controlados pelo mesmo.

Assim, não é possível estimar o lucro obtido pelo produtor 2, pois, não há controle dos gastos na propriedade.

4.3 COMPARATIVO ENTRE OS PRODUTORES 1 E 2:

Após a análise da produção das duas propriedades foi feita um comparativo, afim, de relatar as características, semelhanças e diferenças na condução das lavouras. Contudo, não foi possível realizar uma comparação minuciosa entre os agricultores, devido à falta de dados do produtor 2, que não possui controle de seus gastos. Sendo assim, é evidente ressaltar a diferença organizacional do produtor 1 em relação ao produtor 2, pois o primeiro relatou todos os valores de produção, gastos com suas atividades e renda obtida com os produtos.

A área cultivada pelo produtor 1 é menor que a do produtor 2, sendo que os produtos cultivados por cada um se diferem. Não é possível comparar os custos da área plantada e gastos com a propriedade, desde maquinário, transporte, adubos, pois, o produtor 2 não realizou nenhum controle sobre os mesmos.

Quanto à mão de obra, o produtor 1 possui o gasto mensal de um salário mínimo (R\$788,00), com um funcionário que trabalha em sua propriedade, o que não acontece com o produtor 2, cujo trabalho é realizado em sua totalidade pela própria família. Ambos não contam com serviço especializado de assistência técnica.

O local de venda se difere, pois, o agricultor 1 trabalha também com produtos derivados do cerrado, vendidos em feiras e eventos/convenções na região, enquanto o produtor 2 trabalha com a venda de alface na feira e no mercado da cidade.

A tabela 1 apresenta um comparativo entre a renda anual dos produtores 1 e 2, com os produtos que são vendidos ao PAA, PNAE, feiras e mercados.

Nota-se que a renda bruta obtida pelo produtor 2 é bem maior que a do agricultor 1, o que consequentemente, compõe-se um total maior. Isso é em função da quantidade de alface vendida, que corresponde a 4000 pés/mês nas feiras e mercados.

Tabela 1 – Comparativo de renda dos produtores 1 e 2 com os produtos vendidos (R\$):

Produtor	1	2
Feiras e mercados	21.000,00	49.680,00
PAA e PNAE	9.413,00	3.545,00
Total	30.413,00	53.225,00

Não é possível comparar os gastos das propriedades, pois o agricultor 2 não teve controle nenhum, não sabendo até mesmo quanto que gasta com a compra de mudas de alface para o plantio no mês, e consequentemente, não dá para comparar os lucros obtidos. É importante salientar no trabalho, que além de não possuir o controle dos gastos da sua propriedade, o produtor 2 trabalha em outro lugar para suprir as necessidades da família, fato este que evidencia a não capacidade de manter a família com aquilo que é produzido em sua propriedade, o que consequentemente, nos dá a ideia de que os lucros obtidos na lavoura são mau geridos.

Outro fato importante a ser comentado é que os dados de venda de alface, cheiro verde, milho verde, couve e cenoura ao PNAE do produtor 2, só foram possíveis com a sua colocação no mercado de trabalho. Essas informações foram possíveis por causa do controle de produção e financeiro do produtor 1 que é presidente da associação de produtores da região. O produtor 2 devido a sua falta de organização com a produção de sua propriedade não soube descrever estes rendimentos, assim, como não soube descrever os gastos.

4.4 RESULTADOS OBTIDOS PELO PRODUTOR 1:

Os resultados obtidos pelo produtor 1 foram analisados e comparados aos dados obtidos pelo mesmo com a literatura, como também o que foi possível relatar do produtor 2.

Assim um dado importante a ser observado é o preço obtido pelo produtor 1 com a comercialização dos produtos em comparação aos praticados pelas CEASAs (Quadro 8), valendo ressaltar que os preços podem variar de região para região.

Quadro 8 – Comparativo de preços (R\$):

Produto	Unidade	Preço (Ceagesp)	Preço (Ceasa-GO)	Preço (Produtor 1)
Quiabo	Kg	4,82	2,50	3,60
Batata Doce	Kg	1,83	1,04	1,10
Mamão	Kg	1,62	1,50	2,90
Mandioca	Kg	0,72	1,00	1,50

Fonte: CEAGESP: http://www.ceagesp.gov.br/entrepotos/servicos/cotacoes_

CEASA-GO <http://www.jornalentreposto.com.br/cotacao>.

No quadro 8 é possível observar que os preços obtidos pelo agricultor estão em sua totalidade acima daqueles praticados pelo CEASA em Goiás. Isso, é extremamente favorável para a agricultura familiar, pois, a produção é em pequena escala, mas é valorizada na venda, possibilitando a permanência das pessoas na zona rural. Porém, a venda dos produtos está pré-definida e limitada em contrato com o PAA e PNAE, o que acaba impedindo no caso, o aumento da produção e a obtenção de maior rentabilidade na propriedade.

Este fato pode ser contornado com a venda dos produtos na feira da cidade, o que não acontece segundo a agricultora devido à falta de incentivo da prefeitura e segurança quanto a organização da feira, que no momento atual se encontra em atividade, mas a qualquer instante pode ser interrompida. Fato que já aconteceu algumas vezes e pode prejudicar totalmente os lucros das propriedades, pois é possível que num dado momento de produção não tenha para quem vender, gerando assim prejuízos.

Mesmo com este problema, uma alternativa a ser considerada é o aumento da produtividade de cada cultura, pela adoção de novas técnicas de cultivo e auxílio técnico, pois assim, será possível obter mais ganhos com pouco aumento dos gastos. Além do mais, os produtos que já possuem o fornecimento completado (limite de venda aos programas governamentais) podem ser comercializados na região, ou seja, os gastos com transporte para venda daquilo que excedeu, pode ser o mesmo para vender os produtos resultantes de novas técnicas na área produzida.

Com relação aos outros produtos provenientes do cerrado que não são encontrados normalmente em feiras e pontos de comércio, tem-se demonstrado uma forma muito eficiente de obtenção de renda

para o produtor 1, pois, são produtos e derivados que geram gastos pequenos e ótima renda. A tabela 2 apresenta a renda bruta, gastos e lucros obtidos com estes produtos.

Tabela 2 – Renda bruta, gastos e lucros obtidos com os produtos do cerrado.

Produto	Renda (R\$)	Gasto (R\$)	Lucro (R\$)
Sangra d'água	3.600,00	10%	3.240,00
Murici	3.200,00	5%	3.040,00
Polvilho de lobeira	4.800,00	10%	4.320,00
Castanha de baru	3.000,00	10%	2.700,00
Farinha de baru	3.000,00	10%	2.700,00
Sabonete de barbatimão	1.600,00	10%	1.440,00
Gel da buva	5.000,00	10%	4.500,00
Total	24.200,00	-	21.940,00

É possível perceber que a maior parte da renda obtida pelo produtor 1 provém dos produtos e derivados do cerrado. Dato este que comprova o fato exposto por BARBOSA; BATISTA; PIMENTA (2014) que afirma o estabelecimento da pluriatividade como um dos mecanismos de fontes alternativas boa de renda.

Estes produtos não possuem uma forma fixa de comércio, não são provenientes de uma fabricação em série e são obtidos em sua maioria pelo extrativismo. Porém, isso não impede a obtenção de renda e lucro, o que leva a salientar a possibilidade de se investir cada vez mais nestes produtos e em sua produção. A implantação na propriedade de uma pequena agroindústria pode ser uma forma mais eficiente de gerar renda com estes produtos.

Além disso, é necessário também de uma nova área para a implantação e extração destes produtos, assim, como foi feito com a sangra d'água e murici na propriedade. Também deve ser feito com o baru, a lobeira, a buva e o barbatimão, aumentando assim, a quantidade de matéria prima a ser extraída, gerando consequentemente uma maior produção e renda.

O produtor 1 conduz sua propriedade de forma organizada e funcional, ao implantar várias atividades, que juntas formam a renda e sustento do mesmo, tendo ainda a preocupação com o meio ambiente. O que comprova o exposto por OLIVEIRA; SOUSA; SILVA (2013), que afirma a agricultura familiar como

uma opção viável para a resolução de problemas, como o desemprego, a fome, proporcionando o desenvolvimento sustentável e a geração de emprego e renda no meio rural.

Além do fato de que tudo foi feito pelo produtor 1 sem contar com a assistência técnica, falta esta que pode ser visualizada principalmente nas culturas do quiabo e do mamão, onde se encontra falhas no stand e baixa produção por área.

4.5 RESULTADOS OBTIDOS PELO PRODUTOR 2

O produtor 2 trabalha em sua propriedade de acordo com a necessidade e demanda de produtos pelos consumidores da feira e mercados de sua cidade, assim a sua área de produção sofre constante variação. O produtor trabalha com uma gama variada de culturas, porem seu maior foco é referente à alface, que lhe oferece maior demanda e conseqüentemente gera sua maior renda. Á má gerencia de sua propriedade em relação a todos os gastos e até mesmo renda obtida, faz com que as informações sobre a propriedade sejam escassas e um pouco subjetivas, pois provem de suposições e relatos obtidos na entrevista com o produtor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho foi possível ver de perto a realidade da agricultura familiar, sem as máscaras das propagandas de empresas que se promovem por ajudar quem precisa, pois, uma das maiores reclamações dos produtores estudados vem a ser a falta de mercado para seus produtos e de assistência técnica para auxiliá-los na obtenção de renda e sustento em sua terra. Até mesmo os planos de aquisição de alimentos PAA e PNAE que foram criados para gerar uma valorização daquilo que é produzido pelo pequeno agricultor, às vezes ficam à mercê da má administração e preconceito do poder público municipal local para com os pequenos produtores.

Foi muito importante conversar diretamente e tomar algumas decisões juntos com os agricultores familiares do município de São Luiz do Norte. Pois, somente vivendo a realidade é que podemos enxergar a verdadeira situação em que se encontra a agricultura familiar no município e região, podendo assim lutar por melhorias e incentivos que devem ser alcançados.

É interessante também o papel do IF Goiano – Campus Ceres junto a agricultura familiar para apresentar a eles a importância de buscar um auxilio técnico, demonstrando na pratica técnicas e métodos de produção que podem aumentar a produtividade de cada cultura sem aumentar a área de cultivo, obtendo assim de sua propriedade ganhos maiores numa mesma área de produção. Técnicas

estas extremamente importantes para a valorização do pequeno agricultor e sua permanência na zona rural.

Com a ajuda de assistência técnica necessária e apoio das organizações de ensino e governamentais, as propriedades podem se tornar em exemplos de gestão e condução da agricultura familiar, que enxerga a importância das variações de atividades. Pois mesmo no estado em que se encontra atualmente a propriedade do produtor 2, é possível trabalhar com ele, com o auxílio de técnicas de cultivo e de administração da propriedade, gerando assim na propriedade um desenvolvimento maior, obtendo maiores lucros na mesma área de produção anteriormente utilizada, provando que dá sim para ser agricultor familiar e viver bem, otimizando as formas de ganhos de cada propriedade.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, LEI Nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm)

2006/2006/lei/l11326.htm>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2023.

BARBOSA, E. B.; BATISTA, J. J. R.; PIMENTA, H. F. S. Agricultura familiar: características, importância, pluriatividade, multifuncionalidade e perspectivas dentro e fora da Amazônia, Observatório da Economia Latino-americana. 2014.

CEAGESP Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/entrepotos/servicos/cotacoes>>. Acesso em: 27 de janeiro de 2023

CANUTO, J. C. e CARMO, M. S. Instituto Giramundo Mutuando/Programa de Extensão Rural Agroecológica - PROGERA/Agricultura Familiar. Botucatu/SP: Giramundo, 2009.

CONTI, I. L.; ET AL. Programa de aquisição de alimentos: uma inovação em políticas públicas de segurança alimentar e nutricional. REDESAN, Gente SAN Vol. 3. Passo Fundo. IFIBE. 2010.

D'AVILA, C. R. Programa de Aquisição de Alimentos. Passo Fundo, IFIBE, 2011.

EMATER. PNAE & PAA. <<http://www.emater.go.gov.br/>>. Acesso em 15/10/2022.

JORNAL ENTREPOSTO cotação. Disponível em <<http://www.jornalentreposto.com.br/cotacao>>. Acesso em: 28 de setembro de 2022.

LAMARCHE, Eughes. A agricultura familiar: comparação internacional. Campinas: Unicamp, 1997. 2.ed

LANDAU, E. C.; ET AL. Variação Geográfica do Tamanho dos Módulos Fiscais no Brasil. Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, ISSN 1518-4277; 146. Sete Lagoas, 2012.

LEMOS, S. M.; LIMA, I. S. O programa de aquisição de alimentos (PAA) como política pública para a agricultura familiar e o desenvolvimento local. Revista Brasileira de Economia Doméstica, Viçosa, 2014.

MATTEI, L. Estudo do impacto e da sustentabilidade do Programa de Aquisição de Alimentos-PAA, nas regiões sul e nordeste do país. S.l.: s.n., 200MEC. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Conselho Deliberativo. Resolução/CD/FNDE N º 38, de 16 de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=8147-i-res038-16072009-1-pdf&category_slug=junho-2011-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 27 de novembro de 2022.

OLIVEIRA, T. R. P. R.; SOUSA, H. C.; SILVA, A. P. Agricultura familiar na alimentação escolar. Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. São Paulo, SP. 201

PEREIRA, A. R. M. O que sou capaz de produzir em 1000 metros quadrados? Comprovando as competências produtivas. Permaculture Pedagógica, Disponível em:

<<http://permaculturapedagogica.blogspot.com.br/2011/02/o-que-sou-capaz-de-produzir-em-1000.html>>. 2011.

SARAIVA, E. B.; ET AL. Panorama da compra de alimentos da agricultura familiar para o Programa Nacional de Alimentação Escolar. Ciência & Saúde Coletiva vol.18. Rio de Janeiro. 2013.

SCHIMITZ, H.; MOTA, D. M. Agricultura familiar: elementos teóricos e empíricos. São Paulo: Annablume, 2010.

SCHNEIDER, S. Agricultura familiar e desenvolvimento rural endógeno: elementos teóricos e um estudo de caso. In: Froehlich, J.M.; Vivien Diesel. (Org.). Desenvolvimento Rural - Tendências e debates contemporâneos. Ijuí: Unijuí, 2006.

SECRETARIA DA AGRICULTURA FAMILIAR FEDERAL. Programa mais alimentos: produção primária. Disponível em: <<http://portal.mda.gov.br/portal/saf/maisalimentos/>>. Acessado em 30/10/2015.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. Estudos Sociedade e Agricultura. Rio de Janeiro: UFFRJ, 2003. 42-61 p.

Capítulo 7



10.37423/230207286

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBRITE NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA ACELGA

Leandro Felipe Kuhn

*Pontifícia Universidade Católica do Paraná -
Câmpus Toledo*

Camila Dalla Vecchia Pereira

*Pontifícia Universidade Católica do Paraná -
Câmpus Toledo*

Gustavo Daniel Schneider

*Pontifícia Universidade Católica do Paraná -
Câmpus Toledo*

Lelton de Araújo Rodriguês

*Pontifícia Universidade Católica do Paraná -
Câmpus Toledo*

Mateus Arthur Portz

*Pontifícia Universidade Católica do Paraná -
Câmpus Toledo*

Matheus Henrique Coldebella

*Pontifícia Universidade Católica do Paraná -
Câmpus Toledo*



Resumo: A acelga é uma olerícola com grande quantidade de fibras que estimula os movimentos naturais do intestino, sendo utilizada para evitar a prisão de ventre. As telas têm a capacidade de reduzir perdas de hortaliças devido ao excesso de sol, ao mesmo tempo que diminui a temperatura e mantém a umidade. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes telas de sombreamento no desenvolvimento de acelga. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com seis tratamentos, contendo quatro repetições. Os tratamentos utilizados são: pleno sol, sombrite vermelho com sombreamento de 35%, sombrite preto com sombreamento de 35%, 50%, 70% e 80% que corresponde ao T1, T2, T3, T4, T5 e T6, respectivamente. A pesquisa foi realizada na fazenda experimental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, campus Toledo. Foram avaliadas a altura, comprimento da folha, número de folhas, massa fresca e massa seca. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e para massa seca e massa fresca foi realizado o teste de Tukey para comparar as médias dos tratamentos, utilizando o programa computacional estatístico SISVAR. O T1 e T4 apresentaram as maiores médias de massa fresca, já o T2 e T3 estatisticamente são iguais ao T1 e T4 ao mesmo tempo que também são iguais ao T5 e T6, que por sua vez obtiveram os piores resultados. O T1 e T3 apresentaram as maiores médias de massa seca, já o T2, T4 e T5 estatisticamente são iguais ao T1 e T3 ao mesmo tempo que também são iguais ao T6, que por sua vez obteve o pior resultado. O aumento sombreamento proporcionou um resultado inversamente proporcional a massa fresca e massa seca, além do sombrite vermelho ser estatisticamente igual ao preto quando comparado 35% de sombreamento.

Palavras-chave: Hortaliça, Olericultura, Sombrite.

INTRODUÇÃO

O sombrite também é conhecida como tela de sombreamento, é uma tela composta de um material chamado polietileno de alta densidade e é utilizada como uma forma de amenizar os danos causados pelo sol. Segundo Silva, ela permite a passagem do ar e umidade, mas impede a passagem de parte da luz solar. Normalmente é mais utilizada por pequenos agricultores e na agricultura familiar.

O sombrite é indicado para o cultivo de flores, cogumelos, hortaliças e mudas. Pode também ser usado na cobertura de confinamento dos gados, em aviário, celeiro, estacionamento, cobertura etc.

Segundo Bruna, a acelga ou beterraba branca é uma planta que pertence à família Quenopodiáceas da espécie *Beta vulgaris*, possui origem no mediterrâneo e é utilizada desde o século IV A.C pelos romanos e gregos, mas apenas se tornou popular após a idade média, na França. Sua cultura se difundiu largamente no século XVII.

Foi trazida ao Brasil em 1808 por Portugal no final do período colonial, pois estavam acostumados com esta hortaliça em suas refeições. A acelga é uma planta de clima temperado que prefere temperaturas amenas, variando entre 18°C e 20°C, podendo ser cultivada em climas mais frios ou quentes, ela é considerada uma planta resistente a baixas temperaturas e geadas leves. Quanto a irrigação é necessária de 2 a 4 vezes por semana com muita água dependendo da temperatura da região onde se encontra e época do ano.

A acelga é polinizada, de forma predominante pelo vento. Entretanto acontece dela ser polinizada por insetos. Seu pólen é tão leve que ele pode viajar mais de 7 km, segundo o clima, a topografia e a temperatura do ar. A “semente” de acelga é um glomérulo contendo de 2 a 6 sementes. Os glomérulos podem ser colhidos individualmente, ao mesmo tempo em que a planta amadurece. Pode-se também cortar os galhos quase maduros a fim de colocá-los a secar em um lugar protegido, seco e bem ventilado.

Segundo Pena, seu ciclo é bianual, estando pronta para colheita após 2 meses do plantio como outras hortaliças e sua única parte comestível são as folhas que podem ser consumidas como salada ou cozida, ela não possui frutos e sua raiz não é comestível. Esta planta também apresenta muitos benefícios por ser rica em niacina, vitamina A e C que ajudam a evitar problemas no sistema digestório, auxilia no crescimento e formação do esmalte dos dentes, prevenção de infecções e problemas no sistema nervoso.

A acelga é rica em nutrientes para a saúde humana, numa porção de 100 gramas, têm 20 kcal, 4,6 gramas de carboidratos, 1,4 gramas de proteínas e 1,1 gramas de fibra alimentar. Possui alguns sais minerais, como o cálcio, potássio, fósforo e ferro. Há vitaminas A, C, E, K e do complexo B.

Segundo a nutricionista Ana Paula Moura o alimento, acelga, é um dos mais ricos em antioxidantes, por possuir substâncias responsáveis pelo combate dos radicais livres, os causadores do envelhecimento das células e de doenças mais graves como o câncer. Por ser uma planta com um valor nutricional alto, é importante para que uma pessoa a consuma para ter uma boa saúde, pois regula a pressão arterial, ajuda a saúde óssea, possui efeito anti-inflamatório, ajuda a parte cerebral e ajuda a parte intestinal.

Objetivos

OBJETIVO GERAL

Avaliar o desenvolvimento de acelgas em diferentes tratamentos de sombrite.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Avaliar a quantidade de clorofila presente.
- b) Avaliar o diâmetro de colmo.
- c) Avaliar a altura de planta.
- d) Avaliar a largura e comprimento da folha.
- e) Avaliar a espessura da folha.
- f) Avaliar o número de folhas.
- g) Avaliar a massa fresca.
- h) Avaliar a massa seca.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na fazenda experimental da Pontifícia universidade Católica Paraná – Campus de Toledo Paraná, nas coordenadas geográficas: latitude S 24°23'16", longitude WO 53°46'34" e altitude de 560m. Segundo köppen, o clima da região é do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes.

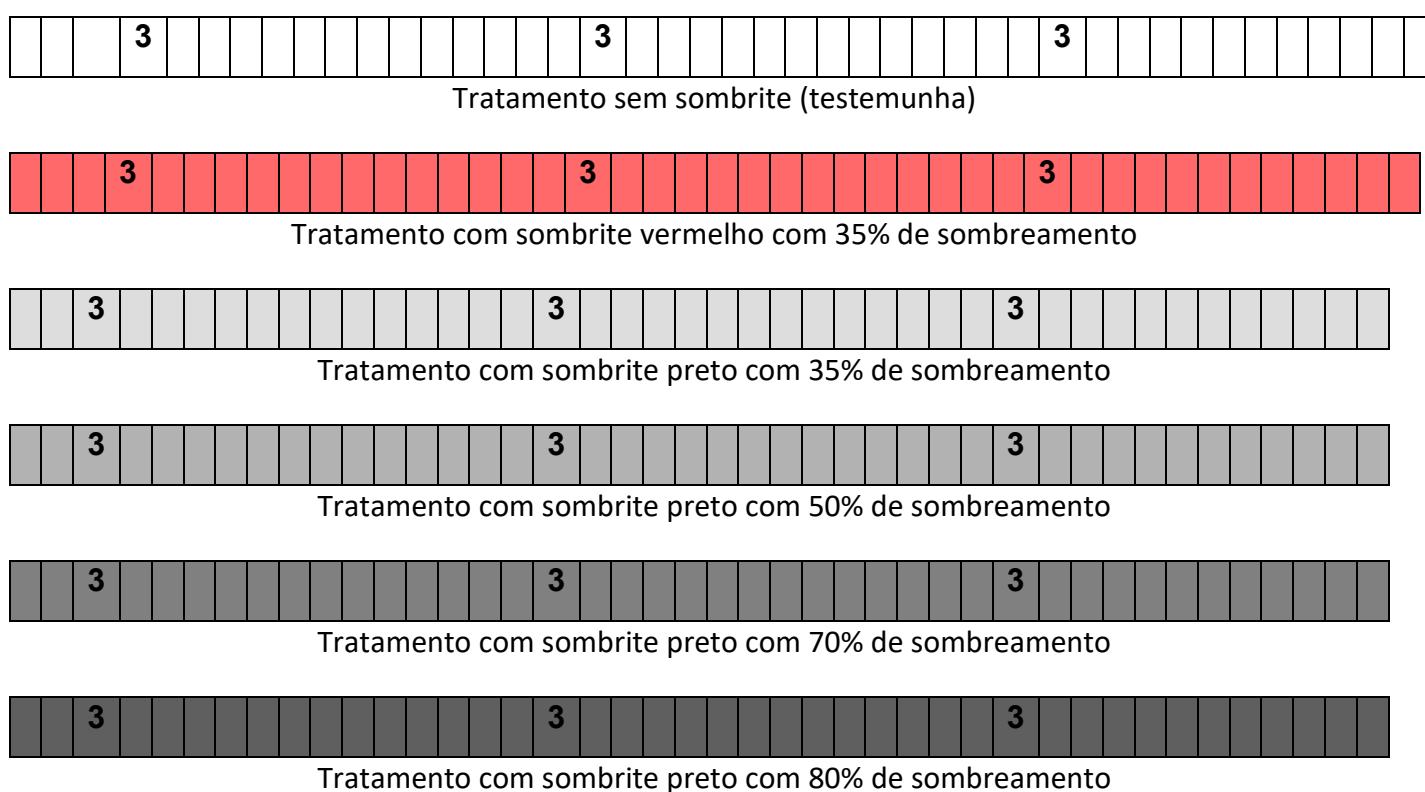
O solo da área experimental é um LATOSSOLO VERMELHO distroférico (EMBRAPA, 2013).

As cultivares de acelga utilizadas serão da espécie *Beta vulgaris var. cicla*.

O delineamento experimental utilizado será o de blocos ao acaso (DBC) com 6 tratamentos e 3 repetições, tendo os tratamentos os seguintes: Testemunha, sombrite vermelho com 35% de iluminação, Sombrite preto com 35% de iluminação, sombrite preto com 50% de iluminação, sombrite preto com 70% de iluminação e sombrite preto com 80% de iluminação, totalizando 18 parcelas experimentais.

Os túneis foram divididos entre vários grupos de alunos, com diferentes culturas para avaliar. As parcelas utilizadas para a realização deste trabalho, são aquelas marcadas com o número 3 no croqui (figura 1).

Figura 1 – Croqui da área experimental



As mudas das acelgas foram replantadas após o revolvimento do solo com enxada. Cada parcela tinha 1,15 metros de largura por 1 metro de comprimento, totalizado 1,15 m². O replantio foi realizado com o espaçamento de 0,60 metros entre as linhas e 0,10 metros entre plantas, utilizando pás e enxadas.

A adubação foi feita com esterco de ovelha e adubo químico NPK 3,21,21. O replantio das mudas aconteceu no dia 25 do mês de setembro, de forma manual, com o uso de enxadas, com espaçamentos de 0,60 metros entre linhas, com uma profundidade de 0,04 metros. O adubo também foi colocado a uma profundidade de 0,05 metros.

A cada duas semanas, aproximadamente, íamos ver a plantação para acompanhar o crescimento e já removíamos as plantas daninhas que podiam prejudicar no experimento.

No dia 4 de novembro colhemos as acelgas, para isso escolhemos duas com tamanho médio em comparação com todas que estavam em cada parcela, cada sombrite tinha três parcelas, o que no final somou 36 plantas.

O projeto busca identificar a melhor intensidade de sombrite, ou seja, o tratamento que proporciona para as plantas as melhores características em relação a luz solar.

Tudo isso é feito através da avaliação de quantidade de clorofila na folha feito com o medidor de clorofila portátil, modelo SPAD-502 Plus, diâmetro do colmo, altura da planta, comprimento da folha, largura da folha, espessura da folha, quantidade de folhas, massa fresca e massa seca.

Os dados das variáveis foram tabulados e submetidos a análise de variância em função do nível de 5% de significância pelo Teste de F quando for significativa as médias quantitativas serão submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram executadas no programa estatístico SISVAR 5.6 – Sistema para análise de variância (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A clorofila é um pigmento responsável pela coloração verde nas plantas e possui esta cor conta de sua maior absorção nos comprimentos de luz das cores vermelhas e azuis. A absorção de luz é realizada pela membrana do tilacoide e permite que as plantas realizem a fotossíntese, um processo utilizado na obtenção de glicose.

A clorofila A é fundamental para a fotossíntese e possui maior absorção de luz azul curto e vermelho longo enquanto a clorofila B age como um acessório para a clorofila A e possui maior absorção de luz em azul longo e vermelho curto.

O sombrite 35% preto apresentou maior teor de clorofila e o sombrite 50% preto apresentou menor teor de clorofila, portanto quanto maior os valores de clorofila, melhor será para a planta, pois permite maior aproveitamento da absorção de luz que favorece na produção de ATP e glicose.

Tabela 1 – Significância das análises

Fator de Variância	Quadrado médio	Média	Coeficiente de Variância (%)
Clorofila da folha inferior	6,00 ^{ns}	32,70	10,25
Clorofila da folha média	9,59*	37,67	4,43
Clorofila da folha superior	20,92 ^{ns}	30,76	10,33
Diâmetro de colmo	34,20 ^{ns}	14,21	27,09
Altura da planta	39,65 ^{ns}	37,08	11,36
Comprimento de folha	31,09 ^{ns}	33,42	14,82
Largura de folha	31,09 ^{ns}	33,42	14,82
Espessura de folha	0,03 ^{ns}	0,67	20,46
Nº de folhas	10,79 ^{ns}	16,25	13,51
Massa fresca	51439,51*	295,97	33,75
Massa seca	241,42*	22,63	29,44

Fonte: os autores, 2019.

Nota: * significativo

^{ns} não significativo

Tabela 2 – Clorofila da Folha Média

Tukey (médias)	
Fator de variância	Clorofila da Folha Média
Sem sombrite	37,50 a
35% vermelho	37,73 a
35% preto	40,00 a
50% preto	35,36 a
70% preto	39,33 a
80% preto	36,10 a
DMS	4,72

Fonte: os autores, 2019.

Nota: DMS - diferença mínima significativa

Tabela 3 – Massa fresca

Tukey (médias)	
Fator de variância	Massa fresca (g/planta)
Sem sombrite	442,50 a
35% vermelho	255,83 ab
35% preto	330,83 ab
50% preto	433,33 a
70% preto	200,00 b
80% preto	113,33 b
DMS	283,34

Fonte: os autores, 2019.

Nota: DMS - diferença mínima significativa

As parcelas de acelga que proporcionaram maior quantidade de massa fresca foram a que estava sem o uso de sombrite com um valor de 442,50g e a outra que havia o uso do sombrite de 50% com o valor de 433,33g, menor que a parcela sem o uso de sombrite. As parcelas com sombrite vermelho 35% e preto 35% ficaram com uma produção média com valores de 255,83g e de 330,83g respectivamente, as parcelas com menor produção de massa fresca foram as com sombrite de 70% preto e 80% preto, valores de 200,00g e de 113,33g respectivamente.

Portanto quanto maior a quantidade de massa fresca produzida, melhor pode ser considerado como forma de classificação, pois a planta renderá mais para consumo. Conclui-se que quanto mais sombreamento, a planta irá produzir menos massa fresca.

Quando comparado com uma pesquisa de desempenho de cultivares de couve-chinesa sob telados (30%, 40% e 50% de sombreamento) e campo aberto (0% de sombreamento), a massa fresca com melhor resultado foi o campo aberto, seguido pelo sombreamento de 30% e 50%, e tendo como pior resultado o sombrite de 40%, segundo o teste de Tukey.

Tabela 3 – Massa seca

Tukey (médias)	
Fator de variância	Massa seca (g/planta)
Sem sombrite	32,50 a
35% vermelho	18,33 ab
35% preto	30,83 a
50% preto	27,50 ab
70% preto	16,63 ab

80% preto	10,00 b
DMS	18,89

Fonte: os autores, 2019.

Nota: DMS - diferença mínima significativa

Massa seca é a quantidade de material que ainda resta após a perda de toda água que é possível extrair por aquecimento em laboratório, no caso foi usado uma estufa à 67°C durante 72 horas.

Após o experimento, as amostras sem sombrite apresentaram maior quantidade de massa seca (32,50 a), e o sombrite 80% tiveram menor quantidade de massa seca (10,00 b).

As amostras com os maiores valores de média de massa seca são consideradas as melhores, pois possuem maior quantidade de planta possível a ser aproveitada. É comum a desidratação de plantas para conservação, com pouca alteração de suas características organolépticas e nutritivas, porém a desvantagem é a perda de alguns aminoácidos e álcool em razão da desidratação.

Portanto o uso de sombrite para a redução da incidência solar não afetou de forma esperada as médias das características analisadas pelo teste de Tukey à 5%. Trabalhando com a cultura da acelga, os diferentes níveis de sombreamento não expressaram efeitos significativos nos testes realizados. A pouca influência dos sombrite no desempenho dos testes se deve a um possível problema na irrigação, onde a irrigação não atingia toda a área cultivada, fazendo com que algumas plantas se desenvolvessem mais quando comparado a outras.

REFERÊNCIAS

Acelga. Acelga – CPRA, 2019. Disponível em: <<http://www.cpra.pr.gov.br/arquivos/File/Acelga.pdf>>. Acesso em 23 nov. de 2019.

BEZERRA, Tânia Sulamytha. Desidratação de hortaliças: aspectos teóricos. Dissertação de Pós-Graduação Lato Sensu, 2019. Disponível em:

<http://bdm.unb.br/bitstream/10483/318/1/2007_TanyaSulamythaBezerra.pdf>. Acesso em 23 nov. de 2019.

Bruna. Cultura da Acelga. Introdução à Agricultura - Acelga, 2019. Disponível em: <<http://brunaiftm.blogspot.com/2015/09/cultura-da-acelga.html>>. Acesso em: 04 de out. de 2019.

ENGEL, Vera Lex; POGGIANI, Fábio. Estudo da concentração de clorofila nas folhas em seu aspecto de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Vera_Lex_Engel/publication/277249118_Study_of_foliar_chlorophyll_concentration_and_its_light_absorption_spectrum_as_related_to_shading_at_the_juvenile_phase_of_four_native_forest_tree_species/links/5564ea1408ae06101abdf1f/Study-of-foliar-chlorophyll-concentration-and-its-light-absorption-spectrum-as-related-to-shading-at-the-juvenile-phase-of-four-native-forest-tree-species.pdf>. Acesso em 23 nov. 2019.

KORDELOS, Ana. Acelga: surpreenda-se com 14 benefícios fantásticos desse ingrediente. Dicas de Mulher, 2019. Disponível em: <<https://www.dicasdemulher.com.br/acelga/>>. Acesso em 23 de nov. de 2019.

LOPES, Patrícia. Acelga. Brasil Escola, 2019. Disponível em:

<<https://brasilescola.uol.com.br/saude/acelga.htm>>. Acesso em: 04 de out. de 2019.

MATHIAS, João. Como plantar acelga. Revista Globo Rural | Vida na Fazenda, 2019. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/noticia/2018/08/como-plantar-acelga.html>>. Acesso em: 04 de out. de 2019.

NASCIMENTO, Priscila Soares do. Clorofila. Infoescola, 2019. Disponível em:

<<https://www.infoescola.com/plantas/clorofila/>>. Acesso em 23 nov. de 2019

PENA, Carlos. Cultura da Acelga. Horta e Flores, 2019. Disponível em:

<<https://www.hortaeflores.com/2010/05/cultura-da-acelga.html>>. Acesso em: 04 de out. de 2019.

SILVA, Julivan Lopes da. Sombrite: O que é, para que serve e qual sua importância. Momento Agro do Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.momentoagrodobrasil.com.br/sombrite-o-que-e-para-que-serve-e-qual-sua-importancia/>>. Acesso em 23 de nov. de 2019.

SILVA, M. et al. Desempenho de cultivares de couve-chinesa sob telados e campo aberto. Dourados, v.4, n.12, p.91-97, 2011.

Disponívelem<<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/981/734>>. Acesso em 27 nov. 2019.

Capítulo 8



10.37423/230207289

DETERMINAÇÃO DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO CAULE DE FEIJÃO COMUM FERTIRRIGADO COM VINHAÇA

Fernando Nobre Cunha

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

Marconi Batista Teixeira

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

Gabriela Nobre Cunha

Universidade Evangélica de Goiás



Resumo: O emprego da vinhaça como fertirrigação nas culturas vem merecendo papel de destaque principalmente quando se pensa na produção de efluentes do setor agroindustrial. Objetivou-se avaliar diâmetro do caule e área foliar de feijão fertirrigado com vinhaça submetido aos regimes hídricos de sequeiro e irrigado. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas sub-subdivididas $4 \times 2 \times 8$, com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de vinhaça (0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); e dois regimes hídricos (irrigado e de sequeiro) e quatro épocas de avaliações (12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 e 96 dias após a emergência). As características morfológicas foram realizadas, nas linhas centrais de cada parcela, quantificando-se: diâmetro do caule e área foliar. O diâmetro de caule e a área foliar de feijão (cultivar BRS Estilo) são afetados pelo regime hídrico (irrigado e sequeiro).

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; resíduo Orgânico; vinhoto.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e consumidor de feijão. O total de área cultivada com essa leguminosa na safra 2020/2021 foi de cerca 2,9 milhões de hectares; a produtividade média da safra nacional de feijão é de aproximadamente 1.061 kg ha⁻¹ com uma produção de 3,1 milhões de toneladas (CONAB, 2020). Nos últimos anos, o interesse pelo cultivo dessa leguminosa tem crescido entre os produtores que tem adotado tecnologias mais avançadas, utilizando inclusive a irrigação e fertirrigação (BUENO, 2020).

O emprego da vinhaça como fertirrigação nas culturas vem merecendo papel de destaque principalmente quando se pensa na produção de efluentes do setor agroindustrial, uma vez que a vinhaça constitui-se em um efluente composto, em sua maioria, por 93% de água e 7% de sólidos, 75% dos quais correspondem à matéria orgânica, sendo a fração sólida constituída, principalmente, de compostos orgânicos e elementos minerais, dos quais cerca de 20% é K, o nutriente determinante para a definição da dose a ser aplicada nos solos (MARQUES, 2006). Dessa forma, a vinhaça quando depositada no solo, pode promover melhoria em sua fertilidade; todavia, as quantidades não devem ultrapassar sua capacidade de retenção de íons (LELIS NETO, 2012).

Por isso torna-se muito importante pesquisas com o feijão, nos diferentes ambientes agrícolas, pois o seu cultivo tem sido realizado geralmente em solos de baixa fertilidade natural, assim a produtividade do feijão tem sido limitada, principalmente, por restrições hídricas e pela disponibilidade de nutrientes nos solos, em especial o nitrogênio e potássio.

Objetivou-se avaliar diâmetro do caule e área foliar de feijão fertirrigado com vinhaça submetido aos regimes hídricos de sequeiro e irrigado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - GO. As coordenadas geográficas do local de instalação são 17°48'28" S e 50°53'57" O, com altitude média de 720 m ao nível do mar. O clima da região é classificado conforme Köppen & Geiger (1928), como Aw (tropical), com chuva nos meses de outubro a maio, e com seca nos meses de junho a setembro. A temperatura média anual possui pequena variação sazonal, apresentando média de 23,8°C. A precipitação pluvial média anual varia entre 1430 e 1650 mm, concentrados de outubro a maio, ocasião em que são registradas mais de 80% do total das chuvas e o relevo é suave ondulado (6% de declividade).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférico (LVdf), típico, textura média, fase cerrado (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas sub-subdivididas $4 \times 2 \times 8$, com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de vinhaça (0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); e dois regimes hídricos (irrigado e de sequeiro) e quatro épocas de avaliações (12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 e 96 dias após a emergência).

A fertirrigação com vinhaça foi realizada 50% da dose antes do plantio e os outros 50%, de acordo com os tratamentos, aos 50 dias após o plantio (SOUSA; LOBATO, 2004); foram utilizadas sementes de feijão da cultivar BRS Estilo.

A adubação nitrogenada na forma de ureia foi parcelada em dois momentos, no sulco de plantio e em cobertura aplicados aos 20 e 35 dias após a emergência (DAE). Todos os tratamentos foram adubados no sulco de plantio com fósforo (P_2O_5) na forma de superfosfato triplo, e micronutrientes, caso necessário, conforme resultados da análise de solo (Tabela 1) e segundo recomendações de Sousa e Lobato (2004).

Tabela 1. Características químicas, físico-hídricas, granulometria e classificação textural do solo da área experimental

Prof	pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	CTC	V
cm	H ₂ O	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----mmol dm ⁻³ -----							%
0-20	6,20	63,42	7,06	2,04	20,4	16,8	0	57,75	41,8	99,5	41,9
20-40	6,6	44,47	2,65	4,09	14,4	13,2	0	44,55	31,7	76,2	41,6
Prof			B	Cu		Fe		Mn		Zn	
cm			-----mg dm ⁻³ -----								
0-20			0,17	4,10		35,85		18,80		1,45	
20-40			0,16	2,85		35,80		16,10		1,35	
Prof	Granulometria			θ_{CC}	θ_{PMP}	Ds		PT		Classif. Textural	
cm	g kg ⁻¹			---m ³ m ⁻³ ---		g cm ⁻³		cm ³ cm ⁻³		-	
0-20	458,3	150,2	391,5	51,83	30,50	1,27	0,55		Franco Argiloso		
20-40	374,9	158,3	466,8	55,00	31,33	1,28	0,51		Argila		

¹CC – Capacidade de campo; PMP – ponto de murcha permanente; P, K, Ca e Mg: Resina; S: Fosfato de cálcio 0,01 mol L⁻¹; Al: KCl 1 mol L⁻¹; H+Al: SMP; B: água quente; Cu, Fe, Mn e Zn: DTPA; M.O - Matéria Orgânica; pH - em CaCl₂; CTC - Capacidade de troca de cátions; V - Saturação da CTC por bases.

As parcelas experimentais, mediam 6 m × 2 m, cada parcela contendo quatro linhas de feijão no espaçamento de 0,5 m entre linhas e densidade de plantio com 12 a 15 sementes por metro, de modo a obter um estande final segundo recomendado para a cultivar. Sendo as duas linhas de feijão externas da parcela considerada bordadura.

Os tratos culturais referentes ao uso de herbicidas, inseticidas, fungicidas e demais produtos relacionados com o controle de plantas invasoras, pragas e doenças foram utilizados de acordo com a necessidade e a avaliação de infestação, conforme realizado comercialmente.

As características morfológicas foram realizadas, nas linhas centrais de cada parcela, quantificando-se: diâmetro do caule e área foliar.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F (p<0,05) e em casos de significância, para os níveis de fertirrigação com vinhaça foi realizada análise de regressão, para os regimes hídricos

e para a aplicação do produto as médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a medida diâmetro do caule do feijão (DC) foi observado efeito negativo do déficit hídrico nas plantas de feijoeiro, com média de 5,69 cm, a qual foi 16,3% inferior ao observado nas plantas irrigadas (Figura 1A). Sousa e Lima (2010) verificaram que o diâmetro do caule não foi influenciado pela supressão da irrigação nos estádios fenológicos de desenvolvimento das plantas de feijão. Plantas de feijão sob maior disponibilidade de água apresentaram maior capacidade de fixar biomassa no caule, expressando assim maior DC. Considerando o efeito dos DAE de forma isolada, maior DC foi observado aos 96 dias (Figura 1A), com média 8,44 cm.

O déficit hídrico afetou significativamente o desenvolvimento foliar, podendo ser observado pela variável área foliar (AF), com média de 1220,02 cm², bem inferior ao observado nas plantas irrigadas com média de 1487,22 cm² (Figura 2B), representando redução de 17,96% em AF. De acordo com Conforto (2008) é comum em estudos com seca o efeito negativo na área foliar de plantas submetidas ao estresse hídrico.

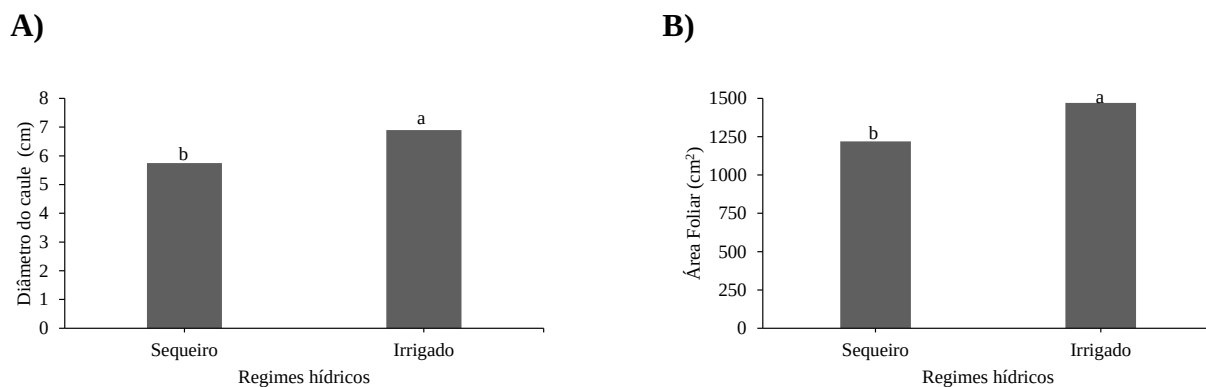


Figura 1. Diâmetro do caule e Área foliar de feijão (cultivar BRS Estilo) fertirrigado com vinhaça em função da reposição hídrica.

Para a medida DC também foi observado efeito negativo do déficit hídrico nas plantas de feijoeiro, com média de 5,69 cm, a qual foi 16,3% inferior ao observado nas plantas irrigadas (Figura 2A). Sousa e Lima (2010) verificaram que o diâmetro do caule não foi influenciado pela supressão da irrigação nos estádios fenológicos de desenvolvimento das plantas de feijão. Acréscimo de 41,24 cm² para AF pode ser observado a cada 12 DAE. Desta forma, quanto maior a AF, maior a capacidade das plantas em

utilizar a luz e realizar fotossíntese. Independentemente da irrigação, maior AF foi observada aos 96 DAE, com média estimada de 1997,3 cm².

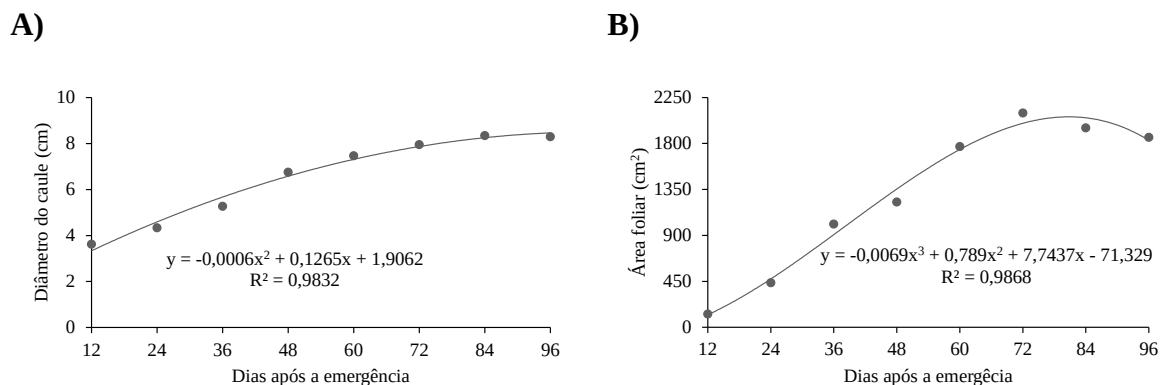


Figura 2. Diâmetro de caule (A), área foliar (B) de feijão (cultivar BRS Estilo) fertilizado com vinhaça em função dos dias após a emergência.

Já se conhece, que a capacidade de manter a área foliar por um longo período constitui-se em um importante indicativo de materiais mais produtivos, pois significa um melhor desempenho do aparato fotossintético; a AF representa matéria prima para a fotossíntese e, como tal, é de grande importância para produção de carboidratos, óleos, proteínas e fibras etc. (MAGALHÃES, 1979; MARAFON, 2012).

4. CONCLUSÕES

O crescimento do feijão (cultivar BRS Estilo) em Latossolo Vermelho distroférrico é beneficiado pela aplicação de vinhaça via fertirrigação, com influência direta no diâmetro de caule e na área foliar.

O diâmetro de caule e a área foliar de feijão (cultivar BRS Estilo) são afetados pelo regime hídrico (irrigado e sequeiro).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUENO, J. J. T. Qualidade de sementes de cultivares de feijão comum. Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, 34p., 2020.
- CONFORTO, E.C. Respostas fisiológicas ao déficit hídrico em duas cultivares enxertadas de seringueira (“RRIM 600” e “GT 1”) crescidas no campo. *Ciência Rural*, v.38, n.3, p.679-684, 2008.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do abastecimento, 306p., 2013.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.
- LELIS NETO, J. A. Aplicação de vinhaça via gotejamento subsuperficial e seus efeitos nos perfis de distribuição iônica e atributos físicos e químicos de um Nitossolo. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Piracicaba, 138 p. 2012.
- MAGALHÃES, A. C. N. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M. G. *Fisiologia Vegetal*. EPU/EDUSP, São Paulo, v. 1, p. 331-350, 1979.
- MARAFON, A.C. Análise quantitativa de crescimento em Cana-de-açúcar: Introdução ao procedimento prático. Documentos: Embrapa, Dezembro, 2012.
- MARQUES, M. O. Aspectos técnicos e legais da produção, transporte e aplicação de vinhaça. In: SEGATO, S. V.; PINTO, A. S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J. C. M. *Atualização em produção de cana-de-açúcar*. Piracicaba: Editorial, p.369-375, 2006.
- SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: Correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 416p. 2004.
- SOUSA, M. A.; LIMA, M. D. B. Influência da supressão da irrigação em estádios de desenvolvimento do feijoeiro cv. Carioca comum. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 550-557, July/Aug. 2010.

Capítulo 9



10.37423/230207290

CARACTERIZAÇÃO DO CRESCIMENTO DE FEIJÃO (CULTIVAR BRS ESTILO) FERTIRRIGADO COM VINHAÇA

Fernando Nobre Cunha

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

Marconi Batista Teixeira

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

Gabriela Nobre Cunha

Universidade Evangélica de Goiás



Resumo: A técnica de irrigação, se utilizada de forma adequada, contribui de maneira significativa para garantir um rendimento satisfatório da cultura do feijão. Objetivou-se avaliar a altura de plantas de feijão fertirrigado com vinhaça em primeira e segunda safra submetido aos regimes hídricos de sequeiro e irrigado. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas sub-subdivididas $4 \times 2 \times 2$, com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de vinhaça (0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); e dois regimes hídricos (irrigado e de sequeiro) e duas safras (primeira e segunda safra). As características morfológicas foram realizadas, nas linhas centrais de cada parcela, quantificando-se: altura de planta. O feijão irrigado em primeira safra, apresentou altura de plantas máxima de aproximadamente 86,81 cm, na dose de $214,66 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de vinhaça.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; altura de planta; vinhoto.

1. INTRODUÇÃO

Em Goiás, o regime pluviométrico é caracterizado pela irregularidade na distribuição das chuvas, com um verão chuvoso (outubro a abril) e um inverno seco (maio a setembro), além disso o feijão é cultivado em três safras: safra de verão, denominada primeira safra; safra de outono-inverno, segunda safra; e safra de inverno, terceira safra; mesmo a primeira safra sendo cultivada no período chuvoso, é comum na região centro Oeste a ocorrência de períodos de estiagem, os veranicos, que podem chegar, em casos extremos, até 40 dias sem a ocorrência de precipitação (BASTOS, 2015). A necessidade, portanto, da irrigação no cultivo do feijão é evidente, a fim de assegurar o rendimento da cultura.

A técnica de irrigação, se utilizada de forma adequada, contribui de maneira significativa para garantir um rendimento satisfatório da cultura do feijão. O uso da irrigação, bem como a determinação da quantidade e o momento de aplicação de água inserem-se em uma decisão a ser tomada com base no conhecimento das relações água-solo-planta-atmosfera. Para tanto, torna-se necessário estudar métodos e técnicas de manejo de irrigação que compatibilizem quantidades mínimas adequadas de água, correlacionadas aos requerimentos dos estádios de desenvolvimento (fases fenológicas), assim como, qual a influência do déficit hídrico, na produtividade, em tais estádios (OLIVEIRA, 2012).

A cultura exige um mínimo de 300 mm de precipitação pluviométrica bem distribuídos durante o ciclo. É mais suscetível a déficit hídrico durante a floração e no estágio inicial de formação das vagens. O período crítico ocorre 15 dias antes da floração. O déficit hídrico causa redução do rendimento devido ao menor número de vagens/planta e, em menor escala, à diminuição do número de sementes/vagem (TÁVORA; DINIZ, 2006).

Objetivou-se avaliar a altura de plantas de feijão fertirrigado com vinhaça em primeira e segunda safra submetido aos regimes hídricos de sequeiro e irrigado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - GO. As coordenadas geográficas do local de instalação são 17°48'28" S e 50°53'57" O, com altitude média de 720 m ao nível do mar. O clima da região é classificado conforme Köppen & Geiger (1928), como Aw (tropical), com chuva nos meses de outubro a maio, e com seca nos meses de junho a setembro. A temperatura média anual possui pequena variação sazonal, apresentando média de 23,8°C. A precipitação pluvial média anual varia entre 1430 e 1650 mm,

concentrados de outubro a maio, ocasião em que são registradas mais de 80% do total das chuvas e o relevo é suave ondulado (6% de declividade).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférico (LVdf), típico, textura média, fase cerrado (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas sub-subdivididas $4 \times 2 \times 2$, com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de vinhaça (0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); e dois regimes hídricos (irrigado e de sequeiro) e duas safras (primeira e segunda safra).

A fertirrigação com vinhaça foi realizada 50% da dose antes do plantio e os outros 50%, de acordo com os tratamentos, aos 50 dias após o plantio (SOUSA; LOBATO, 2004); foram utilizadas sementes de feijão da cultivar BRS Estilo.

A adubação nitrogenada na forma de ureia foi parcelada em dois momentos, no sulco de plantio e em cobertura aplicados aos 20 e 35 dias após a emergência (DAE). Todos os tratamentos foram adubados no sulco de plantio com fósforo (P_2O_5) na forma de superfosfato triplo, e micronutrientes, caso necessário, conforme resultados da análise de solo (Tabela 1) e segundo recomendações de Sousa e Lobato (2004).

Tabela 1. Características químicas, físico-hídricas, granulometria e classificação textural do solo da área experimental

Prof	pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	CTC	V
cm	H ₂ O	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----mmol dm ⁻³ -----							%
0-20	6,20	63,42	7,06	2,04	20,4	16,8	0	57,75	41,8	99,5	41,9
20-40	6,6	44,47	2,65	4,09	14,4	13,2	0	44,55	31,7	76,2	41,6
Prof			B	Cu		Fe		Mn		Zn	
cm			-----mg dm ⁻³ -----								
0-20			0,17	4,10		35,85		18,80		1,45	
20-40			0,16	2,85		35,80		16,10		1,35	
Prof	Granulometria			θ_{CC}	θ_{PMP}	Ds		PT		Classif. Textural	
cm	g kg ⁻¹			---m ³ m ⁻³ ---		g cm ⁻³		cm ³ cm ⁻³		-	
0-20	458,3	150,2	391,5	51,83	30,50	1,27	0,55		Franco Argiloso		
20-40	374,9	158,3	466,8	55,00	31,33	1,28	0,51		Argila		

¹CC – Capacidade de campo; PMP – ponto de murcha permanente; P, K, Ca e Mg: Resina; S: Fosfato de cálcio 0,01 mol L⁻¹; Al: KCl 1 mol L⁻¹; H+Al: SMP; B: água quente; Cu, Fe, Mn e Zn: DTPA; M.O - Matéria Orgânica; pH - em CaCl₂; CTC - Capacidade de troca de cátions; V - Saturação da CTC por bases.

As parcelas experimentais, mediam 6 m × 2 m, cada parcela contendo quatro linhas de feijão no espaçamento de 0,5 m entre linhas e densidade de plantio com 12 a 15 sementes por metro, de modo a obter um estande final segundo recomendado para a cultivar. Sendo as duas linhas de feijão externas da parcela considerada bordadura.

Os tratos culturais referentes ao uso de herbicidas, inseticidas, fungicidas e demais produtos relacionados com o controle de plantas invasoras, pragas e doenças foram utilizados de acordo com a necessidade e a avaliação de infestação, conforme realizado comercialmente.

As características morfológicas foram realizadas, nas linhas centrais de cada parcela, quantificando-se: altura de planta de feijão comum.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F (p<0,05) e em casos de significância, para os níveis de fertirrigação com vinhaça foi realizada análise de regressão, para os regimes hídricos

e para a aplicação do produto as médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acréscimo na dose de fertilização com vinhaça, no feijão irrigado em primeira safra, proporcionaram elevação na altura de plantas do feijão até a dose de $214,66 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingida a altura de plantas máxima de aproximadamente 86,81 cm (Figura 1A).

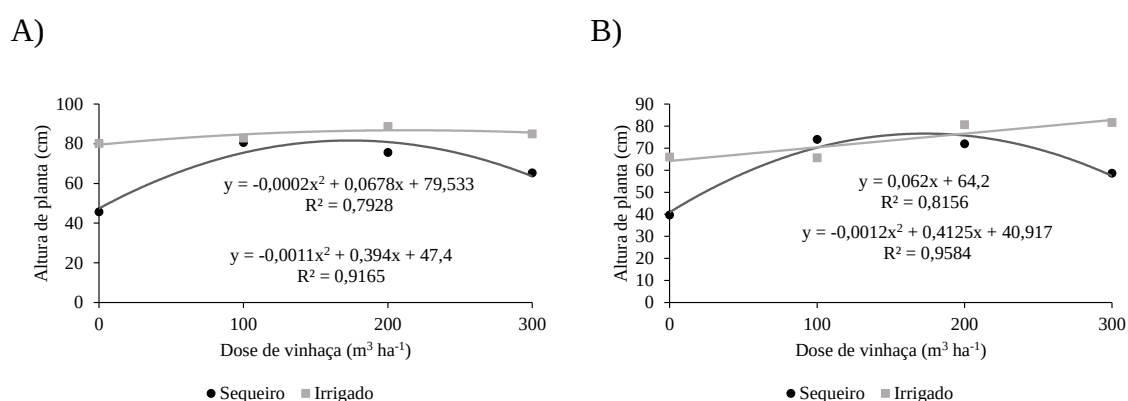


Figura 1. Altura de plantas do feijão em função das doses de vinhaça na primeira safra (A) e segunda safra (B).

O aumento na dose de fertilização com vinhaça, no feijão sequeiro em primeira safra, proporcionaram incrementos na altura de plantas do feijão até a dose de $173,88 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingida a altura de plantas máxima de aproximadamente 81,65 cm. A altura de plantas máxima verificada na dose de vinhaça de $173,88 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, foi 41,95; 7,57; 0,95 e 22,07% maior do que a altura de plantas observada nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, respectivamente (Figura 1A).

A equação de regressão, obteve-se acréscimo de 7,49% na altura de planta, para cada aumento de $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de vinhaça, no feijão irrigado em segunda safra; comparando as doses de vinhaça de 0 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, observa-se uma diferença na altura de planta em relação a essas doses de vinhaça de 22,46% (Figura 1B)

O aumento na dose de fertilização com vinhaça, no feijão sequeiro em segunda safra, proporcionaram incrementos na altura de plantas do feijão até a dose de $173,03 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingida a altura de plantas máxima de aproximadamente

76,60 cm. A altura de plantas máxima verificada na dose de vinhaça de 173,03 m³ ha⁻¹, foi 46,59; 8,30; 1,13 e 25,09% maior do que a altura de plantas observada nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e 300 m³ ha⁻¹, respectivamente (Figura 1B).

A adubação com nitrogênio e potássio e a fertirrigação, de maneira geral tem promovido incrementos na altura de planta (SCUDELETTI; LONGATTO, 2015; RIBEIRO, 2016).

A altura de plantas do feijão irrigado em primeira safra foi 17,67; 20,72 e 9,02% maior do que a altura de plantas do feijão irrigado em segunda safra, para as doses de vinhaça de 0, 100 e 200 m³ ha⁻¹, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Altura de plantas do feijão fertirrigado com vinhaça para a primeira safra e segunda safra.

Doses de vinhaça (m ³ ha ⁻¹)	Safra ¹	Regimes hídricos ²	
		Irrigação	Sequeiro
0	Primeira	80,17 Aa	45,67 Ba
	Segunda	66,00 Ab	39,67 Bb
100	Primeira	82,83 Aa	80,67 Aa
	Segunda	65,67 Bb	74,00 Ab
200	Primeira	88,67 Aa	75,67 Ba
	Segunda	80,67 Ab	72,00 Bb
300	Primeira	85,00 Aa	65,33 Ba
	Segunda	81,67 Aa	58,67 Bb

¹Safra de verão (primeira safra) e safra de outono-inverno (segunda safra). ²Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas, e maiúscula nas linhas, não diferem entre si segundo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A altura de plantas do feijão sequeiro em primeira safra foi 13,14; 8,26; 4,85 e 10,20% maior do que a altura de plantas do feijão sequeiro em segunda safra, para a dose de vinhaça de 0, 100, 200 e 300 m³ ha⁻¹.

Simone et al. (1992) revelaram que a planta ideal de feijão para colheita mecanizada, precisa de altura superior a 50 cm.

A altura de plantas do feijão irrigado em primeira safra foi 43,03; 14,66 e 23,14% maior do que a altura de plantas do feijão sequeiro em primeira safra, para as doses de vinhaça de 0, 200 e 300 m³ ha⁻¹, respectivamente (Tabela 2).

A altura de plantas do feijão irrigado em segunda safra foi 39,90; 10,74 e 28,16% maior do que a altura de plantas do feijão sequeiro em segunda safra, para a dose de vinhaça de 0, 200 e 300 m³ ha⁻¹ (Tabela 2).

4. CONCLUSÕES

O feijão irrigado em primeira safra, apresentou altura de plantas máxima de aproximadamente 86,81 cm, na dose de 214,66 m³ ha⁻¹ de vinhaça.

Para cada aumento de 100 m³ ha⁻¹ de vinhaça, no feijão irrigado em segunda safra obteve-se um acréscimo de 7,49% na altura de planta.

O aumento na dose de fertirrigação com vinhaça, no feijão sequeiro em segunda safra, proporcionaram incrementos na altura de plantas do feijão até a dose de 173,03 m³ ha⁻¹ de vinhaça.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, F. J. C. Feijoeiro cultivado sob aplicação de osmoprotetores à base de extratos de algas e supressão de irrigação. Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - GO, 74p., 2015.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do abastecimento, 306p., 2013.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.
- OLIVEIRA, A. E. S. Efeito do déficit hídrico sobre o desenvolvimento do feijão–fava em ambiente protegido. 80p. 2012.
- RIBEIRO, D. S. Crescimento inicial da cana-de-açúcar em função de doses de adubos nitrogenados revestidos com micronutrientes ou não. Universidade Federal de Uberlândia UFU, pg.35, 2016.
- SCUDELETTI, D.; LONGATTO, M. H. Efeito de diferentes adubações com npk em cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). Revista científica eletrônica de agronomia, v.1, p.131-139, 2015.
- SIMONE, M. et al. Adaptación de variedades y líneas de judías secas (*Phaseolus vulgaris* L.) a La recolección mecanica directa. Salta: INTA, 1992. 5p.
- SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: Correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 416p. 2004.
- TÁVORA, F. J. A. F.; DINIZ, B. L. M. T. Cultura Do Feijão COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.). Universidade Federal do Ceará – Centro de Ciências Agrárias. Fortaleza – CE, Julho, 2006.

Capítulo 10



10.37423/230207291

DEFINIÇÃO DA PRODUÇÃO DE FITOMASSA DO FEIJÃO (CULTIVAR BRS ESTILO) IRRIGADO FERTILIZADO COM DOSES DE VINHAÇA

Fernando Nobre Cunha

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

Marconi Batista Teixeira

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

Gabriela Nobre Cunha

Universidade Evangélica de Goiás



Resumo: As alterações fisiológicas e morfológicas de plantas limitadas pela seca influenciam na massa seca, produtividade das mesmas e dependem da quantidade de água disponível no ambiente e da eficiência do seu uso. Objetivou-se avaliar a massa seca de folhas de feijão fertirrigado com vinhaça submetido aos regimes hídricos de sequeiro e irrigado. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas sub-subdivididas 4×2 , com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de vinhaça (0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); e dois regimes hídricos (irrigado e de sequeiro). As características morfológicas foram realizadas, nas linhas centrais de cada parcela, quantificando-se: massa seca de folhas. A produção de biomassa de feijão (cultivar BRS Estilo) são afetados pelo regime hídrico (irrigado e sequeiro).

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; biomassa; vinhoto.

1. INTRODUÇÃO

As alterações fisiológicas e morfológicas de plantas limitadas pela seca influenciam na massa seca, produtividade das mesmas e dependem da quantidade de água disponível no ambiente e da eficiência do seu uso. Assim, uma planta capaz de obter mais água ou que tenha maior eficiência no seu uso, e consequentemente se mantenha túrgida é uma importante característica para auxiliar sua sobrevivência e assim melhor resistir às condições de seca (TAIZ; ZEIGER, 2013; FRANÇOIS, 2012). A compreensão das respostas fisiológicas das plantas ao estresse é, portanto, fundamental para minimizar os impactos deletérios desses estresses, visando a maximização da produtividade (CAVATTE et al., 2011).

A adaptação das plantas à seca, deste modo inclui mudanças morfoanatômicas, fisiológicas e bioquímicas que podem comprometer irreversivelmente a produção agrícola. Todos esses processos de adaptação são influenciados de algum modo pela matéria orgânica do solo, logo pela aplicação de vinhaça e por processos microbiológicos indicando a possibilidade de geração de tecnologias de baixo custo econômico e ambiental visando aumento da tolerância à seca. Nas últimas décadas, muitos estudos foram conduzidos para avaliar o comportamento morfofisiológico das plantas em relação ao déficit hídrico; entretanto, considerações sobre o impacto da disponibilidade de água no solo sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas têm recebido pequena atenção por parte dos pesquisadores; além disso, necessita-se caracterizar a ocorrência do déficit hídrico em termos quantitativos e não qualitativamente, como atualmente tem sido utilizado (WENTWORTH et al., 2006; PORCH et al., 2009; MELO, 2014).

Objetivou-se avaliar a massa seca de folhas de feijão fertirrigado com vinhaça submetido aos regimes hídricos de sequeiro e irrigado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - GO. As coordenadas geográficas do local de instalação são 17°48'28" S e 50°53'57" O, com altitude média de 720 m ao nível do mar. O clima da região é classificado conforme Köppen & Geiger (1928), como Aw (tropical), com chuva nos meses de outubro a maio, e com seca nos meses de junho a setembro. A temperatura média anual possui pequena variação sazonal, apresentando média de 23,8°C. A precipitação pluvial média anual varia entre 1430 e 1650 mm,

concentrados de outubro a maio, ocasião em que são registradas mais de 80% do total das chuvas e o relevo é suave ondulado (6% de declividade).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférico (LVdf), típico, textura média, fase cerrado (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas sub-subdivididas 4×2 , com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de vinhaça (0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); e dois regimes hídricos (irrigado e de sequeiro).

A fertirrigação com vinhaça foi realizada 50% da dose antes do plantio e os outros 50%, de acordo com os tratamentos, aos 50 dias após o plantio (SOUSA; LOBATO, 2004); foram utilizadas sementes de feijão da cultivar BRS Estilo.

A adubação nitrogenada na forma de ureia foi parcelada em dois momentos, no sulco de plantio e em cobertura aplicados aos 20 e 35 dias após a emergência (DAE). Todos os tratamentos foram adubados no sulco de plantio com fósforo (P_2O_5) na forma de superfosfato triplo, e micronutrientes, caso necessário, conforme resultados da análise de solo (Tabela 1) e segundo recomendações de Sousa e Lobato (2004).

Tabela 1. Características químicas, físico-hídricas, granulometria e classificação textural do solo da área experimental

Prof	pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	CTC	V
cm	H ₂ O	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----mmol dm ⁻³ -----							%
0-20	6,20	63,42	7,06	2,04	20,4	16,8	0	57,75	41,8	99,5	41,9
20-40	6,6	44,47	2,65	4,09	14,4	13,2	0	44,55	31,7	76,2	41,6
Prof	B			Cu		Fe		Mn		Zn	
cm	-----mg dm-3-----										
0-20	0,17			4,10		35,85		18,80		1,45	
20-40	0,16			2,85		35,80		16,10		1,35	
Prof	Granulometria			θ_{CC}	θ_{PMP}	Ds		PT		Classif. Textural	
cm	g kg ⁻¹			---m ³ m ⁻³ ---		g cm ⁻³		cm ³ cm ⁻³		-	
0-20	458,3	150,2	391,5	51,83	30,50	1,27	0,55		Franco Argiloso		
20-40	374,9	158,3	466,8	55,00	31,33	1,28	0,51		Argila		

¹CC – Capacidade de campo; PMP – ponto de murcha permanente; P, K, Ca e Mg: Resina; S: Fosfato de cálcio 0,01 mol L⁻¹; Al: KCl 1 mol L⁻¹; H+Al: SMP; B: água quente; Cu, Fe, Mn e Zn: DTPA; M.O - Matéria Orgânica; pH - em CaCl₂; CTC - Capacidade de troca de cátions; V - Saturação da CTC por bases.

As parcelas experimentais, mediam 6 m × 2 m, cada parcela contendo quatro linhas de feijão no espaçamento de 0,5 m entre linhas e densidade de plantio com 12 a 15 sementes por metro, de modo a obter um estande final segundo recomendado para a cultivar. Sendo as duas linhas de feijão externas da parcela considerada bordadura.

Os tratos culturais referentes ao uso de herbicidas, inseticidas, fungicidas e demais produtos relacionados com o controle de plantas invasoras, pragas e doenças foram utilizados de acordo com a necessidade e a avaliação de infestação, conforme realizado comercialmente.

As características morfológicas foram realizadas, nas linhas centrais de cada parcela, quantificando-se: massa seca de folhas de feijão comum.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F ($p < 0,05$) e em casos de significância, para os níveis de fertirrigação com vinhaça foi realizada análise de regressão, para os regimes hídricos e para a aplicação do produto as médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa seca de folhas do feijão (cultivar BRS Estilo) irrigado e sequeiro em função das doses de vinhaça, para a primeira safra e segunda safra, adequaram-se a modelos quadráticos com R^2 médio de 81,07% (Figura 1).

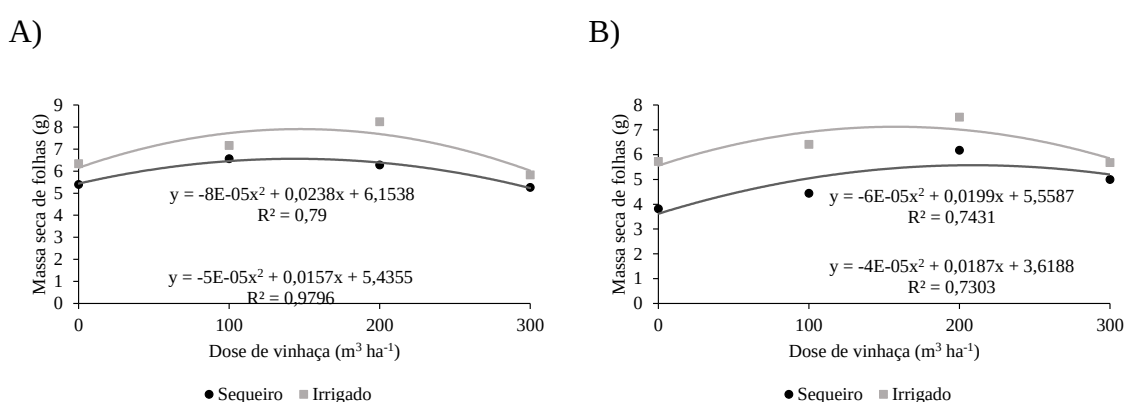


Figura 1. Massa seca de folhas do feijão em função das doses de vinhaça na primeira safra (A) e segunda safra (B).

O acréscimo na dose de fertirrigação com vinhaça, no feijão irrigado em primeira safra, proporcionaram elevação na massa seca de folhas do feijão até a dose de $147,25 m^3 ha^{-1}$ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingido a massa seca de folhas máxima de aproximadamente 7,91 g. A massa seca de folhas máxima verificada na dose de vinhaça de $147,25 m^3 ha^{-1}$, foi 22,18; 2,28; 2,85 e 23,87% maior do que a massa seca de folhas observada nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e $300 m^3 ha^{-1}$, respectivamente (Figura 1A).

O aumento na dose de fertirrigação com vinhaça, no feijão sequeiro em primeira safra, proporcionaram incrementos na massa seca de folhas do feijão até a dose de $143,66 m^3 ha^{-1}$ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingida a massa seca de folhas máxima de aproximadamente 6,56 g. A massa seca de folhas máxima verificada na dose de vinhaça de $143,66 m^3 ha^{-1}$, foi 17,14; 1,58; 2,64 e 20,31% maior do que a massa seca de folhas observada nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e $300 m^3 ha^{-1}$, respectivamente (Figura 1A).

Gonçalves (2013) desenvolveu ensaio de identificação de linhagens de feijoeiro tolerantes à seca com aplicação de índice de intensidade de estresse hídrico de 53%, o que ocasionou reduções nas características de produção, fisiológicas e morfológicas, sendo tais reduções de 59,56 e 54,81% para matéria fresca e seca de folhas (MFFH), respectivamente.

A elevação na dose de fertirrigação com vinhaça, no feijão irrigado em segunda safra, promoveu o acréscimo na massa seca de folhas do feijão até a dose de 157,57 m³ ha⁻¹ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingida a massa seca de folhas máxima de aproximadamente 7,12 g. A massa seca de folhas máxima verificada na dose de vinhaça de 157,57 m³ ha⁻¹, foi 21,96; 2,93; 1,59 e 17,94% maior do que a massa seca de folhas observada nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e 300 m³ ha⁻¹, respectivamente (Figura 1B).

O aumento na dose de fertirrigação com vinhaça, no feijão sequeiro em segunda safra, proporcionaram incrementos na massa seca de folhas do feijão até a dose de 208,67 m³ ha⁻¹ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingida a massa seca de folhas máxima de aproximadamente 5,57 g. A massa seca de folhas máxima verificada na dose de vinhaça de 208,67 m³ ha⁻¹, foi 35,08; 9,51; 0,06 e 6,72% maior do que a massa seca de folhas observada nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e 300 m³ ha⁻¹, respectivamente (Figura 1B).

Gonçalves (2013), ao avaliar genótipos de feijoeiro submetidos a déficit hídrico, constatou reduções para matéria seca de folhas (MSFH) e matéria seca da parte aérea (MSPA) de 49,65% e 33,09%, respectivamente.

4. CONCLUSÕES

A produção de biomassa de feijão (cultivar BRS Estilo) são afetados pelo regime hídrico (irrigado e sequeiro).

A fertirrigação com vinhaça pode ser utilizada para gerar economia de adubos minerais utilizados no feijão, devido principalmente a alta presença de minerais como potássio e matéria orgânica gerando um aumento na massa seca de folhas de feijão comum.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVATTE, P. C.; MARTINS, S. C. V.; MORAIS, L. E.; SILVA, P. E. M.; SOUZA, L. T. MATTA, F. M. A fisiologia dos estresses abióticos. In: FRITSCHÉ-NETO, R.; BORÉM, A. Melhoramento de Plantas para Condições de Estresses Abióticos. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011. p.39-79.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do abastecimento, 306p., 2013.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FRANÇOIS, T. Relações hídricas e trocas gasosas em plantas de feijão submetidas à irrigação deficitária. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 115p. 2012.
- GONÇALVES, F. C. Produtividade e qualidade de cultivares de melancia em função de doses de fósforo. Dissertação de mestrado Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA), 50p. 2013.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.
- MELO, A. P. Avaliação da tolerância à seca em feijoeiro inoculado com rizóbio e bactérias diazotróficas endofíticas na presença de ácidos húmicos. Campos dos Goytacazes, Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Norte Fluminense, p.70, 2014.
- PORCH, T. G.; RAMIREZ, V. H.; SANTANA, D.; HARMSSEN, E. W. Evaluation of Common Bean for Drought Tolerance in Juana Diaz, Puerto Rico. J. Agronomy & Crop Science, v.195, p.328-334, 2009.
- SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: Correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 416p. 2004.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004. 719p.
- WENTWORTH, M.; MURCHIE, E.H.; GRAY, J.E.; VILLEGAS, D.; PASTENES, C.; PINTO, M.; HORTON, P. Differential adaptation of two varieties of common bean to abiotic stress: II. Acclimation of photosynthesis. Journal of Experimental Botany, 57: 699-709. 2006.

Capítulo 11



10.37423/230207292

IMPACTO DA FERTIRRIGAÇÃO DE DOSES DE VINHAÇA NA BIOMASSA DE RAIZ DO FEIJÃO COMUM

Fernando Nobre Cunha

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

Marconi Batista Teixeira

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

Gabriela Nobre Cunha

Universidade Evangélica de Goiás



Resumo: As alterações fisiológicas e morfológicas de plantas limitadas pela seca influenciam na massa seca, produtividade das mesmas e dependem da quantidade de água disponível no ambiente e da eficiência do seu uso. Objetivou-se avaliar a massa seca de raiz e o número de entrenós de feijão fertirrigado com vinhaça submetido aos regimes hídricos de sequeiro e irrigado. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas sub-subdivididas 4 × 2, com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de vinhaça (0, 100, 200 e 300 m³ ha⁻¹); e dois regimes hídricos (irrigado e de sequeiro). As características morfológicas foram realizadas, nas linhas centrais de cada parcela, quantificando-se: comprimento de raiz e número de galhos. A massa seca de raiz máxima verificada na dose de vinhaça de 172,68 m³ ha⁻¹, foi 50,19% maior do que a massa seca de raiz observada nas plantas de feijão sem aplicação de vinhaça.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; fitomassa; vinhoto.

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Phaseolus*, originário das Américas, possui cerca de 55 espécies, das quais cinco são cultiváveis: *P. vulgaris* L.; *P. lunatus* L.; *P. acutifolius* A. Gray var. Freeman e *P. polyanthus* Greenman. Entre elas, a espécie *Phaseolus vulgaris* é a mais cultivada e consumida nos cinco continentes (SANTOS et al. 2008). A baixa produtividade nacional está relacionada com a baixa tecnificação da maior parte dos produtores e a adubação inadequada, consequentemente informações sobre o sistema radicular do feijão é essencial no estabelecimento do equilíbrio entre os fatores de produção, possibilitando a obtenção de melhores componentes produtivos (DONATO et al., 2021).

As informações sobre o sistema radicular de qualquer planta são indispensáveis na concepção do planejamento de sistemas de manejo que visem à otimização dos componentes produtivos e do rendimento agrícola, pois as raízes são necessárias para maximizar o aproveitamento de água e nutrientes; conhecendo a distribuição das raízes de uma cultura, têm-se os subsídios necessários, que permitem o melhor uso das técnicas de adubação e manejo da água de irrigação (SOUTO et al., 1992; BONI et al., 2008).

A irrigação pode ter efeito sobre a densidade e acúmulo de massa seca de raízes das culturas, principalmente quando se tem um maior volume de água (irrigação e precipitações) ocorridas na época de estabelecimento da cultura, suficiente para umedecer o solo em profundidades, reduzindo a resistência à penetração de raízes (COSTA et al., 2015). Ressalta-se também que altas frequências de irrigação condicionam menores volumes molhados no solo, quando comparados a irrigações com baixas frequências, que também influenciam os padrões de distribuição das raízes (COELHO et al., 2001).

Objetivou-se avaliar a massa seca de raiz e o número de entrenós de feijão fertirrigado com vinhaça submetido aos regimes hídricos de sequeiro e irrigado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - GO. As coordenadas geográficas do local de instalação são 17°48'28" S e 50°53'57" O, com altitude média de 720 m ao nível do mar. O clima da região é classificado conforme Köppen & Geiger (1928), como Aw (tropical), com chuva nos meses de outubro a maio, e com seca nos meses de junho a setembro. A temperatura média anual possui pequena variação sazonal, apresentando média de 23,8°C. A precipitação pluvial média anual varia entre 1430 e 1650 mm,

concentrados de outubro a maio, ocasião em que são registradas mais de 80% do total das chuvas e o relevo é suave ondulado (6% de declividade).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (LVdf), típico, textura média, fase cerrado (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas sub-subdivididas 4×2 , com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de vinhaça (0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); e dois regimes hídricos (irrigado e de sequeiro).

A fertirrigação com vinhaça foi realizada 50% da dose antes do plantio e os outros 50%, de acordo com os tratamentos, aos 50 dias após o plantio (SOUSA; LOBATO, 2004); foram utilizadas sementes de feijão da cultivar BRS Estilo.

A adubação nitrogenada na forma de ureia foi parcelada em dois momentos, no sulco de plantio e em cobertura aplicados aos 20 e 35 dias após a emergência (DAE). Todos os tratamentos foram adubados no sulco de plantio com fósforo (P_2O_5) na forma de superfosfato triplo, e micronutrientes, caso necessário, conforme resultados da análise de solo (Tabela 1) e segundo recomendações de Sousa e Lobato (2004).

Tabela 1. Características químicas, físico-hídricas, granulometria e classificação textural do solo da área experimental

Prof	pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	CTC	V
cm	H_2O	g kg^{-1}	mg dm^{-3}								%
0-20	6,20	63,42	7,06	2,04	20,4	16,8	0	57,75	41,8	99,5	41,9
20-40	6,6	44,47	2,65	4,09	14,4	13,2	0	44,55	31,7	76,2	41,6
Prof		B		Cu		Fe		Mn		Zn	
cm											
0-20		0,17		4,10		35,85		18,80		1,45	
20-40		0,16		2,85		35,80		16,10		1,35	
Prof	Granulometria		θ_{CC}	θ_{PMP}	Ds	PT	Classif. Textural				
cm	g kg^{-1}		$\text{---m}^3 \text{ m}^{-3}\text{---}$		g cm^{-3}	$\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$	-				
0-20	458,3	150,2	391,5	51,83	30,50	1,27	0,55	Franco Argiloso			
20-40	374,9	158,3	466,8	55,00	31,33	1,28	0,51	Argila			

¹CC – Capacidade de campo; PMP – ponto de murcha permanente; P, K, Ca e Mg: Resina; S: Fosfato de cálcio $0,01 \text{ mol L}^{-1}$; Al: KCl 1 mol L^{-1} ; H+Al: SMP; B: água quente; Cu, Fe, Mn e Zn: DTPA; M.O - Matéria Orgânica; pH - em CaCl_2 ; CTC - Capacidade de troca de cátions; V - Saturação da CTC por bases.

As parcelas experimentais, mediam 6 m × 2 m, cada parcela contendo quatro linhas de feijão no espaçamento de 0,5 m entre linhas e densidade de plantio com 12 a 15 sementes por metro, de modo a obter um estande final segundo recomendado para a cultivar. Sendo as duas linhas de feijão externas da parcela considerada bordadura.

Os tratos culturais referentes ao uso de herbicidas, inseticidas, fungicidas e demais produtos relacionados com o controle de plantas invasoras, pragas e doenças foram utilizados de acordo com a necessidade e a avaliação de infestação, conforme realizado comercialmente.

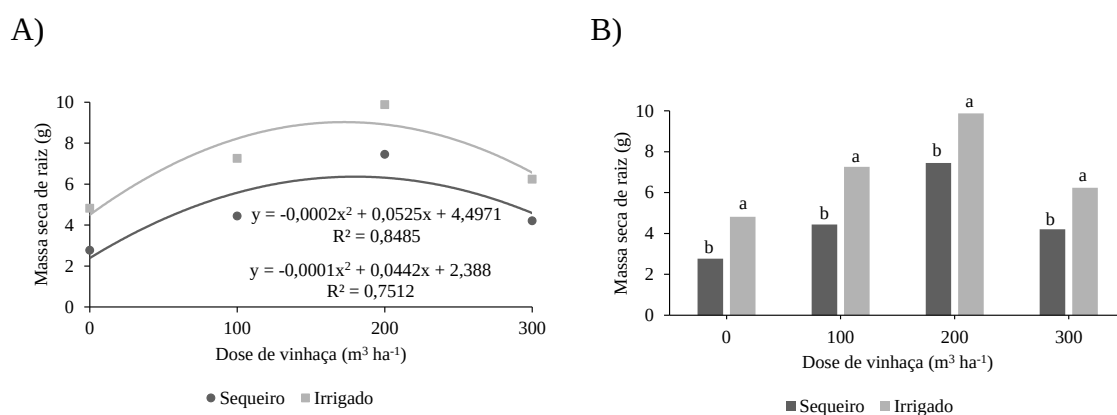
As características morfológicas foram realizadas, nas linhas centrais de cada parcela, quantificando-se: massa seca de raiz e número de entrenós de feijão comum.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F ($p < 0,05$) e em casos de significância, para os níveis de fertirrigação com vinhaça foi realizada análise de regressão, para os regimes hídricos e para a aplicação do produto as médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elevação na dose de fertirrigação com vinhaça no feijão irrigado, promoveu o acréscimo na massa seca de raiz do feijão até a dose de 172,68 m³ ha⁻¹ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingido a massa seca de raiz máxima de aproximadamente 9,03 g. A massa seca de raiz máxima verificada na dose de vinhaça de 172,68 m³ ha⁻¹, foi 50,19; 8,89; 1,26 e 27,29% maior do que a massa seca de raiz observada nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e 300 m³ ha⁻¹, respectivamente (Figura 1A).

Figura 1. Massa seca de raiz do feijão em função das doses de vinhaça (A) e em relação aos regimes hídricos (B).



Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas, e maiúscula nas linhas, não diferem entre si segundo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O aumento na dose de fertirrigação com vinhaça no feijão sequeiro, proporcionaram incrementos na massa seca de raiz do feijão até a dose de $179,79 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingido a massa seca de raiz máxima de aproximadamente 6,36 g. A massa seca de raiz máxima verificada na dose de vinhaça de $179,79 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, foi 62,48; 12,30; 0,79 e 27,93% maior do que a massa seca de raiz observada nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, respectivamente (Figura 1A).

Wutke et al. (2003) verificaram diferenças significativas entre as cultivares de feijão Carioca e IAC Carioca Pyatã quanto à quantidade de raízes e à profundidade efetiva do sistema radicular, em relação a irrigação e aplicação de nutrientes.

A massa seca de raiz do feijão irrigado foi 42,55; 38,85; 24,55 e 32,59% maior do que a massa seca de raiz do feijão sequeiro, para as doses de vinhaça de 0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, respectivamente (Figura 1B).

O acréscimo na dose de fertirrigação com vinhaça no feijão, proporcionaram elevação no número de entrenós do feijão até a dose de $155,06 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingido o número de entrenós máximo de aproximadamente 12,29. O número de entrenós máximo verificado na dose de vinhaça de $155,06 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, foi 16,29; 2,05; 1,37 e 14,23% maior do que o número de entrenós observado nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, respectivamente (Figura 2A).

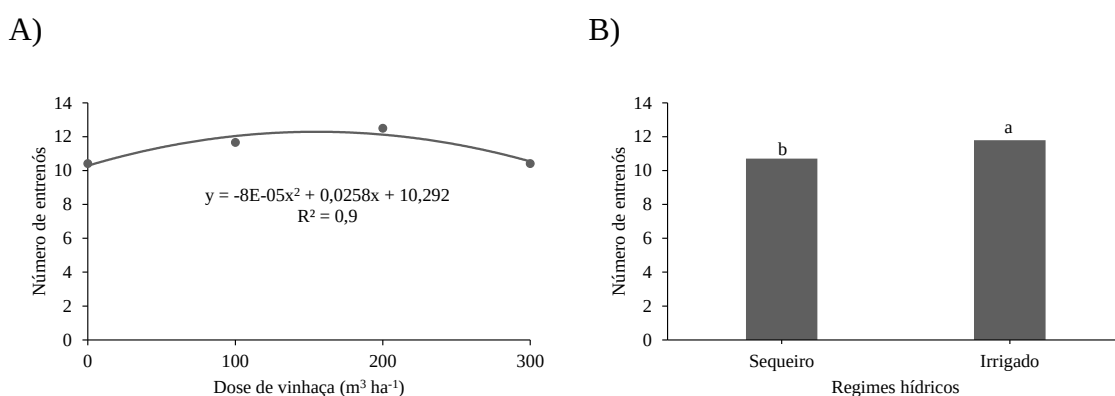


Figura 2. Número de entrenós do feijão em função das doses de vinhaça (A), dos regimes hídricos (B).

O K é um elemento extremamente móvel na planta e o segundo elemento absorvido em grandes quantidades (ANDRADE JUNIOR et al. 2002), é essencial para o crescimento, desenvolvimento e

maturação dos grãos e frutos dos vegetais (MEURER, 2006). O número de entrenós do feijão irrigado foi 9,19% maior do que o número de entrenós do feijão sequeiro (Figura 2B).

4. CONCLUSÕES

A massa seca de raiz máxima verificada na dose de vinhaça de $172,68 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, foi 50,19% maior do que a massa seca de raiz observada nas plantas de feijão sem aplicação de vinhaça.

O acréscimo na dose de fertirrigação com vinhaça no feijão, proporciona elevação no número de entrenós do feijão até a dose de $155,06 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de vinhaça.

O número de entrenós do feijão irrigado foi 9,19% maior do que o número de entrenós do feijão sequeiro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE JÚNIOR, A. S.; et al. Cultivo do Feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002.
- BONI, G.; COSTA, C. A. G.; GONDIM, R. S.; MONTENEGRO, A. A. T.; OLIVEIRA, V.H.de. Distribuição do sistema radicular do cajueiro-anão precoce (clone CCP-09) em cultivo irrigado e sequeiro, Ceará, Brasil. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 1, p. 1-6, 2008.
- COELHO, E. F.; OLIVEIRA, F. D. C.; ARAÚJO, E. C. E.; VASCONCELOS, L. F. L.; LIMA, D. M. Distribuição do sistema radicular da mangueira sob irrigação localizada em solo arenoso de tabuleiros costeiros. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 23, n. 2, p. 250-256, 2001.
- COSTA, F. R.; SILVA, M. C.; EVANGELISTA, A. W. P.; ROSA, F. O.; ALVES JUNIOR, J.; VILELA, V. S. Avaliação do sistema radicular de pinhão manso em diferentes níveis de irrigação localizada. *Revista Faculdade Montes Belos (FMB)*, v. 8, n° 5, p 19-139, 2015.
- DONATO, F.; ALMEIDA, F. DA S.; SANTANA, M. J.; XAVIER, A. G. Desempenho agrônomo de cultivares de feijão comum em função da população de plantas. *Revista Inova Ciência & Tecnologia*, v. 7, e0211122, p.1-6, 2021.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do abastecimento, 306p., 2013.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.
- MEURER, E. J. Nutrição mineral de plantas. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 282-294. 2006.
- SANTOS, J. B.; GAVILANES, M. L. Botânica. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, J.; BORÉM, A. Feijão. 2. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2008. p. 41-65
- SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: Correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 416p. 2004.
- SOUTO, J.S.; ISHY, T.; ROSOLEM, C.A.; CAVARIANI, C. Distribuição do sistema radicular de aveia preta em função da população e espaçamento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 27, n. 9, p. 1283-1289, 1992.
- WUTKE, E.B.; PIRES, R.C.M.; TANAKA, R.T.; SAKAI, E.; MASCARENHAS, H.A.A. Desenvolvimento vegetativo e radicular, rendimento de grãos e qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro da seca após cultivo de adubos verdes, em plantio direto. *Revista de Agricultura*, v.78, p.77-91, 2003.

Capítulo 12



10.37423/230207293

MEDIÇÃO DA ÁREA FOLIAR ESPECÍFICA DO FEIJÃO FERTILIZADO COM DOSES DE VINHAÇA

Fernando Nobre Cunha

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

Marconi Batista Teixeira

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

Gabriela Nobre Cunha

Universidade Evangélica de Goiás



Resumo: As alterações fisiológicas e morfológicas de plantas limitadas pela seca influenciam na massa seca, produtividade das mesmas e dependem da quantidade de água disponível no ambiente e da eficiência do seu uso. Objetivou-se avaliar a área foliar específica de feijão fertirrigado com vinhaça submetido aos regimes hídricos de sequeiro e irrigado. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas sub-subdivididas $4 \times 2 \times 8$, com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de vinhaça (0, 100, 200 e $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); dois regimes hídricos (irrigado e de sequeiro) e dos dias após a emergência (12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 e 96 DAE). As variáveis avaliadas foram área foliar específica e área foliar. A área foliar específica do feijão irrigado foi 22,39 e 5,70% maior do que a área foliar específica do feijão sequeiro, para as doses de vinhaça de 0 e $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, respectivamente.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; fotossíntese; vinhoto.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do feijoeiro comum é de grande relevância no cenário socioeconômico, principalmente devido ao seu cultivo ser realizado por pequenos e grandes produtores, em diversificados sistemas de produção e em todas as regiões brasileiras, logo o Brasil tem destaque no cenário internacional como o maior produtor e consumidor de feijão, sendo a produtividade média ainda considerada baixa, isso ocorre basicamente por causa do manejo inadequado da cultura (CABRAL et al., 2011; SILVA et al., 2019), além disso ataques de pragas, doenças, excesso de chuvas, secas e muitos outros, são fatores diretamente relacionados à perda de área foliar e consequentemente de produção e qualidade de grãos (MARCHI, 2008),.

As folhas são os principais órgãos responsáveis pelo aproveitamento da energia solar por uma cultura, a qual é transformada em energia química durante o processo fotossintético, logo a área foliar é uma característica importante na avaliação da eficiência fotossintética, crescimento, relacionado com o acúmulo de matéria seca, metabolismo da planta, produção final, qualidade e maturação das culturas (BUSATO et al., 2009; MARCON, 2009).

A área foliar tende a aumentar gradativamente até alcançar seu máximo, iniciando um decréscimo devido à senescência das folhas mais velhas, sendo assim quanto mais rápido a cultura atingir o índice de área foliar máximo e mais tempo conseguir mantê-lo, maior será seu rendimento (MANFRON et al., 2003).

Objetivou-se avaliar a área foliar específica de feijão fertirrigado com vinhaça submetido aos regimes hídricos de sequeiro e irrigado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - GO. As coordenadas geográficas do local de instalação são 17°48'28" S e 50°53'57" O, com altitude média de 720 m ao nível do mar. O clima da região é classificado conforme Köppen & Geiger (1928), como Aw (tropical), com chuva nos meses de outubro a maio, e com seca nos meses de junho a setembro. A temperatura média anual possui pequena variação sazonal, apresentando média de 23,8°C. A precipitação pluvial média anual varia entre 1430 e 1650 mm, concentrados de outubro a maio, ocasião em que são registradas mais de 80% do total das chuvas e o relevo é suave ondulado (6% de declividade).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférico (LVdf), típico, textura média, fase cerrado (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas sub-subdivididas $4 \times 2 \times 8$, com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de vinhaça (0, 100, 200 e 300 m³ ha⁻¹); dois regimes hídricos (irrigado e de sequeiro) e dos dias após a emergência (12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 e 96 DAE).

A fertirrigação com vinhaça foi realizada 50% da dose antes do plantio e os outros 50%, de acordo com os tratamentos, aos 50 dias após o plantio (SOUSA; LOBATO, 2004); foram utilizadas sementes de feijão da cultivar BRS Estilo.

A adubação nitrogenada na forma de ureia foi parcelada em dois momentos, no sulco de plantio e em cobertura aplicados aos 20 e 35 dias após a emergência (DAE). Todos os tratamentos foram adubados no sulco de plantio com fósforo (P₂O₅) na forma de superfosfato triplo, e micronutrientes, caso necessário, conforme resultados da análise de solo (Tabela 1) e segundo recomendações de Sousa e Lobato (2004).

Tabela 1. Características químicas, físico-hídricas, granulometria e classificação textural do solo da área experimental

Prof	pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	CTC	V
cm	H ₂ O	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----mmol dm ⁻³ -----							%
0-20	6,20	63,42	7,06	2,04	20,4	16,8	0	57,75	41,8	99,5	41,9
20-40	6,6	44,47	2,65	4,09	14,4	13,2	0	44,55	31,7	76,2	41,6
Prof	B			Cu		Fe		Mn		Zn	
cm	-----mg dm ⁻³ -----										
0-20	0,17			4,10		35,85		18,80		1,45	
20-40	0,16			2,85		35,80		16,10		1,35	
Prof	Granulometria			θ_{CC}	θ_{PMP}	Ds	PT		Classif. Textural		
cm	g kg ⁻¹			---m ³ m ⁻³ ---		g cm ⁻³		cm ³ cm ⁻³		-	
0-20	458,3	150,2	391,5	51,83	30,50	1,27	0,55		Franco Argiloso		
20-40	374,9	158,3	466,8	55,00	31,33	1,28	0,51		Argila		

¹CC – Capacidade de campo; PMP – ponto de murcha permanente; P, K, Ca e Mg: Resina; S: Fosfato de cálcio 0,01 mol L⁻¹; Al: KCl 1 mol L⁻¹; H+Al: SMP; B: água quente; Cu, Fe, Mn e Zn: DTPA; M.O - Matéria Orgânica; pH - em CaCl₂; CTC - Capacidade de troca de cátions; V - Saturação da CTC por bases.

As parcelas experimentais, mediam 6 m × 2 m, cada parcela contendo quatro linhas de feijão no espaçamento de 0,5 m entre linhas e densidade de plantio com 12 a 15 sementes por metro, de modo a obter um estande final segundo recomendado para a cultivar. Sendo as duas linhas de feijão externas da parcela considerada bordadura.

Os tratos culturais referentes ao uso de herbicidas, inseticidas, fungicidas e demais produtos relacionados com o controle de plantas invasoras, pragas e doenças foram utilizados de acordo com a necessidade e a avaliação de infestação, conforme realizado comercialmente.

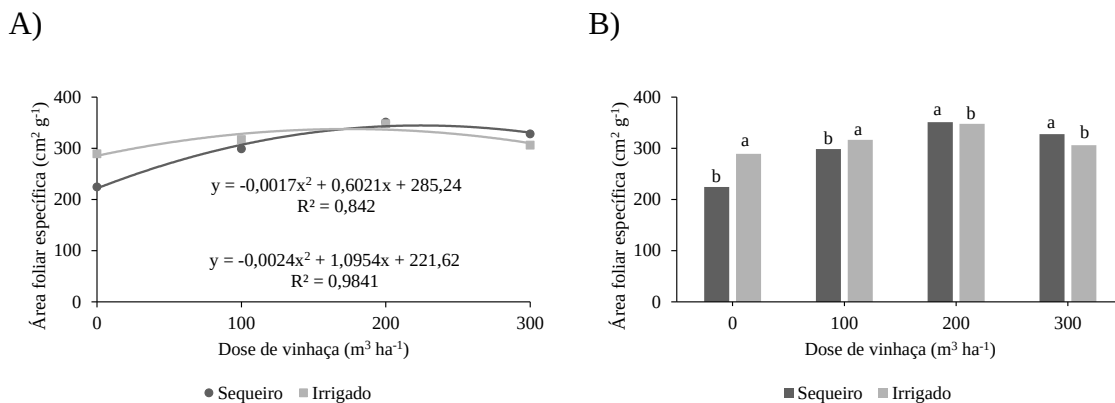
As características morfológicas foram realizadas, nas linhas centrais de cada parcela, quantificando-se: área foliar específica e área foliar de feijão comum.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F ($p < 0,05$) e em casos de significância, para os níveis de fertirrigação com vinhaça foi realizada análise de regressão, para os regimes hídricos e para a aplicação do produto as médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elevação na dose de fertirrigação com vinhaça no feijão irrigado, promoveu o acréscimo na área foliar específica do feijão até a dose de 177,09 m³ ha⁻¹ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingido a área foliar específica máxima de aproximadamente 338,55 cm² g⁻¹. A área foliar específica máxima verificada na dose de vinhaça de 177,09 m³ ha⁻¹, foi 15,75; 2,98; 0,26 e 7,59% maior do que a área foliar específica observada nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e 300 m³ ha⁻¹, respectivamente (Figura 1A).

Figura 1. Área foliar específica do feijão em função das doses de vinhaça (A) e em relação aos regimes hídricos (B).



Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas, e maiúscula nas linhas, não diferem entre si segundo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O aumento na dose de fertirrigação com vinhaça no feijão sequeiro, proporcionaram incrementos na área foliar específica do feijão até a dose de 228,21 m³ ha⁻¹ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingido a área foliar específica máxima de aproximadamente 346,61 cm² g⁻¹. A área foliar específica máxima verificada na dose de vinhaça de 228,21 m³ ha⁻¹, foi 36,06; 11,38; 0,55 e 3,57% maior do que a área foliar específica observada nas doses de vinhaça de 0, 100, 200 e 300 m³ ha⁻¹, respectivamente (Figura 1A).

Quando os solos apresentam baixos teores de potássio, as plantas respondem a adubação potássica (MEURER, 2006); com isso o crescimento do caule, o número de folhas e a área foliar ficam reduzidos, e as flores caem precocemente (ANDRADE JUNIOR et al., 2002).

A área foliar específica do feijão irrigado foi 22,39 e 5,70% maior do que a área foliar específica do feijão sequeiro, para as doses de vinhaça de 0 e 100 m³ ha⁻¹, respectivamente; já para as doses de vinhaça de 200 e 300 m³ ha⁻¹, a área foliar específica do feijão sequeiro foi 0,95 e 6,60% maior do que a área foliar específica do feijão irrigado (Figura 1B).

Comportamento dos dados para AF e AFE, pode ser observado na Figura 2. Acréscimo de 41,24 cm² para AF e decréscimo de 1,2 cm² g⁻¹ para AFE pode ser observado a cada 12 DAE. Desta forma, quanto maior a AF, maior a capacidade das plantas em utilizar a luz e realizar fotossíntese. Independentemente da irrigação, maior AF foi observada aos 96 DAE, com média estimada de 1997,3 cm². Já se conhece, que a capacidade de manter a área foliar por um longo período constitui-se em um importante indicativo de materiais mais produtivos, pois significa um melhor desempenho do aparato fotossintético (MAGALHÃES, 1979). A AF representa matéria prima para a fotossíntese e,

como tal, é de grande importância para produção de carboidratos, óleos, proteínas e fibras etc. (MARAFON, 2012).

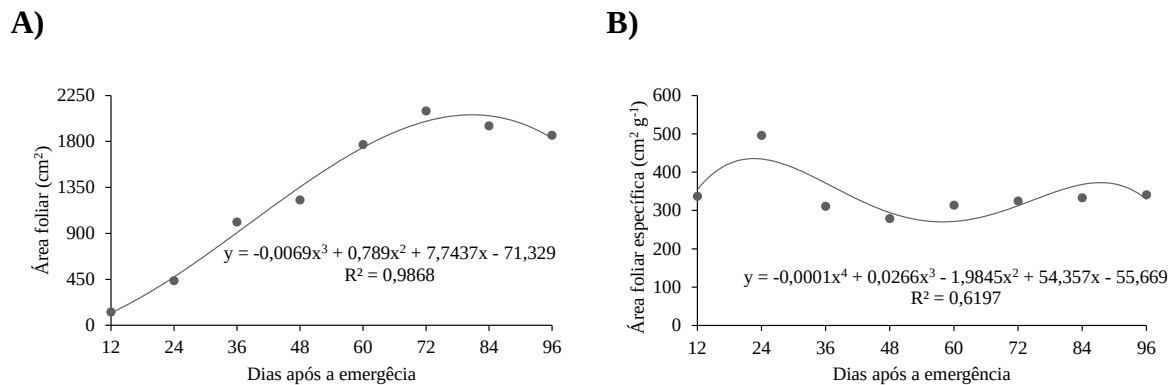


Figura 2. Área foliar (A) e área foliar específica (B) de feijão (cultivar BRS Estilo) fertirrigado com vinhaça em função dos dias após a emergência.

O decréscimo observado para AFE em função dos DAE (Figura 2B) demonstra que as plantas de feijão ao avançar o seu desenvolvimento aumentam a espessura do mesófilo, consequentemente maior a quantidade de células realizando fotossíntese e fixando carbono. Sendo assim, o decréscimo observado para AFE em função dos DAE pode ser considerado benéfico para a planta em estudo.

4. CONCLUSÕES

A elevação na dose de fertirrigação com vinhaça no feijão irrigado, promove o acréscimo na área foliar específica do feijão até a dose de 177,09 m³ ha⁻¹ de vinhaça, com a aplicação desta dose de vinhaça foi atingido a área foliar específica máxima de aproximadamente 338,55 cm² g⁻¹.

A área foliar específica do feijão irrigado foi 22,39 e 5,70% maior do que a área foliar específica do feijão sequeiro, para as doses de vinhaça de 0 e 100 m³ ha⁻¹, respectivamente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE JÚNIOR, A. S.; et al. Cultivo do Feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002.
- BUSATO, C., FONTES, P. C. R., BRAUN, H., BUSATO, C. C. M. Estimativa da área foliar da batateira, cultivar Atlantic, utilizando dimensões lineares. *Revista Ciência Agronômica*, 41: 702-708, 2009.
- CABRAL, P.D.S.; SOARES, T.C.B.; LIMA, A.B.P.; SOARES, Y.J.B.; SILVA, J.A. Análise de trilha do rendimento de grãos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e seus componentes. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.42, n.1, p.132-138, 2011.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do abastecimento, 306p., 2013.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.
- MANFRON, P.A.; DOURADO NETO, D.; PEREIRA, A. R.; BONNECARRÈRE, R. A. G.; MEDEIROS, S. L. P.; PILAU, F. G. Modelo do índice de área foliar da cultura do milho. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.11, n.2, p.333-342, 2003.
- MARAFON, A.C. Análise quantitativa de crescimento em Cana-de-açúcar: Introdução ao procedimento prático. Documentos: Embrapa, Dezembro, 2012.
- MARCHI, S.L. Interação entre desfolha e população de plantas na cultura do milho na região oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon, 2008. 58p.
- MARCON, M. Modelos matemáticos para estimativa da área foliar de um cafeeiro por meio de análise de imagens. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, p.1-93, 2009.
- MEURER, E. J. Nutrição mineral de plantas. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 282-294. 2006.
- SILVA, R. L.; SILVA, F. A.; ISAZA, C. A.; SAMPAIO, A. C. A. Comportamento de genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) nas condições de um município no Nordeste brasileiro. *Environmental Smoke*, v. 2, n. 2, p.1-22, 2019.
- SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: Correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 416p. 2004.

Capítulo 13



10.37423/230207310

INFLUÊNCIA DE DOSADORES HELICOIDAIS DE FERTILIZANTE NA PRODUTIVIDADE DE MILHO

Tiago Pereira da Silva Correia

*Faculdade de Agronomia e Med.
Veterinária/Universidade de Brasília*

Isabela Dias de Souza

*Faculdade de Agronomia e Med.
Veterinária/Universidade de Brasília*

Kamilla Saldanha Simão

*Faculdade de Agronomia e Med.
Veterinária/Universidade de Brasília*

Mirella Pereira Bezerra

*Faculdade de Agronomia e Med.
Veterinária/Universidade de Brasília*

Brenda Jhully Alves Moreira

*Faculdade de Agronomia e Med.
Veterinária/Universidade de Brasília*

Kawanne Neves de Souza

*Faculdade de Agronomia e Med.
Veterinária/Universidade de Brasília*



Resumo: Um dos fatores determinantes para o sucesso produtivo da cultura do milho é a correta plantabilidade, sendo assim, a distribuição de fertilizantes pelas semeadoras-adubadoras deve atender a dosagem desejada e a distribuição longitudinal homogênea ao longo do sulco de semeadura. O objetivo do trabalho foi avaliar o coeficiente de variação da dosagem de fertilizante e a produtividade de grãos de milho na semeadura da cultura com diferentes mecanismos dosadores helicoidais. O experimento foi realizado a campo durante a safra de grãos 2021/2022, em área experimental do Laboratório de Mecanização Agrícola da Fazenda Água limpa – LAMAGRI/FAL, pertencentes a Universidade de Brasília. Os tratamentos adotados foram: dosador de uma helicoide e vazão por transbordo transversal (Fertisystem), e dosador de dupla helicoide e vazão por queda livre (Duplo sem-fim). A semeadora-adubadora utilizada foi a modelo JM3060 PD, com sete linhas espaçadas em 0,5 m. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento. Foram realizadas avaliações de coeficiente de variação da dosagem de fertilizante e produtividade de grãos. Os dados de produtividade de grãos foram submetidos a análise descritiva utilizando o software estatístico Agrostat. A análise foi adotada com o intuito de identificar e apontar diferenças absolutas não apontadas por testes de medias, mas que ainda assim são relevantes a produtores e técnicos. Concluiu-se que a produtividade de grãos foi 1,3% maior para o dosador Duplo sem-fim, e que a altura de planta não difere entre dosadores.

Palavras-chave: Dosador de Fertilizantes, mecanização agrícola, produtividade.

INTRODUÇÃO

Com o advento da agricultura mecanizada a produção agrícola de grãos tem se tornado cada vez mais exigente na precisão do uso de recursos como sementes e fertilizantes, e exigente em maiores produtividades de grãos.

Dentre os fatores que podem influenciar a semeadura e produtividade de grãos, a dosagem e distribuição longitudinal de fertilizantes é um dos principais e tem despertado cada vez mais interesse e atenção por parte de produtores e técnicos, já que o insumo compreende significativa parcela no custo de produção. Além disso, sabe-se que os fertilizantes são fundamentais ao pleno desenvolvimento das culturas graníferas, e que possíveis falhas na adubação podem afetar diretamente a produtividade de grãos (REYNALDO e GAMERO, 2015).

Schiavon et al. (2021) citam que mecanismos dosadores de fertilizantes do tipo helicoidal podem ocasionar falhas na dosagem e distribuição do insumo, devido a ocorrência dos chamados “pulsos” durante o trabalho a rotação da helicóide. A dosagem e distribuição desuniformes de fertilizantes pode exceder a necessidade de fertilização de algumas plantas em detrimento da não fertilização de outras, podendo comprometer a produtividade média da lavoura.

Diante do exposto a cultura do milho (*Zea mays*) é uma das mais importantes na agricultura brasileira. Segunda a Conab (2022), na safra 2021/2022 a cultura foi semeada em aproximadamente 126,9 milhões de hectares, apresentou produtividade média de 5225 kg ha⁻¹ e produção estimada em 112,8 milhões de toneladas de grãos, correspondendo a 42,6% da produção brasileira grãos.

O objetivo do trabalho foi avaliar o coeficiente de variação da dosagem de fertilizante e a produtividade de grãos de milho na semeadura da cultura com diferentes mecanismos dosadores helicoidais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área experimental do Laboratório de Mecanização Agrícola da Fazenda Água Limpa – LAMAGRI/FAL, pertencentes a Universidade de Brasília, durante a safra de grãos 2021/2022.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo dois tratamentos e oito repetições. Os tratamentos foram: dosador de fertilizante helicoidal de transbordo transversal

(Fertisystem) e dosador de fertilizante duplo helicoidal de transbordo por gravidade (Duplo sem fim). As parcelas foram dimensionadas com 100 m de comprimento e 14 metros de largura cada.

As sementes de milho utilizadas foram do híbrido GNZ 9505 PRO2, tratadas industrialmente com inseticida e fungicida. A densidade de semeadura adotada foi 3,5 sementes por metro e estande final de plantas de 73.685 plantas ha⁻¹. O fertilizante utilizado na adubação de base foi o NPK 04-30-16 na dosagem de 350 kg ha⁻¹.

A semeadora-adubadora utilizada foi a modelo JM 3060 PD, equipada com sete linhas de semeadura espaçadas em 47,5 cm, mecanismos dosadores de sementes do tipo disco horizontal, base para mecanismos dosadores de fertilizante do tipo helicoidal, reservatório de fertilizantes do tipo múltiplo com capacidade para 3500 kg.

O coeficiente de variação ou variabilidade da dosagem de fertilizante pelos dosadores foi calculado a partir dos dados de dosagem de fertilizantes de cada tratamento. Os dados foram obtidos coletando e pesando o fertilizante dosado pelo dosador em embalagem plástica, acoplada na saída do dosador em substituição ao tubo condutor. As coletas foram realizadas simultaneamente em três dosadores, durante um minuto de semeadura por repetição, sendo realizadas seis repetições por tratamento.

Os grãos foram colhidos com colhedora axial modelo JM390, sendo os dados de produtividade obtido a partir da pesagem dos grãos e correção do teor de umidade para 13%.

Os dados de produtividade de grãos foram submetidos a análise descritiva utilizando o software estatístico Agrostat. As médias de produtividade de grãos foram submetidas a análise indicada com o intuito de identificar e apontar diferenças absolutas não apontadas por teste de medias Tukey ($P \leq 0,05$), mas que ainda assim são relevantes a produtores e técnicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de produtividade de grãos de milho são apresentados na Figura 1, e indicaram diferença de 114,2 kg ha⁻¹ entre tratamentos, sendo a produtividade do Duplo sem fim 1,3% maior. O resultado pode ser atribuído ao coeficiente de variação da dosagem de fertilizante pelos dosadores, conforme indica a Figura 2, em que o Duplo sem-fim variou 3,69% (para mais ou para menos) e o Fertisystem variou 5,66% (para mais ou para menos), sendo possível deduzir uma diferença de aproximadamente 2% entre dosadores.

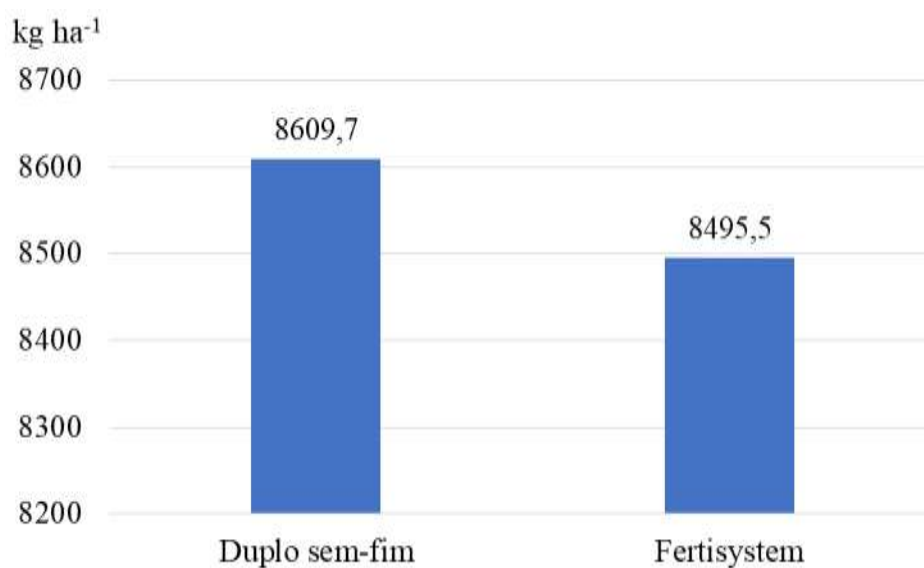


FIGURA 1. Produtividade de grãos de milho.

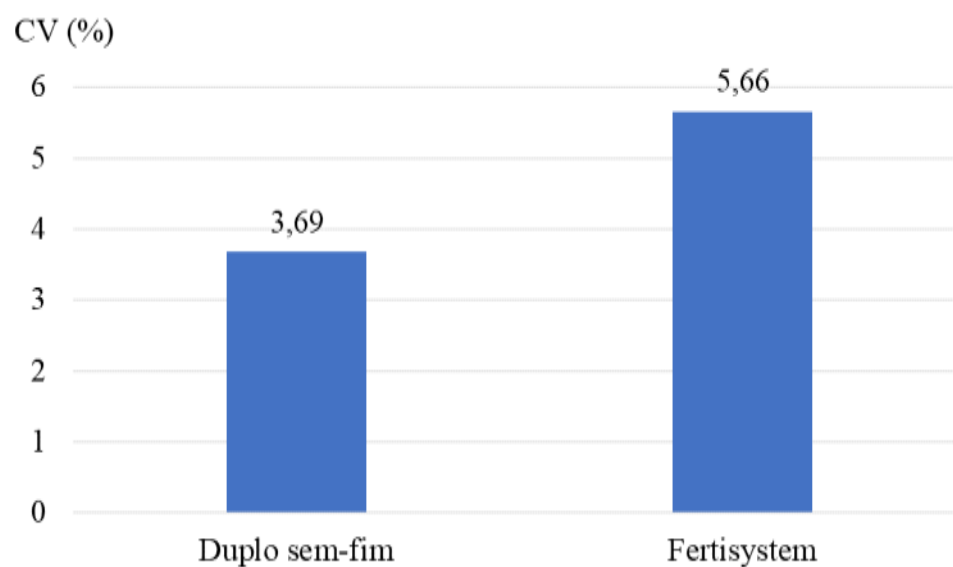


FIGURA 2. Coeficiente de variação da dosagem de fertilizante (CV).

CONCLUSÕES:

O dosador Duplo sem-fim pode incrementar 1,3% a produtividade de grãos de milho e apresenta coeficiente de variação 2% menor para a dosagem de fertilizante NPK 04-30-16.

REFERÊNCIAS:

REYNALDO, É. F.; GAMERO, A. C. Avaliação de Mecanismos Dosadores de Fertilizantes Helicoidais em Ângulos de Nivelamento Longitudinal e Transversal. Revista Energia na Agricultura, 2015.

SCHIAVON, C. S.; SCHMECHEL, D. K.; PINHO, M. da S.; SPAGNOLO, R. T. Distribuição de Fertilizante na Linha de um Dosador Helicoidal com Transbordo Longitudinal. V CIT -Congresso de Inovação tecnológica, Pelotas – RS, 2021. Disponível em:

https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2021/CA_01651.pdf

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 9, pg. 56, safra 2021/2022, n. 8, oitavo levantamento, maio, 2022.

Capítulo 14



10.37423/230207313

EVOLUÇÃO DA ÁREA SEMEADA E PRODUÇÃO DE SOJA NO OESTE DA BAHIA 2010 A 2018

Carlos Eduardo Simon

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira

Valfrido Rodrigues de Brito Júnior

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira



Resumo: A região oeste da Bahia integra a bacia do Rio São Francisco, é caracterizada pela vegetação nativa predominantemente de cerrado, com clima Tropical Continental, caracterizado por dois períodos bem distintos conforme dados do instituto nacional de meteorologia (INMET), um período chuvoso e outro seco, ou seja, verão e inverno respectivamente, a área situa-se em um chapadão de relevo suave ondulado, com altitudes média variando de 800m a 1100m. A região é geologicamente e caracterizada pelo arenito do Grupo Urucuia, o solo predominante é o latossolo vermelho-amarelo distrófico profundo, com essas características de clima e solo ganhou vantagem na definição e no planejamento agrícola, adquirindo grande importância na no cenário agroindustrial do país pela produção de grãos e fibras. O escoamento da safra de soja é feito pelo modal de transporte rodoviário e os principais destinos são exportação escoando para o Porto de Aratu no município de Candeias no estado da Bahia, por onde é embarcado em navios que tem como principal destino o mercado Chinês, e o mercado interno sendo comercializado para os estados do norte e nordeste do país. Para a safra 2019/2020 foi estimado os valores totais de área cultivável na região oeste da Bahia que apresentou um total 3,1 milhões de hectares, deste total foi destinado para o plantio de soja de 1,6 milhões de hectares para a produção de soja e uma estimativa de produção de 6,3 milhões de toneladas do grão, um aumento significativo de acordo com dados levantados nos últimos 10 anos. Este artigo visa apresentar a evolução do cultivo do soja no oeste da Bahia, sintetizar e analisar o volume de produção, aumento de produtividade e o potencial de expansão referente ao cultivo da soja na região.

Palavras-chave: soja, agronegócio, oeste da bahia.

INTRODUÇÃO

Na década de 70 ocorreu a expansão da cultura pelo país, graças a demanda do mercado mundial e o grande interesse das indústrias principalmente para fabricação de farelo e óleo vegetal. Desde a crescente demanda do mercado mundial o país passou a investir em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias com o objetivo de adaptação da cultura às condições brasileiras. (GOMES, 1990).

Segundo dados da Confederação Nacional da Agricultura CNA (2020) o agronegócio brasileiro é responsável por 30% do Produto Interno Bruto (PIB). (CNA, 2020).

A soja está inserida no Oeste da Bahia e apresenta um novo ciclo de desenvolvimento, constituído por intensa transformação do espaço e uso de tecnologias agrícolas. (OLIVEIRA, 2016).

A soja é a mais importante cultura agrícola do Brasil, abastecendo o mercado interno principalmente com com farelo para a produção de alimentos sendo aplicado em diversos usos desde a alimentação humana até a nutrição animal, produção de óleo comestível e para produção de biodiesel, entre vários outros derivados, além do consumo interno também contribui fortemente para a geração de divisas via exportação.(EMBRAPA, 2018) De acordo com o MAPA a cadeia produtiva do soja representa, 35,92% do valor do PIB em relação a todas as culturas que são comercializadas internacionalmente e 24,47% sob a agricultura brasileira como um todo. (MAPA, 2018)

A definição dos produtos de origem primária que tradicionalmente são comercializados nas bolsas de valores dá-se o nome de *commodities*. Podem ser produtos em estado bruto ou com leve grau de industrialização ou manufaturamento, com qualidade praticamente uniforme e são produzidos e comercializados em larga escala e abrangem o mercado em um ponto de vista global. Por um determinado período de tempo podem ser armazenados sem perdas significativas em sua qualidade . Variam de produtos Financeiros, minerais e agrícolas. (BRANCO, 2008, pág. 12).

No mercado agrícola ao analisar a valorização da moeda brasileira, é evidente que os reflexos são vistos geralmente em primeiro lugar nos preços que são recebidos pelos produtores e apenas depois nos preços pagos por eles, exemplificado: no caso de insumos a matéria prima é incorporada e as empresas trabalham com estoques, que são adquiridos em uma cotação da moeda internacional, geralmente mais elevada (BRUM, 2002).

O preço da soja brasileira tem relação direta com os preços que são negociados internacionalmente, e são exercidos em sintonia com a cotação da bolsa de Chicago, refletindo assim a grande importância das exportações. (FAVERET, 2000).

Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), o preço base Paranaguá-PR, de abril de 2020 foi R\$102,3 por saca, valor 7,7% maior que o observado no mês anterior (mar-20, R\$94,9 por saca) e 33,6% maior que o praticado no mesmo período de 2019 (abr-19, R\$76,6 por saca). A evolução de preços da soja em 2020, acumula alta de 17,6% no quando avaliado entre o início do ano a R\$88,10 por saca e o final de abril de 2020, R\$103,60 por saca. Essa alta tem muita contribuição da melhor venda do grão no mercado internacional, fruto da retomada da demanda chinesa pela oleaginosa brasileira na parcial de 2020.(CEPEA, 2020)

Segundo o MAPA, (2018), a projeção de aumento de área para o cultivo da soja no Brasil é de até 12,2 milhões de hectares, atingindo 46 mi/ha em 2029/30, sendo a cultura que mais deve expandir território de produção nos próximos 10 anos. E em seu modelo de projeção a produção deve atingir no seu pico até 158 milhões de toneladas (MAPA, 2018)

O período estudado aponta a área plantada no período de 2010 a 2018 e demonstra que, 96% da produção de soja do estado está concentrada em nove municípios da região oeste: São Desidério, Luís Eduardo Magalhães, Barreiras, Formosa do Rio Preto, Correntina, Riachão das Neves, Jaborandi, Baianópolis e Cocos, (AIBA, 2020). Estes números são apresentados na Tabela 1.

A região denominada como MATOPIBA, que compreende os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, deve ser a que mais irá expandir a área de produção, principalmente pelo preço das terras mais competitivos em relação as demais regiões já produtoras. (MAPA, 2018).

Os fatores determinantes para o desenvolvimento do Oeste Baiano foram a disponibilidade de recursos naturais, solos planos de cerrado, com precipitação regular e temperaturas amenas, outro fator que também teve grande influência foi a intervenção governamental, com a política incentivo para a implementação tecnológica sob o cultivo da soja, tais como incentivos a projetos de irrigação, políticas fundiárias e creditícias que facilitam o acesso ao crédito dando fluxo ao emprego de capital privado o que complementa o aporte de capital estatal. (BAIARDI, 2004).

Confirmando a tendência de expansão da cultura da soja dados divulgados recentemente demonstram que; A produção de soja no Oeste da Bahia em 2020 atingiu a soma de mais de 6 milhões de toneladas, segundo o Levantamento da Produção Agrícola pela Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia

(AIBA. 2020). A colheita em 2019 foi de 5,3 milhões de toneladas, observando-se um aumento de 13,5% na safra 2020 em relação à produção ao ano anterior e 3% menor do que em 2018 ano em que estabeleceu-se o recorde produção de 6,2 milhões de toneladas. (AIBA, 2020).

Na Tabela 2, são apresentados os dados de produção em toneladas por hectare, da produção da região.

Tabela 1. Área semeada de soja no Oeste da Bahia (em ha) 2010-2018. Luis Eduardo Magalhães - BA
2020.

Principais Municípios Produtores	Ano plantio									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Formosa do Rio Preto	290.836	323.000	312.617	349.315	372.020	360.000	388.000	405.583	411.224	
São Desidério	241.500	211.380	262.120	262.120	279.158	350.000	376.200	394.016	392.000	
Barreiras	115.100	120.600	120.790	134.970	143.743	167.000	178.500	184.533	187.451	
Luis Eduardo Magalhães	100.000	135.493	140.605	157.110	167.322	140.000	156.000	177.130	179.540	
Correntina	101.000	101.000	110.000	115.745	131.314	190.000	200.000	172.200	177.841	
Riachão das Neves	64.194	65.527	67.617	75.555	80.466	130.000	130.000	120.200	123.458	
Jaborandi	50.000	50.000	55.200	59.092	59.092	70.000	82.500	94.350	95.313	
Cocos	12.720	19.200	20.100	21.458	21.458	21.458	12.413	15.500	15.940	
Baianópolis	7.000	7.000	14.913	16.663	17.746	7.200	8.500	13.530	14.120	

Fonte: IBGE/SIDRA (2020)

Tabela 2. Produção de soja no Oeste da Bahia (em toneladas) 2010-2018. Luis Eduardo Magalhães 2020.

Principais Municípios Produtores	Ano plantio								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Formosa do Rio Preto	889.958	1.085.280	1.012.879	859.315	959.812	1.123.200	814.800	1.329.131	1.653.280
São Desidério	738.990	710.237	754.906	613.361	720.228	1.134.000	791.676	1.395.693	1.568.781
Barreiras	352.206	405.216	420.349	307.732	353.608	501.000	396.270	599.914	772.788
Luis Eduardo Magalhães	400.554	455.256	489.305	358.211	431.691	453.600	327.600	604.506	746.678
Correntina	309.060	369.600	187.506	286.789	323.032	592.800	420.000	529.300	646.428
Riachão das Neves	196.343	220.171	194.737	135.999	188.290	405.600	273.000	353.511	475.490
Jaborandi	153.000	168.000	89.424	129.056	134.730	210.000	173.250	232.964	328.000
Cocos	38.923	64.512	32.562	46.864	52.787	57.937	26.067	45.430	58.281
Baianópolis	21.420	23.520	22.370	15.996	29.813	19.440	18.870	34.706	44.822

Fonte: IBGE/SIDRA

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo do presente artigo foi realizado no município de Luis Eduardo Magalhães/BA, no colegiado de Agronomia do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira UNIFAAHF, o período de pesquisa ocorreu entre os anos de 2019 a 2020, em que foi feita a coleta e análise de dados de produção e extensão territorial da cadeia produtiva da soja no Oeste da Bahia referentes aos anos de 2010 a 2018. Foi realizada pesquisa através de análise quantitativa, dos dados obtidos nas publicações referentes à produção agrícola, adquiridos no censo agropecuário do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística com dados da Produção Agrícola Municipal, compilando os dados e analisando as suas diferenças perante a área de plantio e rendimento de produção em toneladas por município.

A confecção dos gráficos a partir das tabelas com os dados contidos no Censo Agropecuário do IBGE, possibilitou uma comparação visual e estatística, trazendo números interessantes e relevantes para o sucesso desse trabalho. Assim, é possível iniciar o entendimento da complexidade da malha fundiária do espaço agrário sob a cadeia produtiva do soja no Oeste baiano. Para possuir parâmetros acerca da área de estudo torna-se indispensável conhecê-la de perto, por esse motivo foram desenvolvidas atividades de reconhecimento a campo nos anos de 2019 e 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa demonstra a representatividade que cada um dos municípios citados tem em relação a área semeada com soja na região oeste da Bahia, Figura 1.

A representatividade em porcentagem de área ocupada pela cultura se desenhou da seguinte forma, seguindo da maior para a menor representação, Formosa do Rio Preto com 27,8%, São Desidério 24,5%, Barreiras 11,7%, Luis Eduardo Magalhães 11,2%, Correntina 11,1, Riachão das Neves 7,7%, Jaborandi 6,0%, Cocos 1,0% e Baianópolis 0,9%, no último ano do período estudado.

No período de 2013 á 2016, o Brasil sofreu com condições climáticas adversas, causadas pelo fenômeno climático El Niño (INMET, 2020) o que forçou os produtores de determinados municípios a substituir a soja por outras culturas ou a cessar o plantio em determinadas áreas, desacelerando a expansão da cultura, impactando na redução da área plantada principalmente no ano safra 2014/2015, essa redução impactou principalmente os município de Formosa do rio Preto reduzindo em 3,2%, Luis Eduardo Magalhães 3% e Baianópolis 0,5% na ocupação pela cultura, na contramão destes dados os produtores dos demais municípios apostaram no o incremento de área, porém este movimento não perdurou haja visto a estabilização do crescimento ocupacional nos anos seguintes.

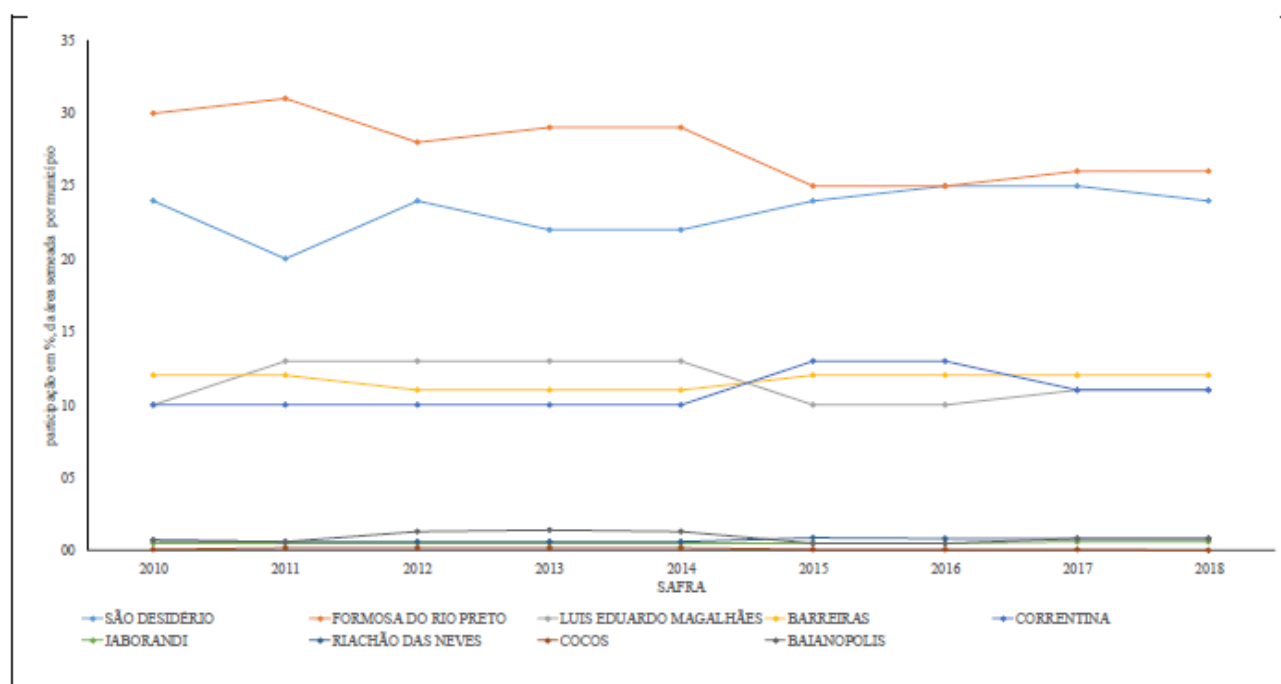


Figura 1. Participação em porcentagem na área semeada de soja por município no oeste da Bahia.

Para a próxima década está previsto o aumento de 10,0 milhões de hectares a nível Brasil, sendo a lavoura que mais deve expandir área cultivada dentre todo o complexo agroindustrial do soja no Brasil. (MAPA, 2020).

Somente no Oeste da Bahia, áreas de cerrado disponíveis para a produção de grãos soma 3 milhões de hectares. (AIBA, 2020).

A perspectiva de expansão do cultivo da soja no oeste bahiano são os bons preços da oleaginosa no mercado internacional, o preço atrativo das terras na região norte e nordeste e também fatores climáticos favoráveis. (AIBA, 2019). Como apontado pelo INMET, anos com a ocorrência do fenômeno climático La Niña trazem a perspectiva de volume de chuvas dentro da normalidade para a região e regularidade neste regime de precipitação. (INMET, 2020).

A previsão de crescimento na área de soja 4% a.a, em 25 anos o potencial de área agrícola do Cerrado da Bahia será ocupado com esta cultura, sendo respeitados os limites ambientais e o código florestal vigente. (AIBA, 2019).

Os dados da Figura 02. dimensionam a produtividade ao longo do período estudado, evidenciando o potencial produtivo da região, e reforçando que o emprego de tecnologias de ponta trazem excelentes resultados.

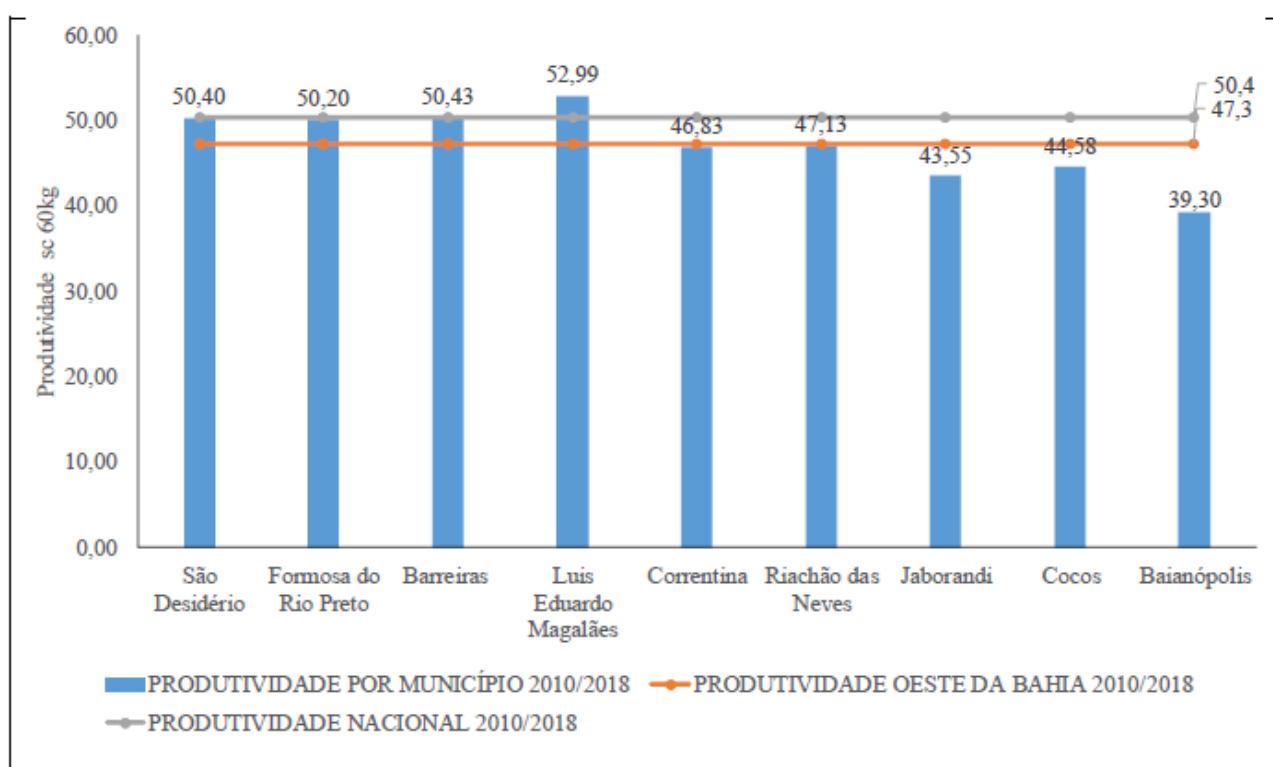


Figura 2. Produtividade média sc (sacas) de 60kg por hectare por município no oeste da Bahia período de 2010 a 2018.

As safras 2014/2015 e 2015/2016 tiveram um grande volume de chuvas concentrado no último trimestre de cada ano 2014 e 2015 respectivamente, e uma dura estiagem no primeiro trimestre com redução de mais de 50% o volume de chuvas devido ao fenômeno El Niño, que atuava em nosso sistema climático desde 2013, influenciando o padrão e a regularidade de chuvas em grande parte do país (INMET, 2016), fato que levou a diminuição das médias de colheita, com quebra de até 32% da produção, conforme Tabela 02.

A diferença de produtividade entre os municípios, demonstra que as regiões que tiveram a ocupação mais antiga e com maior índice pluviométrico tem as maiores produtividades, este indicador tem alta correlação com o preço do ativo terra nua definindo também o nível de representatividade da cultura nos municípios estudados.

Se comparadas as médias nacionais do período estudado com os resultados obtidos pelos produtores do Oeste da Bahia a produtividade é relativamente inferior a brasileira com 3sc. a menos, A produtividade média dentro do período estudado entre todos os municípios foi de 47,3 sacas de soja de 60kg por hectare, apesar de termos uma melhora no rendimento nas últimas duas safras os

produtores tem um grande desafio por causa dos ciclos climáticos e infraestrutura do modelo do sistema agroindustrial da soja na região.

O ano safra 2017/2018 foi onde a retomada das médias teve sua maior significância sendo este considerado também o melhor ano de produtividade nas lavouras do Oeste da Bahia, obtendo a média de produtividade de 3.941 kg/ha, ou seja, 65 sc/60kg de soja, 13,8% a mais do que no ano 2010/2011 a melhor safra registrada até então sob a visão de produtividade.

Durante o período de 2010 a 2018 a taxa de crescimento da área com a cultura foi de 6% a.a. e a taxa de crescimento da produção foi de 8% a.a.. Dados divulgados pela AIBA que prevêem uma expansão de área em torno dos 4% a.a. e produtividade com 4,2% a.a. para os próximos 10 anos (AIBA, 2020), uma retração de 4% em área cultivada, um movimento esperado já que desde o início da exploração os índices de crescimento sempre foram elevados, as leis ambientais mais rígidas também contribuem para essa retração forçando ainda mais a busca pela melhoria da produtividade.

A comercialização do grão produzido no oeste baiano pode ser dividida entre duas partes sendo elas, 45% para o mercado interno para os estados do norte e nordeste, e 55% sendo destinada a exportação. (AIBA. 2020).

O mercado da commodity tem a China como maior consumidor mundial do grão, com uma demanda doméstica estimada em 104 milhões de toneladas em 2020, e uma produção de somente 18,1 milhões de toneladas, o que a obriga a importar um grande volume de soja, seguida pelo mercado europeu que importa até 10,93 milhões de toneladas por ano do mercado brasileiro. (CONAB, 2020).

CONCLUSÃO

Os dados que foram levantados demonstram a magnitude da região e podem lançar a seguinte conclusão: a continuidade do aumento da produção e consequentemente da produtividade da soja, expansão da área ocupada pela cultura, a retomada no plantio em áreas que foram substituídas por outras culturas, desenvolvimento de tecnologias específicas para a região uma vez que a demanda pela soja e seus derivados estão aquecidos.

REFERÊNCIAS

- AIBA. Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia; Anuário da Safra do Oeste Baiano 2018-2019. 2019. 78p.
- AIBA. Oeste da Bahia registra safra recorde de grãos e fibra. Disponível em: <<http://aiba.org.br/noticias/oeste-da-bahia-registra-safra-recorde-de-graos-e-fibra/#.Xzory-hKjIU>>. Acesso em: 5 abr. 2020.
- AIBA. Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia; Panorama Socioeconômico do Agronegócio do Oeste da Bahia. 37p. Barreiras, Bahia, 2015.
- BAIARDI, A. Desenvolvimento rural e consolidação da moderna agricultura familiar: de colonos a neo-farmers. Bahia Análise & Dados, Salvador, v.13, n.4, p.951-968, 2004.
- BRUM, A. L. A Economia Mundial de Soja: Impactos na Cadeia Produtiva da Oleaginosa no Rio Grande do Sul 1970-2000. 176P. Ijuí, Rio grande do Sul, 2002.
- BRANCO, A. L. O. C. A produção de Soja no Brasil: Uma Análise Econométrica no Período de 1994-2008. 2008. 54p. Monografia (Bacharel em Ciências Econômicas) - Faculdade de Ciências Econômicas do Centro de Economia e Administração da PUC Campinas, São Paulo, 2008.
- CEPEA. Média diária CEPEA<<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/soja-cepea-preco-ao-produtor-chega-aos-r-100-sc.aspx>>. Acesso em: 17 ago. 2020. CNA. Panorama do Agro. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: 23 jan. 2020.
- CONAB. Previsão e acompanhamento da safra 2018/2019. Quarto levantamento. Abril, 2019. 16p. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 22 mai. 2020.
- De PAULA S. R.; FAVERET FILHO P. Panorama do Complexo da Soja. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDS, 152P. Setembro de 1998.
- GOMES, P. A Soja. São Paulo. 1990. 149p.
- HYMOWITZ, T.; SHURTLEFF, W. R. Debunking Soybean Myths and Legends in the Historical and Popular Literature. Crop Science, Madison, v.45, p.473-476. 2005.
- IBGE. SIDRA: Banco de dados e estatística. Produção Agrícola Municipal PAM. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>>. Acesso em: 17 ago. 2020.
- IBGE. SIDRA: Banco de dados e estatística. Produção Agrícola Municipal PAM. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>>. Acesso em 20 jun. 2020.
- INMET. Boletim Agroclimatológico Mensal. v.55, n.01, 14p. Brasília, Distrito Federal, 2019.
- INMET. Boletim Agroclimatológico Mensal. v.55, n.05, 17p. Brasília, Distrito Federal, 2020.
- MAPA. Projeções do Agronegócio – Brasil 2017/18 a 2027/28 – Projeções de Longo Prazo. 112p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de>>

politicaagricola/projecoes-do-agronegocio/banner_site-03-03-1.png/view> Acesso em: 26 jan. de 2020.

MAPA. INMET. SITUAÇÃO DA SECA OBSERVADA NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO BRASIL EM 2016. 08P. Coordenação-Geral de Meteorologia Aplicada, Desenvolvimento e Pesquisa (CGMADP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Brasília, Distrito Federal, 2017.

SECTI-BA – Secretaria de Ciências e Tecnologia da Bahia. Disponível em: <http://www2.secti.ba.gov.br/atlasWE.B/bahia_p1.html>. Acesso em: 31 mar. 2020.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: ESTUDOS FUNDAMENTAIS

VOLUME II



conhecimentolivre.org/home



contato@conhecimentolivre.org



[editoraconhecimentolivre](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolivre)



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE