



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS
MESTRADO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

ROGÉRIO ALEXANDRINO DA SILVA

**ANÁLISE AGRONÔMICA DO FEIJÃO-CAUPI ADUBADO COM
DIFERENTES DOSES DE ESTERCO CAPRINO E DENSIDADES DE
SEMEADURA**

POMBAL-PB
2018

ROGÉRIO ALEXANDRINO DA SILVA

**ANÁLISE AGRONÔMICA DO FEIJÃO-CAUPI ADUBADO COM
DIFERENTES DOSES DE ESTERCO CAPRINO E DENSIDADES DE
SEMEADURA**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Sistemas Agroindustriais do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais com ênfase em Agroecologia.

Linha de Pesquisa: Agroecologia e sustentabilidade ambiental

Orientador: Prof. D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares (UFERSA-UFCG-CCTA)

Coorientador: Prof. D.Sc. Anielson dos Santos Souza (UFCG-CCTA)

**FICHA CATALO GRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG
(Bibliotecária Maria Antonia de Sousa CRB-15/398)**

S586a Silva, Rogério Alexandrino da.
Análise agronômica do feijão-caupi adubado com diferentes doses de esterco caprino e densidades de semeadura / Rogério Alexandrino da Silva. – Pombal, 2018.
45 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.
"Orientação: Prof. Dr. Paulo César Ferreira Linhares, Coorientação: Prof. Dr. Anielson dos Santos Souza".

Referências.

1. Adubação Orgânica. 2. *Vigna Unguiculata*. 3. Sustentabilidade. I. Linhares, Paulo César Ferreira. II. Souza, Anielson dos Santos. III. Título.

CDU 633.35:631.86(043)

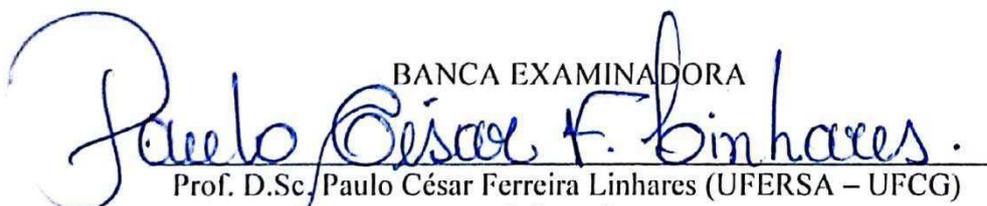
ROGÉRIO ALEXANDRINO DA SILVA

**ANÁLISE AGRONÔMICA DO FEIJÃO-CAUPI ADUBADO COM
DIFERENTES DOSES DE ESTERCO CAPRINO E DENSIDADES DE
SEMEADURA**

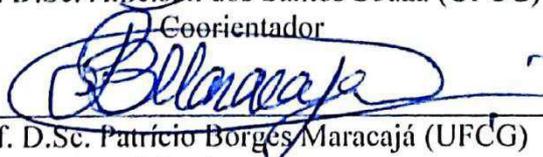
Dissertação apresentada ao Mestrado em
Sistemas Agroindustriais do Programa de Pós-
Graduação em Sistemas Agroindustriais da
Universidade Federal de Campina Grande,
como parte das exigências para obtenção do
título de Mestre em Sistemas Agroindustriais
com ênfase em Agroecologia.

Linha de Pesquisa: Agroecologia e
sustentabilidade ambiental

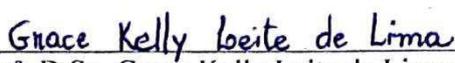
APROVADA EM: 09/08/2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares (UFERSA – UFCG)
Orientador


Prof. D.Sc. Anielson dos Santos Souza (UFCG)
Coorientador


Prof. D.Sc. Patrício Borges Maracajá (UFCG)
Membro interno


Eng^a. Agr^a. D.Sc. Maria Francisca Soares Pereira (GVAA)
Membro externo


Eng^a. Agr^a. D.Sc. Grace Kelly Leite de Lima (GVAA)
Membro externo

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me proporcionado a oportunidade de cursar e concluir este trabalho.

Ao meu orientador Paulo César Ferreira Linhares, por ter me incluído no grupo Jitirana, pela paciência, amizade, orientações e incentivos ao nosso crescimento profissional em todos os momentos.

Ao meu professor e coorientador Anielson dos Santos Souza pelas orientações e pelo apoio.

Ao professor Patrício Borges Maracajá pela acolhida, recepção e força no início e durante a realização do curso.

Ao programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais (PPGSA), Campus Pombal pela oportunidade de qualificação profissional.

À minha esposa Kaliana Carlos de Oliveira e ao meu filho Ábner Alexandrino Carlos, pelo incentivo e compreensão durante minha ausência.

À minha família e amigos pela força, encorajamento e apoio nas minhas decisões.

À toda equipe Jitirana, em especial Ariana Morais e Lunara de Sousa Alves pela recepção, companheirismo e apoio na condução dos trabalhos de campo.

Também agradeço aos participantes da banca examinadora que contribuíram com importantes sugestões de correções: Eng^a. Agr^a. D.Sc. Maria Francisca Soares Pereira e Eng^a. Agr^a. D.Sc. Grace Kelly Leite de Lima.

A todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

OBRIGADO A TODOS!

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

ROGÉRIO ALEXANDRINO DA SILVA, filho de Francisco Alexandrino da Silva e Antônia Maria da Silva, nasceu em Frutuoso Gomes-RN, em 25 de Março de 1979. Iniciou os estudos na Escola Estadual Frutuoso Gomes, concluindo o nível médio (2º grau) na Escola Estadual Ivonete Carlos, no ano de 1996, na cidade de Frutuoso Gomes-RN. Iniciou o curso de Agronomia no ano de 2000 pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), hoje, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), na cidade de Mossoró – RN, concluindo o mesmo no ano de 2005. Em Março de 2016, iniciou o Mestrado em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

RESUMO

SILVA, Rogério Alexandrino da. **Análise agronômica do feijão-caupi adubado com diferentes doses de esterco caprino e densidades de semeadura.** 2018. 45f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal-PB, 2018.

O feijão-caupi é uma leguminosa com elevado valor nutricional, ciclo curto para maturidade e tolerante à seca. A cultivar pingo de ouro é uma das mais cultivadas no município de Frutuoso Gomes-RN, dado a sua importância social e econômica. Nesse sentido, objetivou-se estudar a análise agronômica do feijão-caupi adubado com diferentes doses de esterco caprino e densidades de semeadura. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de outubro a dezembro de 2016. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 2, com três repetições. O primeiro fator foi constituído pelas diferentes doses de esterco caprino (0,0; 0,5; 1,0 e 2,0 kg m⁻¹). O segundo fator pelas diferentes densidades de semeadura (75.000 e 37.500 plantas ha⁻¹). A cultivar utilizada foi a Pingo de Ouro. As características avaliadas foram: comprimento médio de vagens planta⁻¹; número médio de vagens planta⁻¹; número médio de sementes vagem⁻¹; peso de 100 grãos secos e produtividade de grãos secos. A maior produtividade de grãos secos foi observada com a incorporação de 2 kg m⁻¹ de esterco caprino com valores de 1.162,4 kg ha⁻¹ e 234 kg 2.000 m⁻², respectivamente. Em relação às densidades de semeadura, os maiores valores foram observados na densidade de 75.000 plantas ha⁻¹ com valores médios de 693,4 kg ha⁻¹ e 138,6 kg 2.000 m⁻². A utilização de esterco caprino associada a maior densidade de semeadura constitui-se em alternativa viável agronomicamente para o plantio de feijão-caupi.

Palavras-chave: Adubação orgânica. *Vigna unguiculata*. Sustentabilidade.

ABSTRACT

SILVA, Rogério Alexandrino da. **Agronomic Analysis of bean-cowpea fertilized with different doses of caprine manure and sowing densities.** 2018. 45f. Dissertation (Masters in agribusiness systems) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal-PB, 2018.

Bean-cowpea is a leguminous with high nutritional value, short cycle for maturity and tolerant to the drought. Cultivar Pingo de Ouro is one of more cultivated in Frutuoso Gomes-RN' county, due to its social and economic importance. However, in this study aimed the analysis agronomic of cowpea fertilized with different doses of caprine manure and sowing densities. The experiment was conducted at the Rafael Fernandes Experimental Farm, Alagoinha's district, Mossoró-RN' countryside, from October to December 2016. The experimental delineatment was of complete blocks, casualized with the treatments arranged in factorial scheme 4 x 2, with three repetitions: the first factor was constituted by different doses of caprine manure (0,0; 0,5; 1,0 e 2,0 kg m⁻¹). The second factor by different sowing densities (75.000 e 37.500 plants ha⁻¹). The cultivar utilized was the Pingo de Ouro. The characteristics evaluated were: average length of plant⁻¹ pod, average number of seed pod⁻¹; weight of 100 dry grains and productivity of dry grains. The major productivity of dry grains was observed with the incorporation of 2 kg m⁻¹ de caprine manure with values of 1.162,4 kg ha⁻¹ and 234 kg 2.000 m⁻², respectively. In concern to the densities of sowing, the majors were observed in the density of 75.000 plants ha⁻¹, with average values of 693,4 kg ha⁻¹ and 138,6 kg 2.000 m⁻². The utilization of caprine manure associated to the major sowing density, in an agronomically viable alternative for the planting of bean-cowpea.

Keywords: Organic fertilization. *Vigna unguiculata*. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Representação gráfica do croqui dos tratamentos dispostos no campo experimental.....	29
Figura 2-	Ilustração do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro no início da floração aos 41 dias (A) e produção de vagens aos 69 dias após a semeadura (B).....	30
Figura 3-	Ilustração das parcelas experimentais do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro.....	30
Figura 4-	Ilustração da linha de semeadura do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro.....	31
Figura 5-	Utilização de régua milimetrada na avaliação do comprimento de vagem do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro.....	33
Figura 6-	Contagem do número de sementes por vagem do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro.....	33
Figura 7-	Momento da debulha do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro para a avaliação da produtividade de grãos secos.....	34
Figura 8-	Desdobramento das doses de esterco caprino dentro das densidades de 75.000 plantas ha ⁻¹ (A) e 37.500 plantas ha ⁻¹ (B) no comprimento de vagem.....	37
Figura 9-	Número médio de sementes vagem ⁻¹ sob diferentes doses de esterco caprino.....	38
Figura 10-	Número médio de vagens planta ⁻¹ sob diferentes doses de esterco caprino.....	39
Figura 11-	Desdobramento das doses de esterco caprino dentro das densidades de 75.000 plantas ha ⁻¹ (A) e 37.500 plantas ha ⁻¹ (B) no peso de 100 grãos secos.....	40
Figura 12-	Produtividade de grãos secos em kg ha ⁻¹ (A) e kg 2.000 m ⁻² (B) sob diferentes doses de esterco caprino.	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Análise química do solo da área experimental por ocasião do plantio da cultura.....	28
Tabela 2-	Composição química do esterco caprino utilizado no experimento.....	32
Tabela 3-	Valores de F da análise de variância (ANAVA) para o comprimento médio de vagens planta ⁻¹ , expresso em cm (CMV), número médio de vagens planta ⁻¹ (NMV), número médio de sementes vagem ⁻¹ , (NSV), peso de 100 grãos secos, expresso em g (PCG), produtividade de grãos secos em kg 2.000 m ⁻² (PG/ 2.000 m ²) e produtividade de grãos secos, expresso em kg ha ⁻¹ (PG) de feijão-caupi adubado com diferentes doses de esterco caprino e densidades de semeadura.	36

SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	12
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 FEIJÃO-CAUPI (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.).....	14
2.1.1 Origem e classificação botânica.....	14
2.1.2 Características agronômicas e nutricionais.....	14
2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA, SOCIAL E USOS.....	15
2.3 SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS.....	16
2.4 ESTERCO CAPRINO COMO ADUBO ORGÂNICO NO FEIJAO-CAUPI.....	17
REFERÊNCIAS.....	19
CAPÍTULO II.....	24
1 INTRODUÇÃO.....	26
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	28
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	28
2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....	28
2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	31
2.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	32
2.4.1 Número médio de vagens planta⁻¹.....	32
2.4.2 Comprimento médio de vagens planta⁻¹.....	32
2.4.3 Número médio de sementes vagem⁻¹.....	33
2.4.4 Peso de 100 grãos secos.....	33
2.4.5 Produtividade de grãos secos.....	33
2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	35
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4 CONCLUSÕES.....	42
REFERÊNCIAS	43

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL E REVISÃO DE LITERATURA

1 INTRODUÇÃO GERAL

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é um alimento básico na dieta brasileira e grande parte da América Latina. Apresenta fundamental importância, por ser fonte acessível de proteínas, com elevado valor energético. Nas populações mais carentes, exerce função social ao suprir as necessidades nutricionais para essa parcela da população (DUTRA et al., 2007).

No Brasil, a área plantada com o feijão-caupi corresponde a 35,6%, além de representar 15% da produção total de feijão (feijão-caupi + feijão-comum) do país, e os maiores produtores da região nordeste são os estados do Ceará, Bahia e Piauí (SILVA, 2009).

O cultivo dessa leguminosa no estado do Rio Grande do Norte foi realizado no ano de 2015 em uma área de 31.595 hectares e se obteve uma produtividade média de 171 kg ha⁻¹ (CONAB, 2016), valores bem abaixo dos registrados no ano anterior (333 kg ha⁻¹) para uma área plantada de 33.515 hectares (ALMEIDA, 2016). Apesar dessa cultura ser compatível com as condições edafoclimáticas das regiões de cultivo, apresenta baixa produtividade nesse sistema (MIRANDA et al., 1996).

Alguns autores explicam as diferentes causas para o baixo rendimento do feijoeiro. Para Costa et al. (2013), fatores de ordem climática, bem como o baixo nível tecnológico empregado pelos agricultores e a utilização de sementes provenientes de vários plantios sucessivos, podem ser os principais responsáveis pela baixa produtividade de grãos, que gira em torno de 300 kg ha⁻¹. Além disso, o uso de sementes não melhoradas, suscetíveis a doenças e pragas, solos de baixa fertilidade e densidades de plantas inadequadas, também podem estar relacionadas com o baixo rendimento dessa cultura, o que se faz necessário realizar o manejo correto de forma a se obter maior produtividade (CARDOSO; MELO; ANDRADE JÚNIOR, 1997).

Uma das alternativas para aumentar a estabilidade de comercialização é a agregação de valor ao grão, com destaque para produção em sistema orgânico

(PEREIRA et al., 2015). A demanda por feijão produzido organicamente tem aumentado, mesmo com preços que superam aos cultivados de forma convencional (SANTOS, 2011).

De acordo com Galvão, Salcedo e Oliveira (2008), a utilização de esterco é uma alternativa amplamente adotada para o suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida e agreste do Brasil.

Diversos autores vêm relatando os benefícios da adubação orgânica, especialmente no aumento do potencial produtivo do feijão-caupi (PEREIRA et al., 2013; SILVA, 2014). Nesse sentido, Melo et al. (2009) avaliando o uso de adubo orgânico na produção de feijão-caupi, observaram um aumento de 101% na produtividade, quando utilizaram o esterco caprino como fonte para adubação.

Dada a importância de buscar alternativas que proporcionem condições edáficas favoráveis para o desenvolvimento dessa cultura, objetivou-se estudar a análise agrônômica do feijão-caupi adubado com diferentes doses de esterco caprino e densidades de semeadura.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)

2.1.1 Origem e classificação botânica

A cultura do feijão-caupi teve origem no oeste do continente africano, e a Nigéria é considerada o centro de origem da diversidade da espécie (STEELE; MEHRA, 1980; NG; MARÉCHAL, 1985). No Brasil, a cultura foi introduzida na segunda metade do século XVI pelos colonizadores portugueses, no Estado da Bahia (FREIRE FILHO, 1988), e a partir de então, levada para outras regiões do Nordeste do país (FREIRE FILHO et al., 1999; WATT, 1978).

A planta pertence à Classe Dicotyledonea, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolina, gênero *Vigna*, secção Catiang, espécie *Vigna unguiculata* (PADULOSI; NG, 1997; ONOFRE, 2008) e subespécie *unguiculata* subdividida em quatro cultigrupos: Unguiculata, Biflora, Sesquipedalis e Textilis (FREIRE FILHO et al., 2005; PADULOSI; NG, 1997). No Brasil, são cultivados apenas os cultigrupos Unguiculata (destinados para a produção de grão seco e feijão verde) e Sesquipedalis (também conhecido como feijão-de-metro, utilizado para a produção de vagem) (FREIRE FILHO et al., 2011).

2.1.2 Características agrônômicas e nutricionais

O feijão é uma leguminosa granífera, rústica e capaz de se adaptar às condições de clima e solo, e o seu cultivo pode ser realizado em diferentes sistemas de produção, tradicionais ou modernos (FREIRE FILHO et al., 1999). Por ter a característica de rusticidade, não é exigente em alta fertilidade, tolera altas temperaturas e déficit hídrico (SOUZA et al., 2013).

Freire Filho, Ribeiro e Santos (2000) classificaram as plantas de feijão-caupi como de ciclo superprecoce (quando atinge a maturação até 60 dias após a semeadura); ciclo precoce (quando a maturação é atingida entre 61 e 70 dias após a semeadura); ciclo médio (quando a maturação é atingida entre 71 e 90 dias após a semeadura); e ciclo tardio (quando a maturação é atingida após 91 dias da semeadura).

As características relacionadas à arquitetura da planta, como hábito de crescimento e comprimento do hipocótilo, dos entrenós, dos ramos principais e secundários e do pedúnculo podem estar relacionadas com o grau de acamamento das plantas, influenciando na colheita mecânica ou manual, devendo-se assim, selecionar genótipos com pedúnculos mais curtos através de trabalhos de melhoramento (ROCHA et al., 2009).

A variedade crioula Pingo de Ouro apresenta as características de porte semi-prostrado, com o ciclo floral iniciando-se aos 41 dias após a sementeira, e atinge a maturidade entre 71 e 80 dias após a sementeira, peso médio de 100 grãos de 19 g, cor do tegumento bege e produtividade de 1.118 kg ha⁻¹ (ALMEIDA, 2016).

No Brasil, essa leguminosa é cultivada tanto no sistema solteiro, como consorciado com outras culturas, e nas pequenas propriedades, os agricultores a reconhecem como cultura de subsistência (SILVA; DEL PELOSO, 2006).

Quanto ao aspecto nutricional, essa cultura é constituída, em média de 23-25% de proteínas, e apresenta todos os aminoácidos essenciais, 62% de carboidratos, vitaminas e minerais, além de conter elevadas quantidades de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2%, em média) e não conter colesterol (ANDRADE JÚNIOR et al., 2002).

2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA, SOCIAL E USOS

O feijão é um alimento proteico muito importante na alimentação de países das regiões tropicais e subtropicais, onde as Américas representam 43,2% do consumo mundial, seguidas da Ásia (34,5%), África (18,5%), Europa (3,7%) e Oceania (0,1%), e os países em desenvolvimento são responsáveis por 86,7% do consumo mundial e por 89,2% da produção (SILVA; DEL PELOSO, 2006).

De acordo com dados da CONAB (2014a), os maiores produtores mundiais de feijão são: Brasil, Índia, China, Myanmar e México, que juntos, correspondem a mais de 65% da produção de feijão no mundo; A produção de 3.444,1 mil toneladas de feijão, na safra 2013/2014, manteve o Brasil como o maior produtor mundial desse grão, e a região Nordeste, alcançou a produção de aproximadamente 668,0 mil toneladas, posicionando a região como a quarta maior produtora no país, apesar de apresentar a maior área plantada com 1.625,6 mil hectares.

No nordeste brasileiro, o feijão-caupi é considerado comida típica, e seu cultivo é concentrado na 2ª safra (colheita de abril a junho), com exceção da produção do estado da Bahia (CONAB, 2014b). Nessa região, essa cultura é considerada uma importante fonte na geração de emprego e renda, não só na zona rural, mas também na zona urbana e em especial no sertão nordestino (NASCIMENTO et al., 2012).

Por ser caracterizada como uma cultura de subsistência familiar, a maior parte da produção é realizada por pequenos e médios produtores que destinam a produção inicialmente para o consumo da família e o excedente para a venda (ANDRADE et al., 2013).

Para a alimentação humana, o consumo se dá através de grãos secos ou verdes, in natura, na forma de conserva ou desidratado (ANDRADE JÚNIOR et al., 2002). A comercialização do feijão-caupi no alto-oeste potiguar se dá, principalmente na forma de grãos secos, obtida através do cultivo de sequeiro. No entanto, a produção de feijão verde também constitui uma importante alternativa de renda para as famílias dos agricultores dessa região, realizada através do cultivo de vazantes.

Além dessas alternativas de consumo, o feijão-caupi é utilizado também como forragem verde, feno, ensilagem, farinha para alimentação animal, como adubação verde e proteção do solo (DUTRA; TEÓFILO, 2007).

No entanto, Pereira et al. (2013) afirmam que apesar do potencial socioeconômico dessa cultura e seus diferentes usos na alimentação humana, torna-se necessário o emprego de tecnologias para ampliar a produção da cultura.

2.3 SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

A constante preocupação com a degradação dos recursos naturais (solos, rios e afluentes) através da contaminação com agrotóxicos tem contribuído para o crescente uso dos sistemas orgânicos nos últimos anos (LINHARES et al., 2014). A produção de alimentos orgânicos teve início ainda no final do século XIX a partir de movimentos que se posicionaram contra os sistemas tradicionais empregados na produção de alimentos, que devido a problemas ambientais, mobilizaram-se rumo à alimentação saudável e melhor qualidade de vida (CASTRO NETO et al., 2010).

De acordo com Silva, Foschaches e Lima Filho (2010), além de serem benéficos à saúde dos homens, os alimentos produzidos de forma orgânica contribuem para

diminuir os impactos negativos no meio ambiente, já que não utilizam agrotóxicos, adubos químicos, antibióticos ou outras substâncias utilizadas na produção convencional.

Diversos tipos de resíduos orgânicos originados nos sistemas agropecuários, quando manejados e utilizados corretamente fornecem nutrientes para a produção de alimentos e melhoram as condições físicas, químicas e biológicas do solo (KONZEN; ALVARENGA, 2002; MELO et al., 2009). No entanto, torna-se importante conhecer a relação entre qualidade dos resíduos vegetais e a taxa de decomposição e liberação de nutrientes (MONTEIRO et al., 2002).

A adubação orgânica é uma prática capaz de potencializar a cadeia produtiva de feijão-caupi na região semiárida, uma vez que materiais orgânicos como esterco bovinos e caprinos podem ser produzidos e de fácil acesso na maioria das propriedades rurais (PEREIRA et al., 2013). Nesse sentido, a estabilização dos sistemas de produção pode ser alcançada, bem como a sua eficiência maximizada, através do aproveitamento integral e racional de todos os recursos disponíveis dentro da propriedade rural, reduzindo custos e melhorando a produtividade.

Além de fornecer nutrientes, os adubos orgânicos funcionam como fonte de energia para microrganismos úteis, melhoram a estrutura, o arejamento e capacidade de armazenar umidade. Assim, diferentes autores relatam os benefícios proporcionados pela adição de matéria orgânica aos solos e às culturas (PEREIRA et al., 2009; FREITAS et al., 2011; PEREIRA et al., 2015).

Com a redução excessiva do teor de matéria orgânica do solo, as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo são prejudicadas, o que resulta em diminuição da produção. Além do mais, os solos tropicais ou subtropicais e climas úmidos, a matéria orgânica é decomposta com grande rapidez (MALAVOLTA; PIMENTEL-GOMES; ALCARDE, 2002).

2.4 ESTERCO CAPRINO COMO ADUBO ORGÂNICO NO FEIJÃO-CAUPI

Segundo os dados do IBGE (2015), a criação de caprinos alcançou o total de 9,61 milhões de cabeças em 2015 e a região nordeste detém 92,7% do efetivo nacional, e os maiores produtores estaduais são: Bahia, Pernambuco, Piauí e Ceará, que respondem com 27,4%, 25,3%, 12,8 e 11,6% desse total, respectivamente.

Dentre os subprodutos produzidos nessa atividade, o esterco caprino constitui uma excelente alternativa para adubação orgânica pelos produtores de feijão, principalmente no semi-árido do nordeste, que tem uma população mais carente. Por ser produzido na própria propriedade, diminui a dependência de insumos externos e promove melhorias para o meio ambiente (LINHARES et al., 2013).

Devido ao seu baixo teor de umidade, as fezes caprinas apresentam formatos arredondados, chamados de cíbalas ou bolotas e são mais secas, o que facilita seu manejo nos cultivos, sendo recomendadas para adubação de terrenos argilosos, duros, frios, além de areias de litoral e como adubo para culturas agrícolas em geral, com exceção de plantas cerealíferas, como o milho, porque favorece o desenvolvimento excessivo da parte foliácea da planta (SILVA; DINIZ; ROSADO, 2015).

O esterco caprino tem elevado potencial para ser utilizado, quando comparado ao esterco bovino, apesar da carência de estudo quanto à sua utilização (ALVES; PINHEIRO, 2008). Santos et al. (2001), verificaram maior teor de N e relação C/N no esterco bovino em comparação ao esterco caprino que apresentou maiores teores de P, K e matéria orgânica. Devido a menor relação C/N, o esterco caprino apresenta fermentação mais rápida em comparação ao esterco bovino, possibilitando a sua utilização na agricultura após um menor período de decomposição (TIBAU, 1983).

Nesse sentido, Figueiredo et al. (2012) afirmam que para a utilização eficiente de esterco, torna-se importante conhecer a dinâmica de mineralização de nutrientes, e assim, otimizar a sincronia entre a demanda da cultura e a disponibilidade dos nutrientes no solo, para evitar a imobilização ou a rápida mineralização de nutrientes durante os períodos de alta ou de baixa demanda.

O uso do esterco caprino ainda é bastante limitado, pelo fato dos criadores venderem a produção para complementar a renda da família, sendo necessária uma maior conscientização em relação aos benefícios da sua utilização como adubo orgânico na produção dos cultivos agrícolas (MELO et al., 2009). Assim, apesar dos benefícios do uso de esterco como fontes de adubos orgânicos, ainda são poucas as informações no que se refere ao uso do esterco caprino na cultura do feijoeiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. C. F. de. **Eficiência do uso de fósforo em genótipos de feijão caupi**. 2016. 41 f. Dissertação (Mestrado em Manejo do Solo e Água no Semiárido: Fertilidade do Solo e Adubação) – Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, 2016.

ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. **O esterco caprino e ovino como fonte de renda**. Brasília: Embrapa, 2008. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

ANDRADE, J. R.; MAIA JUNIOR, S. O.; SILVA, P. F.; BARBOSA, J. W. S.; NASCIMENTO, R.; SOUSA, J. S. Crescimento inicial de genótipos de feijão caupi submetidos à diferentes níveis de água salina. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v. 9, n. 4, p. 38 - 43, 2013.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; SANTOS, A. A. dos; ATHAYDE SOBRINHO, C.; BASTOS, E. A.; MELO, F. B. de; VIANA, F. M. P.; FREIRE FILHO, F. R.; CARNEIRO, J. da S.; ROCHA, M. M. de; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. da; RIBEIRO, V. Q. **Cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. Teresina: Embrapa Meio Norte, p.108, 2002. (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção, 2). Editor Técnico: Valdenir Queiroz Ribeiro. Disponível em:< file:///C:/Users/Sim%20Mais/Downloads/sistemaproducao-2.PDF>. Acesso em: 28 nov. 2016.

CARDOSO, M. J.; MELO, F. B. de; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de. Densidade de caupi em regime irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.4, p.399-405, 1997.

CASTRO NETO, N.; DENUZI, V. S. S.; RINALDI, R. N.; STADUTO, J. A. R. Produção Orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percursos**, Maringá, v. 2, n. 2, p. 73-95, 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento**. Brasília: v. 1, n. 12, p. 1-127, set-2014a. Disponível em:< http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_09_10_14_35_09_boletim_graos_setembro_2014.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2016.

COMPAINHA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Perspectiva para a agropecuária**. Conab, Brasília, v. 2, p. 1-155, 2014b. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_09_10_18_03_00_perspectivas_2014-15.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Relatório sobre a intenção de plantio de safra de grãos do RN, 7º Levantamento da Safra Brasileira de Grãos**. 2016. Disponível em:< http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_04_13_13_03_34_relatorio_safra_graos_2016_7o_lev.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2016.

COSTA, P. F.; SANTOS, M. M.; PRATES, R. G.; OLIVEIRA, N. S.; FERREIRA, D. A. S.; NASCIMENTO, I. R. Avaliação de cultivares de feijão-caupi de porte semi-prostado, no município de Gurupi – TO na safrinha. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3., Recife, 2013. **Feijão-caupi como alternativa sustentável para os sistemas produtivos familiares e empresariais**. Recife: IPA, 2013. CONAC 2013. Disponível em: <<http://www.conac2012.org/resumos/pdf/203a.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.

DUTRA, A. S.; TEÓFILO, E. M.; MEDEIROS FILHO, S.; DIAS, F. T. C. Qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi em quatro regiões do estado do ceará. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 111-116, 2007.

DUTRA, A. S.; TEÓFILO, E. M. Envelhecimento acelerado para avaliar o vigor de sementes de feijão caupi. **Revista Brasileira de sementes**, v.29, n.1, p.193-197, 2007.

FIGUEIREDO, C. C.; RAMOS, M. L. G.; McMANUS, C. M.; MENEZES, A. M. Mineralização de esterco de ovinos e sua influência na produção de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.30, n.1, p.175-179, 2012.

FREITAS, B. V.; SILVA, S. F.; ARAÚJO, D. L.; SILVA, K. C.; SANTOS, J. G. R. Aplicação de biofertilizante em plantas soca de variedade híbrida de pimentão. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.5, p.182-188, 2011.

FREIRE FILHO, F. R. Origem, evolução e domesticação do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília: IITA: EMBRAPA, p. 26-46. 1988.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, A. A. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: Avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 27-92, 2005.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, C. A. F. Melhoramento genético de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) na região Nordeste. In: QUEIROZ, M. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro** (on line:Word Wide Web <http://www.cpatia.embrapa.br>). Petrolina: Embrapa Semi-Arido/Embrapa Recursos Genético e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatia.embrapa.br/catalogo/livrorg/caupinordeste.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2016.

FREIRE FILHO F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M. de; DAMASCENO E SILVA, K. J. ; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-Caupi no Brasil: Produção, Melhoramento Genético, Avanços e Desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, p. 84, 2011.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, A. A. dos. Cultivares de caupi para a região Meio-Norte do Brasil. In: CARDOSO, M. J. (Org.). **A cultura do feijão caupi**

no **Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, p.264, 2000. (Circular Técnica, 28).

GALVÃO, S. R. S.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.99-105, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da pecuária Municipal 2015**. Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2015_v43_br.pdf> Acesso: 14 jul. 2017.

KONZEN, E. A.; ALVARENGA, R. C.; **Cultivo do Milho**: adubação Orgânica. Sete Lagoas: MAPA, 2002. (Comunicado Técnico, 54).

LINHARES, P. C. A.; SILVA, J. N.; FIGUEREDO, J. P.; SOUZA, J. A.; SANTOS, J. G. R.; SOUSA, T. P.; MARACAJÁ, P. B. Crescimento da alface (*Lactuca sativa*), sob adubação orgânica em condições edafoclimáticas de Catolé do Rocha-PB. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, v. 7, n. 4, p. 17-22, 2013.

LINHARES, P. C. A.; SILVA, J. N.; SOUZA, J. A.; SOUZA, T. P.; ANDRADE, R.; MEDEIROS, A.C.; MARACAJÁ, P. B. Crescimento do feijão-caupi sob adubação orgânica em condições edafoclimáticas de Catolé do Rocha-PB. **INTESA**, Pombal, v. 8, n. 1, p. 90-95, 2014.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, p.200, 2002.

MELO, R. F.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, L. A.; ANJOS, J. B. Avaliação do uso de adubo orgânico nas culturas de milho e feijão caupi em barragem subterrânea. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 1264-1267, 2009.

MIRANDA, P.; COSTA, A. F.; OLIVEIRA, L. R.; TAVARES, J. A.; PIMENTEL, M. L.; LINS, G. M. L. Comportamento de cultivares de *Vigna unguiculata* (L) Walp. nos sistemas solteiro e consorciado. IV – tipos ereto e semiereto. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v.9, n. especial, p.95- 105, 1996.

MONTEIRO, H. C. F.; CANTARUTTI, R. B.; JÚNIOR, D. M.; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M. Dinâmica de decomposição e mineralização de nitrogênio em função da qualidade de resíduos de gramíneas e leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de zootecnia**, Brasília, v.31, n.3, p.1092-1102, 2002.

NASCIMENTO, R.; NASCIMENTO, D. A. M.; SILVA, D. A.; ALVES A. G. Índice spad e partição de biomassa em plantas de feijão-caupi submetidas ao estresse salino. **Revista Educação Agrícola Superior**, Areia, v.27, n.2, p.128-132, 2012.

NG, N. Q.; MARÉCHAL, R. Cowpea taxonomy, origin and germplasm. In: SINGH, S. R. & RACHIE, K. O., eds. **Cowpea research, production and utilization**. Chichester: John Wiley, p.321-328, 1985.

ONOFRE, A. V. C. **Diversidade genética e avaliação de genótipos de feijão-caupi contrastantes para resistência aos estresses bióticos e abióticos com marcadores SSR, DAF e ISSR**. 2008. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade federal de Pernambuco, Recife, 2008.

PADULOSI, S.; NG, N. Q. Origin taxonomy and morphology of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: SINGH, B. B.; MOHAN RAJ, D. R.; DASHIELL, K. E.; JACKAI, L. E. N. (Ed.). **Advances in cowpea research**. Tsukuba: IITA: JIRCAS, p. 1-12, 1997.

PEREIRA, L. B.; SANTOS, O. A. N. C. B.; OLIVEIRA, A. E. Z.; KOMURO, L. K. Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema de produção orgânico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.45, n.1, p.29-38, 2015.

PEREIRA, R. F.; LIMA, A. S.; MELO, D. S.; SOUSA, P. M.; SANTOS, J. G. R.; ANDRADE, R.; SANTOS, E. C. X. R. Estudo do efeito de diferentes dosagens de biofertilizante e de intervalos de aplicação sobre a produção do maracujazeiro-amarelo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, supl. esp. n.1, p.25-30, 2009.

PEREIRA, R. F.; CAVALCANTE, S. N.; LIMA, A. S.; MAIA FILHO, F. C. F.; SANTOS, J. G. R. Crescimento e rendimento de feijão *Vigna* submetido à adubação orgânica. **Revista Verde de agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 8, n. 3, p. 91-96, 2013.

ROCHA, M. M.; CARVALHO, K. J. M.; FREIRE FILHO, F. R.; LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; SOUSA, I. S. Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 270 - 275, 2009.

SANTOS, N. C. B. Potencialidades de produção do feijão orgânico. **Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, v. 8, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://www.aptaaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2011/2011-julho-dezembro/1254-potencialidades-de-producao-do-feijao-organico-1/file.html>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

SANTOS, G. M.; OLIVEIRA, A. P.; SILVA, J. A. L.; ALVES, E. U.; COSTA, C. C. Características e rendimento de vagem do feijão-vagem em função de fontes e doses de matéria orgânica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 30-35, 2001.

SILVA, M. G. C.; DINIZ, C. R.; ROSADO, A. C. **Criação racional de caprinos**. Lavras: UFLA, p.98, 2015. Disponível em: <<https://www.slideshare.net/RaquelMariaCuryRodri/livro-criao-racional-de-caprinos>> Acesso: 14 jul. 2017.

SILVA, C. C.; DEL PELOSO, M. J. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na Região Central-brasileira 2005-2007**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.139, 2006. (Documentos, 193).

SILVA, J. V. da. **Produtividade de sementes de feijão caupi sob adubação orgânica**. 2014. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias)- Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2014.

SILVA, K. J. D. e. **Estatística da produção de feijão-caupi**. 2009. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/artigo/estatistica-da-producao-de-feijao-caupi>> Acesso em: 15 de Novembro de 2016.

SILVA, F. Q. P. O. ; FOSCACHES, C. A. L; LIMA FILHO, D. O. O perfil do consumidor de produtos orgânicos na cidade de Campo Grande-MS. In: SEMEAD - Seminários em Administração e Sustentabilidade Ambiental nas organizações, 13., **Anais...** São Paulo, p. 1-20, 2010.

SOUZA, A. A. de; SILVA, K. J. D.; ROCHA, M. de M.; SOUZA, V. B. de; OLIVEIRA, M. B. de; CARVALHO, A. J. de. Componentes de produção de linhagens selecionadas de feijão-caupi de porte prostrado e semiprostrado no norte de Minas Gerais. **Resumo...** Recife, p.5, 2013.

STEELE, W. M.; MEHRA, K. L. Structure, evolution and adaptation to farming systems and environment in *Vigna*. In: SUMMERFIELD, R. J.; BUNTING, A. H., Eds. **Advances in Legume Science**. England: Royal Botanic Gardens, p. 459-468, 1980.

TIBAU, A. O. **Matéria orgânica e fertilidade do solo**. São Paulo: Nobel, p.220, 1983.

WATT, E.E. **First annual report on the EMBRAPA/IITA – Cowpea Program in Brasil**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, p.55,1978.

CAPÍTULO II

PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO-CAUPI VARIEDADE PINGO DE OURO SOB DOSES DE ESTERCO CAPRINO E DENSIDADES DE SEMEADURA

RESUMO

A utilização de esterco caprino na produção de feijão-caupi é de suma importância, tendo em vista que essa prática contribui para o aumento da produtividade. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a produtividade de feijão-caupi variedade pingo de ouro sob doses de esterco caprino e densidades de semeadura. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de outubro a dezembro de 2016. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 2, com três repetições. O primeiro fator foi constituído pelas diferentes doses de esterco caprino (0,0; 0,5; 1,0 e 2,0 kg m⁻¹). O segundo fator pelas diferentes densidades de semeadura (75.000 e 37.500 plantas ha⁻¹). A cultivar utilizada foi a Pingo de Ouro. As características avaliadas foram: comprimento médio de vagens planta⁻¹, número médio de vagens planta⁻¹; número médio de sementes vagem⁻¹; peso de 100 grãos secos e produtividade de grãos secos. A maior produtividade de grãos secos foi observada com a incorporação de 2 kg m⁻¹ de esterco caprino com valores de 1.162,4 kg ha⁻¹ e 234 kg 2.000 m⁻², respectivamente. Em relação às densidades de semeadura, os maiores valores foram observados na densidade de 75.000 plantas ha⁻¹ com valores médios de 693,4 kg ha⁻¹ e 138,6 kg 2.000 m⁻². A utilização de esterco caprino associada a maior densidade de semeadura constitui-se em alternativa viável agronomicamente para o plantio de feijão-caupi.

Palavras-chave: Adubação orgânica. *Vigna unguiculata*. Sustentabilidade.

PRODUCTIVITY OF BEAN-COWPEA VARIETY PINGO DE OURO THROUGH DOSES OF CAPRINE MANURE AND SOWING DENSITIES

ABSTRACT

The utilization of caprine manure in the production of bean-cowpea is fundamental importance, however, this practice contributes to increased productivity. Thus, aim to evaluate the productivity of bean-cowpea variety Pingo de Ouro through doses of caprine manure and sowing densities. The experiment was conducted at the Rafael Fernandes Experimental Farm, Alagoinha's district, Mossoró-RN' countryside, from October to December 2016. The experimental delineation was of complete blocks, casualized with the treatments arranged in factorial scheme 4 x 2, with three repetitions: the first factor was constituted by different doses of caprine manure (0,0; 0,5; 1,0 e 2,0 kg m⁻¹). The second factor by different sowing densities (75.000 e 37.500 plants ha⁻¹). The cultivar utilized was the Pingo de Ouro. The characteristics evaluated were: average length of plant⁻¹ pod, average number of seed pod⁻¹; weight of 100 dry grains and productivity of dry grains. The major productivity of dry grains was observed with the incorporation of 2 kg m⁻¹ de caprine manure with values of 1.162,4 kg ha⁻¹ and 234 kg 2.000 m⁻², respectively. In concern to the densities of sowing, the majors were observed in the density of 75.000 plants ha⁻¹, with average values of 693,4 kg ha⁻¹ and 138,6 kg 2.000 m⁻². The utilization of caprine manure associated to the major sowing density, in an agronomically viable alternative for the planting of bean-cowpea.

Keywords: Organic fertilization. *Vigna unguiculata*. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), atrás apenas da Nigéria e Níger. No nordeste a produção oscila em torno de 491 mil toneladas, e fornece alimento para aproximadamente 25 milhões de consumidores (SINGH et al., 2002).

Em função das suas características de rusticidade, adaptabilidade ampla, precocidade e capacidade de produzir em ambientes desfavoráveis, o feijão-caupi é uma cultura que tem grandes perspectivas, frente a escassez de alimento que há nos países em desenvolvimento, entre os quais se inclui o Brasil, em particular, a região Nordeste (SOUZA et al., 2013).

No Nordeste, onde a agricultura é em grande maioria de base familiar, o feijão-caupi destaca-se como umas das mais importantes culturas, pela rusticidade ao clima semiárido e por ser fonte de proteínas e carboidratos, cultivada principalmente visando a produção de grãos secos ou verdes, para a alimentação humana (LIMA, 2014). Os Estados brasileiros com maior consumo domiciliar per capita de feijão são Ceará e Piauí, onde se consomem predominantemente o feijão-caupi (WANDER, 2007).

Apesar da baixa produtividade de grãos nessa região, o cultivo de feijão-caupi no município de Frutuoso Gomes-RN, caracteriza-se como uma importante alternativa de consumo e renda através do cultivo da variedade crioula Pingo de Ouro por ser considerada pelos agricultores bastante precoce e produtiva em relação às demais variedades locais, como a Costela de vaca e Canapu.

O uso de variedades locais possui diversas vantagens ligadas à sustentabilidade da produção, como resistência a doenças, pragas e desequilíbrios climáticos, e podem ter as sementes armazenadas para as safras seguintes, o que diminui o custo de produção (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010).

Dentre os materiais utilizados na adubação do feijão-caupi, o esterco caprino constitui-se uma importante fonte de matéria orgânica para os agricultores do Alto Oeste potiguar, pois além de possibilitar o aumento da produtividade, a sua fácil obtenção através de criadores locais pode contribuir para a redução dos custos totais da produção.

Além da adição de matéria orgânica, a definição da densidade ideal de semeadura pode colaborar para elevar a produtividade do feijão-caupi. Nesse sentido, Cardoso,

Melo e Andrade Junior (1997) afirmaram que é de fundamental importância o manejo adequado da cultura, para que ocorra o equilíbrio entre os fatores de produção e assim, alcançar uma produtividade ótima. No entanto, ainda são poucos os estudos que testam diferentes densidades de semeadura nas variedades cultivadas nessa região do estado.

Assim, dada a importância do feijão-caupi na região do Alto Oeste do Rio Grande do Norte, objetivou-se avaliar a produtividade de feijão-caupi variedade Pingo de Ouro sob doses de esterco caprino e densidades de semeadura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na fazenda experimental Rafael Fernandes, no período de outubro a dezembro de 2016, localizada no distrito de Alagoinha (5°03'37 "S, 37°23'50" W), a noroeste de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, e tem cerca de 400 hectares (RÊGO et al., 2016). De acordo com Carmo Filho e Oliveira (1989) e a classificação de Köppen, o clima local é BSw_h, seco e muito quente, com uma estação seca, muitas vezes a partir de junho a janeiro, e uma estação chuvosa de fevereiro a maio, a precipitação média anual de 673,9 mm e umidade relativa média de 68,9%. O experimento foi conduzido no período de outubro a dezembro de 2016, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, para a determinação dos seguintes parâmetros: pH (água 1:2,5); Ca; Mg; K; Na; P e M.O (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental por ocasião do plantio da cultura. UFERSA, Mossoró-RN, 2017.

pH	N	MO	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
Água	g kg ⁻¹			mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³	
6,64	0,77	2,48	1,8	34,5	10,7	1,30	0,60	0,00

2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 2, com três repetições. O primeiro fator foi constituído das diferentes doses de esterco caprino (0,0; 0,5; 1,0 e 2,0 kg m⁻¹) e o segundo fator foi constituído de duas densidades de semeadura (75.000 plantas ha⁻¹ no espaçamento de 0,4 x 1,0 m com três plantas cova⁻¹ e 37.500 plantas ha⁻¹ no espaçamento de 0,8 x 1,0 m com três plantas cova⁻¹), totalizando oito tratamentos

(Figura 1), sendo que essas populações referem-se às densidades utilizadas pelos produtores de feijão-caupi no município de Frutuoso Gomes-RN.

Figura 1. Representação gráfica do croqui dos tratamentos dispostos no campo experimental. UFERSA, Mossoró-RN, 2017.

B1	T1	T2	T8	T5	T4	T7	T3	T6
B2	T2	T8	T4	T3	T6	T5	T7	T1
B3	T6	T2	T5	T7	T3	T4	T8	T1

T1: 0,4 x 1,0 m (0,0 kg m⁻¹); T2: 0,4 x 1,0 m (0,5 kg m⁻¹); T3: 0,4 x 1,0 m (1,0 kg m⁻¹); T4: 0,4 x 1,0 m (2,0 kg m⁻¹); T5: 0,8 x 1,0 m (0,0 kg m⁻¹); T6: 0,8 x 1,0 m (0,5 kg m⁻¹); T7: 0,8 x 1,0 m (1,0 kg m⁻¹) e T8: 0,8 x 1,0 m (2,0 kg m⁻¹).

Utilizou-se a variedade crioula Pingo de Ouro (Figura 2), por ser uma das mais cultivadas pelos agricultores do município de Frutuoso Gomes-RN, e considerada precoce em relação às variedades cultivadas nessa região do Alto Oeste Potiguar. Cada unidade experimental foi constituída por uma linha de 6 metros e continha 45 e 21 plantas, nos espaçamentos de 0,4 e 0,8 m entre plantas, respectivamente (Figura 3 e 4). A área útil foi composta de 39 e 15 plantas, que corresponde a 0,4 e 0,8 m entre plantas, respectivamente, excluindo uma cova em cada extremidade.

Figura 2. Ilustração do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro no início da floração aos 41 dias (A) e produção de vagens aos 69 dias após a semeadura (B). UFERSA, Mossoró-RN, 2017.



Figura 3. Ilustração das parcelas experimentais do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro. UFERSA, Mossoró-RN, 2017.

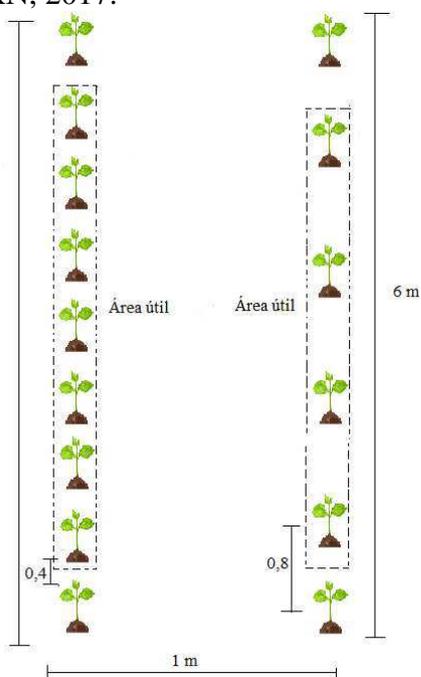


Figura 4. Ilustração da linha de semeadura do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro. UFERSA, Mossoró-RN, 2017.



2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O preparo do solo da área experimental foi realizado através de aração e gradagem seguida da instalação do sistema de irrigação por gotejamento, onde foi colocada uma mangueira por bloco, com emissores espaçados de 0,40 m e vazão de 1,5 L h⁻¹. O esterco caprino utilizado foi proveniente da criação de caprinos do setor de zootecnia da UFERSA. Por ocasião da instalação do experimento foram retiradas três amostras do montante de esterco a ser utilizado, e foram encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA para as análises de pH, nitrogênio (N), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K⁺), sódio (Na⁺), cálcio (Ca²⁺) e magnésio (Mg²⁺), aos quais foram incorporados na camada de 0 – 20 cm do solo nas parcelas experimentais referente a cada tratamento (Tabela 2).

Tabela 2. Composição química do esterco caprino utilizado no experimento. UFERSA, Mossoró-RN, 2017.

Esterco	Relação	N	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
	C/N	g kg ⁻¹				
	26/1	16,5	6,6	19,0	14,4	7,7

As sementes utilizadas foram provenientes dos agricultores de Frutuoso Gomes-RN, que trabalham no cultivo dessa variedade. A semeadura foi realizada no dia 06 de outubro de 2016, colocando-se cinco sementes cova⁻¹. Foi realizado o desbaste 15 após a emergência deixando três plantas cova⁻¹.

A irrigação foi realizada diariamente, de acordo com a necessidade da cultura, aplicada durante todo o ciclo dois turnos de irrigação de 60 minutos cada.

O controle de ervas daninha foi realizado a cada 15 dias através de capinas manuais utilizando como ferramenta, a enxada. Para o controle e prevenção de pragas durante o ciclo da cultura, como lagartas, mosca minadora e pulgão, foram realizadas aplicações com o Inseticida NeenMax, a base Azadiractina, princípio ativo da planta Nim (*Azadirachta indica*), na dose de 10 ml litro⁻¹, conforme a necessidade de controle.

2.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

A colheita foi realizada em cada parcela, de forma manual, à medida que as plantas apresentavam vagens totalmente secas. Logo após, as vagens foram transportadas para o Laboratório de Pós-Colheita de Hortaliças do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, para avaliação das seguintes características: número médio de vagens planta⁻¹, comprimento médio de vagens planta⁻¹, número médio de sementes vagem⁻¹, peso de 100 grãos secos e produtividade de grãos secos.

2.4.1. Número médio de vagens planta⁻¹: obtido através do somatório de todas as vagens da parcela, com exceção da bordadura, dividido pelo número de plantas, expresso em unidades planta⁻¹.

2.4.2. Comprimento médio de vagens planta⁻¹: Medido em uma amostra aleatória de 15 plantas da área útil de cada parcela, em que todas as vagens dessas plantas, foram medidas com o auxílio de uma régua graduada, expressa em centímetro (Figura 5).

Figura 5. Utilização de régua milimetrada na avaliação do comprimento de vagem do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro. UFERSA, Mossoró-RN, 2017.



2.4.3. Número médio de sementes vagem⁻¹: Determinado a partir de uma amostragem de 20 vagens selecionadas aleatoriamente na área útil de cada parcela, as quais foram debulhadas e o número de sementes totais divididos por 20, e o resultado expresso em sementes vagem⁻¹ (Figura 6).

Figura 6. Contagem do número de sementes por vagem do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro. UFERSA, Mossoró-RN, 2017.



2.4.4. Peso de 100 grãos secos: obtido através da contagem de 100 unidades de grãos secos da mesma amostra anterior, expresso em gramas.

2.4.5. Produtividade de grãos secos: Determinada a partir do peso dos grãos secos da área útil de cada parcela e expressa em kg ha⁻¹ e kg 2.000 m⁻² (Figura 7).

Figura 7. Momento da debulha do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro para a avaliação da produtividade de grãos secos. UFERSA, Mossoró-RN, 2017.



2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Uma análise de variância foi utilizada para avaliar as características agronômicas do feijão-caupi variedade crioula Pingo de Ouro. Para os dados obtidos de natureza quantitativa, realizou-se a análise de regressão com o auxílio do sistema computacional estatístico ESTAT, desenvolvido por Kronka e Banzato (1995). As funções respostas foram avaliadas com base nos seguintes critérios: lógica biológica, significância do quadrado médio do resíduo da regressão (QMRr), alto valor do coeficiente de determinação (R^2), significância dos parâmetros da regressão, utilizando-se o teste t ao nível de 1% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se nesse experimento, interação significativa ao nível de $p < 0,05$ de probabilidade entre as doses de esterco caprino e as densidades de semeadura para peso de 100 grãos secos e comprimento médio de vagens planta⁻¹. No entanto, houve efeito isolado ao nível de $p < 0,01$ de probabilidade para produtividade de grãos secos (kg ha⁻¹), produtividade de grãos secos em kg 2.000 m⁻², número médio de sementes vagem⁻¹ e número médio de vagens planta⁻¹ em função das diferentes doses de esterco caprino.

Para o fator densidades, houve diferença estatística ao nível de $p < 0,01$ de probabilidade apenas para o número médio de vagens planta⁻¹ e ao nível de $p < 0,05$ de probabilidade para produtividade de grãos secos em (kg ha⁻¹ e kg 2.000 m⁻²) (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de F da análise de variância (ANAVA) para o comprimento médio de vagens planta⁻¹, expresso em cm (CMV), número médio de vagens planta⁻¹ (NMV), número médio de sementes vagem⁻¹ (NSV), peso de 100 grãos secos, expresso em g (PCG), produtividade de grãos secos em kg 2.000 m⁻² (PG/ 2.000 m²) e produtividade de grãos secos, expresso em kg ha⁻¹ (PG) de feijão-caupi adubado com diferentes doses de esterco caprino e densidades de semeadura. UFCG, Pombal-PB, 2017.

Causas de Variação	GL	CMV	NMV	NSV	PCG	PG/ 2.000 m ²	PG
Doses de esterco (A)	3	1,9 ^{ns}	29,3 ^{**}	7,8 [*]	1,2 ^{ns}	30,3 ^{**}	30,3 ^{**}
Densidade (B)	1	0,5 ^{ns}	13,9 ^{**}	1,7 ^{ns}	2,2 ^{ns}	7,7 [*]	7,7 [*]
A X B	3	3,4 [*]	3,1 ^{ns}	2,4 ^{ns}	3,4 [*]	2,4 ^{ns}	2,3 ^{ns}
Tratamentos	7						
Blocos	2	2,4 ^{ns}	1,5 ^{ns}	0,2 ^{ns}	1,4 ^{ns}	1,5 ^{ns}	1,5 ^{ns}
Resíduo	14	----	----	----	----	----	----
CV (%)	----	8,1	34,6	13,9	5,1	33,9	33,9
Média Geral	----	16,9	5,7	11,5	23,5	116,3	581,3

** = $P < 0,01$; * = $P < 0,05$; ns = não significativo

A utilização de esterco caprino no cultivo orgânico do feijão-caupi influenciou de forma positiva o desenvolvimento produtivo do feijão-caupi nas duas densidades de plantio, o que caracteriza como alternativa viável para ser utilizada pelos agricultores que trabalham com essa cultura e buscam uma maior otimização na produção.

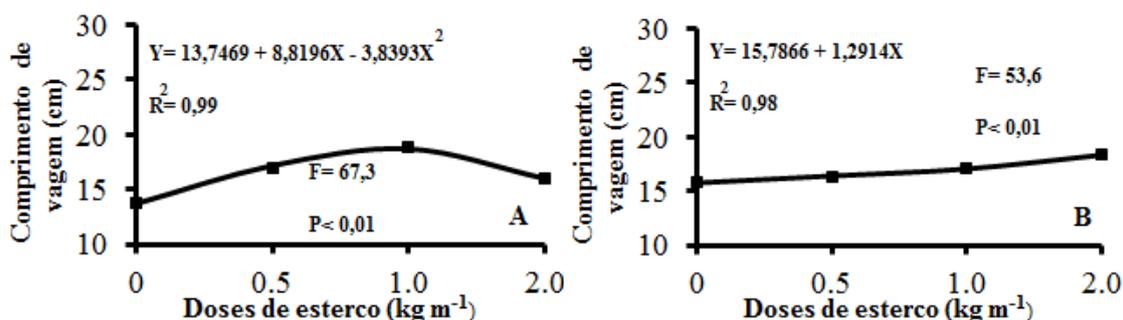
Desdobrando-se as doses de esterco caprino dentro das densidades de semeadura (75.000 e 37.500 plantas ha⁻¹) observou-se comprimento máximo de 18,72 e 18,36 cm

vagem⁻¹, respectivamente nas doses de 1,0 e 2,0 kg m⁻² (Figura 8A e 8B). Desdobrando-se as densidades de plantio (75.000 e 37.500 plantas ha⁻¹) dentro das doses de esterco caprino observou-se que não houve significância, com valores médios de 16,7 e 16,6 cm vagem⁻¹, valores abaixo dos padrões comerciais que, segundo Pereira et al. (1992), Silva e Oliveira (1993) e Miranda et al. (1996) deve ser acima de 20 cm de comprimento.

Torres et al. (2008) ao estudarem a produtividade e morfologia de acessos de caupi em Mossoró-RN, encontraram comprimento de vagem de 14,0 cm na variedade crioula Pingo de Ouro, valor inferior ao obtido neste trabalho. Torres Filho et al. (2013) ao pesquisarem genótipos de feijão-caupi ereto e semi-ereto em diferentes épocas no município de Mossoró-RN, não encontraram diferenças entre 16 linhagens e 4 cultivares, com uma média 17,83cm, também inferior a esta pesquisa.

Comportamento superior foi observado por Santos e Lima (2015) ao estudarem a avaliação agrônômica de variedades de feijão-caupi em cultivo de sequeiro no município de Coremas-PB. Os autores encontraram comprimento médio de vagens de 19,12 cm para a cultivar Sempre Verde, e 19,63 para a cultivar Costela de Vaca. Cavalcante et al. (2013) encontraram valores entre 16,0 cm para a linhagem BRS Juruá a 21,6 cm para a linhagem MNC02-677F-2, com média geral de 19,6 cm. Essa superioridade provavelmente estar relacionada a cultivar.

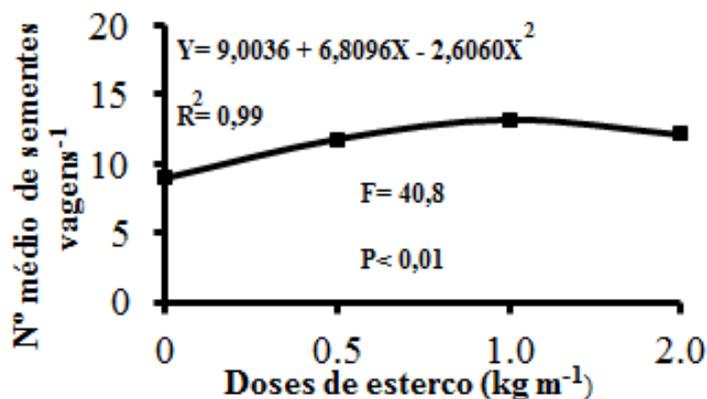
Figura 8. Desdobramento das doses de esterco caprino dentro das densidades de 75.000 plantas ha⁻¹ (A) e 37.500 plantas ha⁻¹ (B) no comprimento de vagem. UFCG, Pombal-PB, 2017.



Para o número médio de sementes vagem⁻¹, houve um ponto de máxima produção com a dose de 1,0 kg m⁻¹ de esterco caprino, proporcionado número máximo de sementes de 13,2 vagem⁻¹ (Figura 9). Em relação as densidades de semeadura (75.000 e 37.500 plantas ha⁻¹) não observou diferença estatística, com valores médios de 11,1 e

11,9 sementes vagem⁻¹. Provavelmente para essa característica não houve alteração quando as plantas estão em diferentes níveis de competição.

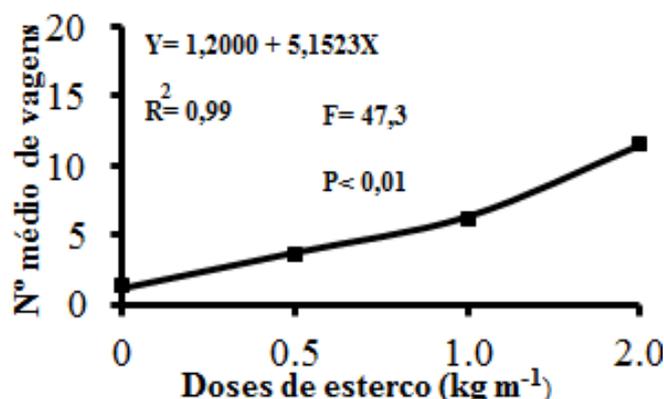
Figura 9. Número médio de sementes vagem⁻¹ sob diferentes doses de esterco caprino. UFCG, Pombal-PB, 2017.



Santos e Lima (2015) ao analisarem a avaliação agrônômica de variedades de feijão-caupi em cultivo de sequeiro no município de Coremas-PB, encontraram número sementes vagem⁻¹ de 15,29 e 13,71 para as variedades Costela de Vaca e Sempre Verde, respectivamente, superior a esta pesquisa. Já Torres Filho et al. (2013) não encontraram efeito significativo entre 16 linhagens e 4 cultivares sobre essa característica com uma variação de 8,65 a 12,60 e uma média de 11,85 grãos por vagem, valor este próximo ao encontrado nesta pesquisa. Sousa et al. (2013) obtiveram valores entre 10,75 (BRS Itaim) a 14,85 grãos por vagem (BRS Tumucumaque), com média geral de 13,04 grãos por vagem. Santos (2013) destaca a cultivar BRS Xiquexique (13,0 grãos/vagem) como uma opção para os agricultores do agreste paraibano.

No número médio de vagens, houve um acréscimo médio de 10,3 vagens entre a menor dose (0 kg m⁻¹) e a maior (2,0 kg m⁻¹), com valor médio de 11,5 vagens planta⁻¹ (Figura 10). Em relação as densidades de semeadura a densidade de 37.500 plantas ha⁻¹ foi superior estatisticamente a maior densidade (75.000 plantas ha⁻¹), com valores de 7,1 e 4,2 vagens planta⁻¹, respectivamente. Essa característica foi bastante afetada pelos fatores estudados, tendo em vista que a adição de doses de esterco caprino proporcionou plantas vigorosas com maior área foliar promovendo provavelmente um maior acúmulo de fotoassimilados importantes para o desenvolvimento do número de vagens da planta. Já, a densidade de semeadura, contribuiu com uma maior competição intraespecífica por nutrientes essenciais, água e espaço físico, afetando possivelmente essa característica.

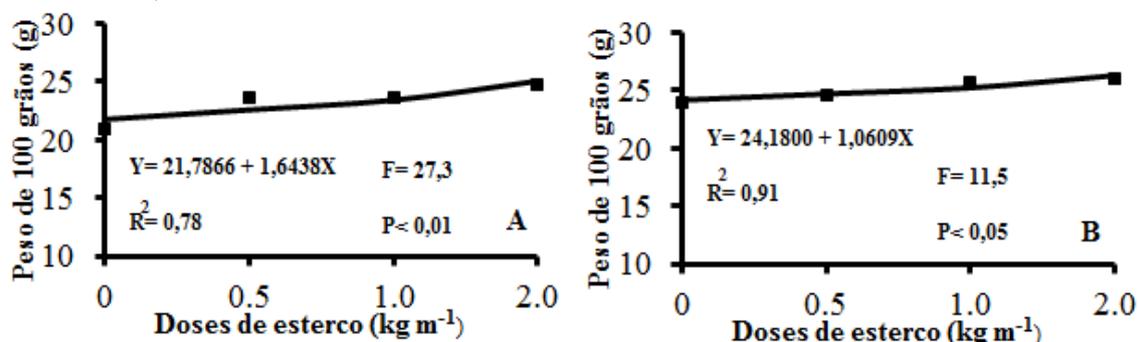
Figura 10. Número médio de vagens planta⁻¹ sob diferentes doses de esterco caprino. UFCG, Pombal-PB, 2017.



Freitas (2015), ao avaliar o potencial genético de variedades tradicionais de feijão-caupi para a produção de grãos secos e verdes encontrou valores médios em dois experimentos de 18 e 23,1 vagens planta⁻¹, superiores a esta pesquisa. Essa superioridade provavelmente se deve a menor densidade (20.000 plantas ha⁻¹) e a adubação química feita por ocasião do desenvolvimento da cultura. Matos Filho et al. (2009) observaram maiores médias do caráter número de vagens em variedades locais. As observações mostram que essas variedades têm alto potencial genético além de serem excelentes fontes de características desejáveis.

Desdobrando-se as doses de esterco caprino dentro das densidades de plantio (75.000 e 37.500 plantas ha⁻¹) no peso de 100 grãos secos, observou-se valores médios de 25,07 e 26,3 g, respectivamente, na dose de 2,0 kg m⁻¹ (Figura 11A e 11B). Desdobrando-se as densidades de semeadura dentro das doses de esterco caprino, observou-se diferença estatística apenas para a dose de 0 kg m⁻¹, com valores médios de 21,2 e 24,3 g.

Figura 11. Desdobramento das doses de esterco caprino dentro das densidades de 75.000 plantas ha⁻¹ (A) e 37.500 plantas ha⁻¹ (B) no peso de 100 grãos secos. UFCG, Pombal-PB, 2017.



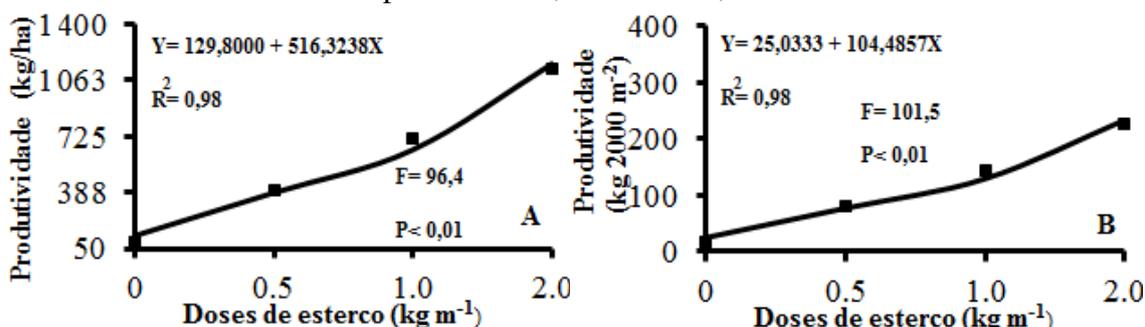
A classificação mais recente para tamanho do grão foi proposta a Freire Filho et al. (2012), cujos pesos de grãos variam de menos que 10 g (grãos extrapequenos) à mais de 30 g (grãos extragrandes). Em geral, a maioria das cultivares varia de 15 g a 25 g, com maiores concentrações nas faixas de 15 g e 20 g por 100 grãos (FREIRE FILHO et al., 2011). Esses dados corroboram com os da presente pesquisa onde tivemos peso de 100 grãos dentro dessa faixa. Freitas (2015) ao avaliar o potencial genético de variedades tradicionais de feijão-caupi para a produção de grãos secos e verdes encontrou massa de 100 grãos secos de 20,6; 20,2; 20,8; 24,7 e 21,0 para as variedades Upanema, Umarizal, Itauí, Carnaúbais e Baraunas, respectivamente, valores estes inferiores a esta pesquisa.

Já Pereira (2014), ao estudar a otimização do consórcio rabanete e caupi-hortaliça, cultivar BRS Itaim, adubado com espécie espontânea encontrou peso de 100 grãos superior a 25 g, com adição de 55 t ha⁻¹ de flor-de-seda, dados esses que se assemelham a referida pesquisa. Segundo Bertini et al. (2010) o tamanho do grão, geralmente avaliado por meio do peso de 100 grãos, é um dos caracteres agrônômicos de maior importância para a formação do preço do produto, já que os consumidores em geral, com exceção dos pertencentes a regiões cujos valores culturais influenciam o consumo de grãos pequenos, têm preferência por grãos com massa de 25 g para 100 grãos. Segundo Ehlers e Hall (1997), o tamanho do grão é importante pois influencia diretamente a produtividade e, juntamente com a coloração do grão, determina a qualidade do produto a ser comercializado.

Para a produtividade de grãos secos, houve incremento com a adição das diferentes doses de esterco caprino, com valor médio de 1.162,4 kg ha⁻¹ e 234,0 kg 2.000 m⁻² com adição de 2,0 kg m⁻¹ de esterco caprino (Figuras 12A e 12B). Em relação

as densidades de semeadura houve superioridade da densidade de 75.000 em relação a 37.500 plantas ha^{-1} , com valores médios de 693,4 e 469,3 kg ha^{-1} e 138,6 e 93,8 kg 2.000 m^{-2} , respectivamente. A maior densidade de semeadura possibilitou um incremento de 47% na produtividade, fato esse de grande relevância para os agricultores que trabalham com essa cultivar para a produção de grãos secos.

Figura 12. Produtividade de grãos secos em kg ha^{-1} (A) e kg 2.000 m^{-2} (B) sob diferentes doses de esterco caprino. UFCG, Pombal-PB, 2017.



Segundo Leite, Gomes e Santos (2012), a incorporação de matéria orgânica no solo promove mudanças nas suas características físicas, químicas e biológicas, pois melhora a estrutura do solo, reduz a plasticidade e a coesão, aumenta a capacidade de retenção de água e a aeração, o que permite maior penetração e distribuição das raízes, aspectos que podem ter contribuído para a produtividade do feijoeiro.

Produtividade bem abaixo da encontrada nesse trabalho, foram observadas por Torres et al. (2008) ao estudarem a produtividade e morfologia de acessos de caupi, em Mossoró- RN com valor de 0,34 t ha^{-1} , equivalente a 340 kg ha^{-1} na variedade crioula Pingo de Ouro.

Santos e Lima (2015), ao estudarem a avaliação agrônômica de variedades de feijão-caupi em cultivo de sequeiro no município de Coremas-PB, encontraram produtividade de 883,1; 984,0 e 948,4 kg ha^{-1} , para as cultivares Sempre Verde, Garanção e Roxinho, respectivamente. Freitas (2015) ao avaliar o potencial genético de variedades tradicionais de feijão caupi para a produção de grãos secos e verdes encontrou produtividade média de 1.056,9 kg ha^{-1} , abaixo da verificada nessa pesquisa.

Já Pereira et al. (2013), ao avaliarem o crescimento e rendimento de feijão *Vigna* submetido a adubação orgânica, encontraram diferenças significativas ao nível de ($p < 0,05$) de probabilidade entre as fontes de adubos orgânicos, com rendimento médio de

1.563; 1.529 e 1.871 kg ha⁻¹, para esterco bovino, caprino e húmus, respectivamente, sendo estes valores superiores a esta pesquisa. Essa superioridade se deve provavelmente a utilização de 4,0 kg cova⁻¹ de adubo, o que proporcionou um rendimento expressivo a esta pesquisa, pois no presente trabalho utilizou-se uma dose máxima de 2,0 kg m⁻¹.

Segundo Abreu, Cansi e Juriatti (2007), o uso de variedades crioulas constitui em uma alternativa de baixo custo para os pequenos agricultores, que detém o conhecimento destes materiais crioulos.

4 CONCLUSÕES

Para peso de 100 grãos secos, observou-se valores médios de 25,07 e 26,3 g na dose de 2,0 kg m⁻¹ de esterco caprino nas densidades de 75.000 e 37.500 plantas ha⁻¹, respectivamente.

A maior produtividade de grãos secos foi observada com a incorporação de 2 kg m⁻¹ de esterco caprino com valores de 1.162,4 kg ha⁻¹ e 234 kg 2.000 m⁻², respectivamente. Em relação as densidades de semeadura, os maiores valores foram observados na densidade de 75.000 planta ha⁻¹ com valores médios de 693,4 kg ha⁻¹ e 138,6 kg 2.000 m⁻².

A utilização de esterco caprino associada a maior densidade de semeadura constitui-se em alternativa viável agronomicamente para o plantio de feijão-caupi.

REFERÊNCIAS

ABREU, L.; CANSI, E.; JURIATTI, C. Avaliação do rendimento socioeconômico de variedades crioulas e híbridos comerciais de milho na microrregião de Chapecó. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 1230-1233, 2007.

BERTINI, C. H. C. M. de; ALMEIDA, W. S. de; SILVA, A. P. M. da; SILVA, J. W. L. e; TEÓFILO, E. M. Análise multivariada e índice de seleção na identificação de genótipos superiores de feijão-caupi. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.32, n.4, p. 613-619, 2010.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; SOUZA, A. de; SILVA, D. A. da; BARRETO, T. P.; GARBUGLIO, D. D.; FERREIRA, J. M. Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 229- 233, 2010.

CALVALCANTE, E. S. da; GÓES, A. C. P.; MELÉM JÚNIOR, N. J.; ROCHA, M. M. de; FREIRE FILHO, F. R. Avaliação de linhagens de feijão-caupi no Amapá. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI. **Anais...** Recife, p.5, 2013.

CARDOSO, M. J.; MELO, F. B. de; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de. Densidade de caupi em regime irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.4, p. 399-405, 1997.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, características climáticas e aspectos florísticos**. Mossoró: Coleção Mossoroense, Série B, n. 672, p.62, 1989.

EHLERS, J. D.; HALL, A. E. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). Amsterdam: **Field Crops Research** v.53, p.187-204, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, n.2, p.306, 2006.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. do S. R.; RODRIGUES, E. V.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Production, Breeding and the Potential of cowpea crop in Brazil**. Teresina: Embrapa Mid-North, p. 49, 2012.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; DAMASCENO E SILVA, K. J.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: Produção, Melhoramento Genético, Avanços e Desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, p.81, 2011.

FREITAS, G. G. F. **Potencial genético de variedades tradicionais de feijão caupi para a produção para a produção de grãos secos e verdes**. 2015. 60f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Semi- Árido (UFERSA), Mossoró, 2015.

KRONKA, S. N.; BANZATO, D. A. **ESTAT**: sistema para análise estatística versão 2.0. Jaboticabal: Funep, p. 243, 1995.

LEITE, M. J. H.; GOMES, A. D. V.; SANTOS, R. V. Cultivo do sorgo forrageiro *Sorghum bicolor* (L.) Moench (*S. vulgare* Pers.) no semiárido. **Revista Verde**, Mossoró, v.7, n.4, p.06-09, 2012.

LIMA, L. K. S. **Desenvolvimento do feijão caupi em função da utilização de resíduo da indústria do café como fonte de potássio**. 2014. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 2014.

MATOS FILHO, C. H. A.; GOMES, R. L. F.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; LOPES, A. C. A. Potencial produtivo de progênies de feijão-caupi com arquitetura ereta de planta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.2, p. 348-354, 2009.

MIRANDA, P.; COSTA, A. F; OLIVEIRA, L. R.; TAVARES J. A.; PIMENTEL, M. L.; LINS, G. M. L. Comportamento de cultivares de *Vigna unguiculata* (L.) Walp., nos sistemas solteiro e consorciado: IV tipos ereto e semi-ereto. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v.9, p. 95- 105, 1996.

PEREIRA J. A.; BELARMINO FILHO, J.; SANTOS, J. F.; ARANJA, V. S. **Caracteres agrônômicos e suas correlações em linhagens de feijão-macassar**. João Pessoa: EMEPA, p.25, 1992. (Boletim de Pesquisa 06).

PEREIRA, R. F.; CAVALCANTE, S. N.; LIMA, A. S.; MAIA FILHO, F. C. F.; SANTOS, J. G. R. Crescimento e rendimento de feijão vigna submetido à adubação orgânica. **Revista Verde**, Mossoró, v. 8, n. 3, p. 91 - 96, 2013.

PEREIRA, M. F. S. **Otimização do consórcio rabanete e caupi-hortaliça adubado com espécie espontânea**. 2014. 85f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)- Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2014.

RÊGO, L. G. S. da.; MARTINS, C. M.; SILVA, E. F. da.; SILVA, J. J. A. da.; LIMA, R. N. S. da. Pedogenesis and soil classification of na experimental farm in Mossoró, state of Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.29, n.4, p.1036-1042, 2016.

SANTOS, J. F. Produtividade de cultivares de feijão-caupi no Agreste Paraibano. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 7, n. 4, p. 31-36, 2013.

SANTOS, D. P.; LIMA, L. K. S. Avaliação agrônômica de variedades de feijão-caupi em cultivo de sequeiro no município de Coremas-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.10, n.1, p. 218- 222, 2015.

SILVA, P. S. L.; OLIVEIRA, C. N. Rendimentos de feijão verde e maduro de cultivares de caupi. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 133-135, 1993.

SINGH, B. B.; EHLERS, J. D., SHARMA, B. ; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In. FATOKUM, C. A., TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA P. M.; TAMÓ M. (Eds.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, p. 22-40, 2002.

SOUSA, R. R. de; OLIVEIRA, D. G.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D. e; SOUSA, J. L. M.; COSTA, M. de M. Variabilidade genética e potencial agrônomico de genótipos de feijão caupi de porte semiereto/ereto no município de Teresina-PI. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI. **Anais...** Recife, p.5, 2013.

TORRES, S.B.; OLIVEIRA, F. N.; OLIVEIRA, R.C.; FERNANDES, J. B. Produtividade e morfologia de acessos de caupi, em Mossoró, RN. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 537-539, 2008.

TORRES FILHO, J. COSTA, F. M. C. D. ; NUNES, M. C. C. ; SILVEIRA, L. M. ; ANTONIO, R. P. ; BARROS JUNIOR, A. P. ; BORGES, J. Q. C. Avaliação de genótipos de feijão caupi ereto e semi-ereto em diferentes épocas no município de Mossoró-RN. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI. **Anais...** Recife, p.5, 2013.

WANDER, A. E. Produção e consumo de feijão no Brasil, 1975-2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 7-21, fev. 2007.