



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

ÉVERTON EUGÊNIO MARTINS DANTAS

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DO FEIJOEIRO EM
FUNÇÃO DE HÚMUS DE MINHOCAS EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS
DE BELÉM DO BREJO DO CRUZ/PB**

**CATOLÉ DO ROCHA - PB
DEZEMBRO/2012**

ÉVERTON EUGÊNIO MARTINS DANTAS

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DO FEIJOEIRO EM
FUNÇÃO DE HÚMUS DE MINHOCAS EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS
DE BELÉM DO BREJO DO CRUZ-PB**

Monografia de conclusão de curso, apresentada a Coordenação do Curso de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, como um dos requisitos para obtenção de Título de Graduação do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

ORIENTADOR (A): Prof. Dr. Raimundo Andrade

CÓ-ORIENTADOR: Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues Dos Santos

**CATOLÉ DO ROCHA - PB
DEZEMBRO/2012**

D192d Dantas, Éverton Eugênio Martins.

Desempenho agrônômico da cultura do feijoeiro em função de húmus de minhoca em condições edafoclimáticas de Belém do Brejo do Cruz/PB / Éverton Eugênio Martins Dantas. – Catolé do Rocha, PB, 2012.

41 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

Orientação: Prof. Dr. Raimundo Andrade, Departamento de Ciências Agrárias.

1. Feijão-caupi. 2. 3.
Desenvolvimento. I. Título.

21. ed. CDD 633.372

ÉVERTON EUGÊNIO MARTINS DANTAS

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DO FEIJOEIRO EM
FUNÇÃO DE HÚMUS DE MINHOCA EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS
DE BELÉM DO BREJO DO CRUZ

MONOGRAFIA APROVADA EM 13/12/2012



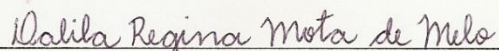
Prof. Dr. RAIMUNDO ANDRADE (ORIENTADOR)

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Agrárias
Departamento de Agrárias e Exatas



Prof. Dr. JOSÉ GERALDO RODRIGUES DOS SANTOS (CO-ORIENTADOR)

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Agrárias
Departamento de Agrárias e Exatas



Prof.^a M.Sc. DALILA REGINA MOTA MELO (EXAMINADORA)

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Agrárias
Departamento de Agrárias e Exatas



Prof. Dr. EVANDRO FRANKLIN DE MESQUITA (SUPLENTE)

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Agrárias
Departamento de Agrárias e Exatas

CATOLÉ DO ROCHA - PB
DEZEMBRO/2012

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a **Deus**, pois sem ele seria impossível a conclusão do mesmo.

A minha filha, **Elayne**, por ter surgido em minha vida como presente especial do divino.

Aos meus queridos pais, **Eudócio** e **Lúcia** que sempre estiveram ao meu lado nos momentos mais difíceis para que chegasse esse momento.

Aos meus queridos tios, **Manoel**, **José**, **Gilberto**, **Gilvan**, que contribuíram bastante para minha formatura.

As minhas queridas tias, **Fátima**, **Ângela**, **Rita**, **Saete**, **Dalvanira**, **Ilza**, **Narinha**, **Cristina**, que também contribuíram bastante para minha formatura.

Epígrafe

O sucesso torna as pessoas modestas, amigáveis e tolerantes; é o fracasso que as faz ásperas e ruins.

William Maugham

AGRADECIMENTOS

Ao grandioso e amoroso **Deus**, Jeová, pela vida, paz e felicidade que provêm de adorá-lo;

Aos meus pais, **Eudócio e Lúcia**, que contribuíram significativamente para minha vida social;

Ao professor, **Dr. Raimundo Andrade**;

Ao motorista, **Erinaldo** que contribuiu bastante para minha formação;

A diretora, **Maria Adalgiza Braga Ângelo de Almeida**;

A diretora, **Márcia** que me ajudou bastante durante as minhas ausências;

A diretora, **Evinha** que me ajudou bastante durante toda a minha vida;

À amiga e professora da escola, **Daulenir**;

Ao amigo que me ajudou bastante na irrigação, **Roberto Medeiros**;

Aos amigos secretários da escola Nossa Senhora da Conceição, **Valtei, Rejane e Fátima**;

Aos meus amigos em especial, **Adalberto, Rivardiely, Gerson, Odifran, Márcio, Raimundo e Justino**;

Aos meus colegas, **Claúdio, João Maciel e Marcos Vinícius**, que me ajudaram muito durante o curso;

Aos amigos e colegas da instituição Nossa Senhora da Conceição.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1. A Cultura do Feijão	16
2.2. Aspectos Gerais e Ecofisiológicos da Cultura do Feijão	16
2.3. Agricultura Familiar e Orgânica: Conceitos	17
2.4. . Necessidade Nutricional da Cultura	18
2.5. Uso de Biofertilizante e Sustentabilidade	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1. Localização do Experimento	21
3.2. Clima e Vegetação	21
3.3. Delineamento Experimental	21
3.4. Preparo do Solo, Semeadura e Espaçamento	22
3.5. Manejo da Irrigação	22
3.6. Preparo do Húmus Líquido	22
3.7. Tratos Culturais	23
3.8. Características Avaliadas	23
3.9. Análise Estatística	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1. Comprimento do Ramo Principal (cm)	24
4.2. Diâmetro Caulinar (mm)	26
4.3. Número de Folhas (N⁰)	27
4.4. Comprimento da Raiz (cm)	29
4.5. Número de Vagens por Planta (N⁰)	30
4.6. Número de Grãos por Vagens (N⁰)	32
4.7. Peso de Grãos por Planta (g)	34
4.8. Número de Grãos por Planta (N⁰)	35
4.9. Peso de 100 Sementes (g)	36
5. CONCLUSÕES	38

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Produção de húmus líquido em tambor de 20L.....	22
Figura 2 Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o comprimento do ramo principal do feijoeiro BRS pujante.....	25
Figura 3 Efeito do húmus líquido sobre o comprimento do ramo principal do feijoeiro BRS pujante.....	26
Figura 4 Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o diâmetro caulinar do feijoeiro BRS pujante.....	27
Figura 5 Efeito do húmus líquido sobre o diâmetro caulinar do feijoeiro BRS pujante.....	27
Figura 6 Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o número de folhas do feijoeiro BRS pujante.....	28
Figura 7 Efeito do húmus líquido sobre o número de folhas do feijoeiro BRS pujante.....	29
Figura 8 Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o comprimento da raiz do feijoeiro BRS pujante.....	30
Figura 9 Efeito do húmus líquido sobre o comprimento da raiz do feijoeiro BRS pujante.....	30
Figura 10 Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o número de vagens por planta do feijoeiro BRS pujante.....	31
Figura 11 Efeito do húmus líquido sobre o número de vagens por planta do feijoeiro BRS pujante.....	32
Figura 12 Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o número de grãos por vagens do feijoeiro BRS pujante.....	32
Figura 13 Efeito do húmus líquido sobre o número de grãos por vagens do feijoeiro BRS pujante.....	33
Figura 14 Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o peso de grãos por planta do feijoeiro BRS pujante.....	34
Figura 15 Efeito do húmus líquido sobre o peso de grãos por planta do feijoeiro BRS pujante.....	35
Figura 16 Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o número de grãos por planta do feijoeiro BRS pujante.....	36

Figura 17 Efeito do húmus líquido sobre o número de grãos por planta do feijoeiro BRS pujante.....	36
Figura 18 Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o peso de 100 sementes do feijoeiro BRS pujante.....	37
Figura 19 Efeito do húmus líquido sobre o peso de 100 sementes do feijoeiro BRS pujante.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Resumo da análise de variância do crescimento dos fatores envolvidos no experimento da Cultura do feijoeiro BRS pujante.....	24
Tabela 2 Resumo da análise de variância da produção dos fatores envolvidos no experimento da cultura do feijoeiro BRS pujante.....	34

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DO FEIJOEIRO EM
FUNÇÃO DE HÚMUS DE MINHOCA EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS
DE BELÉM DO BREJO DO CRUZ/PB**

RESUMO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* L. (Walp.)] é uma das principais fontes de proteína vegetal, para as populações de menor renda da Ásia, África, Europa e Américas do Norte, Central e do Sul. Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, representam uma das leguminosas mais importantes da dieta alimentar. Com a presente pesquisa objetivou-se avaliar o desempenho agrônomo da cultura do feijão BRS pujante submetido à diferentes quantidades de húmus de minhocas com e sem aplicação de húmus líquido via solo nas condições edafoclimáticas de Belém do Brejo do Cruz-PB, cujas coordenadas geográficas são 6° 28' 12" de Latitude Sul e 37° 20' 32" de longitude a Oeste do Meridiano de Greenwich e uma altitude de 176 metros acima do nível do mar. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados com 40 tratamentos num arranjo fatorial de 5 x 2, com 4 repetições. Foi estudado os efeitos de 5 quantidades de húmus de minhocas vermelha da Califórnia (Q₁= 0,0; Q₂= 2,0; Q₃= 3,0; Q₄=4,0 e Q₅=5,0 kg/ metros linear), com e sem húmus líquido (H₁= presença de húmus líquido e H₀= ausência de húmus líquido aplicados via solo) no desenvolvimento do feijoeiro caupi (var. pujante). Avaliou-se as variáveis de crescimento do ramo principal, diâmetro caulinar, número de folhas e comprimento da raiz e de produção, número de vagens por planta, número de grãos por vagens, peso de grãos por planta, número de grãos por planta, peso de cem sementes. Pelos resultados obtidos a cultura do feijão var. BRS pujante na fase de crescimento e produção submetido a quantidade de 5 kg por metro linear de húmus de minhocas, proporcionou melhor desempenho na presença de húmus líquido, embora de forma não significativa, o número de vagens por planta, o número de grãos por vagens, o peso de grãos por planta e o número de grãos por planta aumentaram 6,2; 0,56; 2,98 g e 22,2, respectivamente, por aumento unitário da quantidade de húmus líquido aplicado, porém, o peso de 100 sementes foi reduzido em 0,52 g por aumento unitário da quantidade de húmus de minhocas.

Palavras Chave: feijão-caupi, matéria orgânica, desenvolvimento.

**AGRONOMIC ACTING OF THE CULTURE OF THE BEAN PLANT IN
FUNCTION OF HUMUS OF EARTHWORM IN EDAPHOCLIMATICS
CONDITIONS OF BELEM DO BREJO DO CRUZ/PB**

ABSTRACT

The bean-caupi [*Vigna unguiculata* L. (Walp.)] it is one of the main sources of vegetable protein, for the populations of smaller income of Asia, Africa, Europe and North America, Central and of the South. In the areas North and Northeast of Brazil, it represents one of the most important cereals of the alimentary diet. With to present research it was aimed at to evaluate the agronomic acting of the culture of the bean powerful BRS submitted to different amounts of humus of earthworms with and without application of liquid humus through soil in the conditions edaphoclimatics of the Belem do Brejo do Cruz-PB, whose geographical coordinates are 6^o28'12 " of South Latitude and 37^o20'32 " of longitude to West of the Meridian of Greenwich and an altitude of one hundred seventy-six meters above the sea level. The adopted experimental delineation was of blocks randomized with forty treatments in a factorial arrangement of five x two, with four repetitions. It was studied the effects of five amounts of humus of earthworms red of the California (Q₁ = 0,0; Q₂ = 2,0; Q₃ = 3,0; Q₄=4,0 and Q₅=5,0 kg / lineal meters), with and without liquid humus (H₁ = presence of liquid humus and H₀ = absence of liquid humus applied he/she saw soil) in the development of the bean plant caupi (var. powerful). Examination of the variables of growth of the main branch, diameter collinear, number of leaves and length of the root and of production, number of beans for plant, number of grains for beans, weight of grains for plant, number of grains for plant, weight of a hundred seeds. For the obtained results the culture of the bean var. Powerful BRS in the growth phase and production submitted the amount of five kg by lineal meter of humus of earthworms, it provided better acting in the presence of liquid humus, although in way non significant, the number of beans for plant, the number of grains for beans, the weight of grains for plant and the number of grains for plant increased 6,2; 0,56; 2,98 g and 22,2, respectively, for unitary increase of the amount of applied liquid humus, however, the weight of a hundred seeds was reduced in 0,52 g by unitary increase of the amount of humus of earthworms.

Words Key: bean-caupi, organic matter, development.

1. INTRODUÇÃO

Dentro do grupo das leguminosas comestíveis, o feijão é uma das mais importantes devido a sua ampla distribuição nos 5 continentes e por ser complemento indispensável na alimentação, principalmente na América latina. O feijão teve no Novo Mundo o centro de origem e levado ao Velho Mundo após o descobrimento da América. O feijoeiro teria sofrido domesticações independentes ao longo da área de ocorrência do feijão selvagem, ou pelo menos em dois pontos de diversificação primária, Peru e México. O cultivo do feijão é considerado como um dos mais antigos. Descobertas arqueológicas de seu possível centro de origem indicam que era conhecido há pelo menos 5.000 a.C.

No Brasil, são cultivadas várias espécies de feijão, como *Phaseolus vulgaris* L. (feijão comum), *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (feijão-caupi), *Vigna radiata* (L.) Wilczek (feijão-de-soupa), *Vigna mungo* (L.) Hepper (feijão-mungo), *Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi e Ohashi (feijão-arroz) e Aduzuki (*Vigna angularis*), sendo que as mais importantes são o feijão-comum e feijão-caupi.

Na região Nordeste, predomina o cultivo do feijão-caupi, que é uma importante fonte de proteína de baixo custo, cuja capacidade permite sua adaptação em diferentes condições ambientais. Os fatores responsáveis pela sua versatilidade em sistemas de produção é a tolerância a estresse hídrico, pouca exigência quanto à fertilidade do solo e capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico (FREIRE FILHO et al., 2005).

O Brasil é o maior produtor e o maior consumidor de feijão do mundo. Entretanto, há um déficit de oferta que leva o país a ser um grande importador (AGRIANUAL, 2004). No Piauí, o feijão-caupi ocupa posição de destaque na agricultura, segundo lugar em área plantada, ficando apenas atrás do milho. Todavia, segundo o IBGE (2004), seu rendimento médio nos últimos cinco anos (199,8 kg/ha) está abaixo da média nordestina. As causas desse baixo rendimento estão relacionadas às irregularidades de chuvas, ao suprimento inadequado de água no cultivo sob irrigação, problemas edáficos e fitossanitários e baixo uso de tecnologia.

Segundo Seiter e Horwath (2004), a busca pela melhoria na qualidade de produção e a necessidade de reduzir custos tem contribuindo para aumentar o uso de resíduos orgânicos na produção agrícola.

Segundo Malavolta (2002), a adubação orgânica é importante para fertilização dos solos, tão grande e tão variada são os seus papéis. A matéria orgânica decompõe-se com muita rapidez nos solos de climas tropicais ou subtropicais úmidos. Um produto que vem se destacando entre os adubos orgânicos é o biofertilizante, com variados sistemas de aplicação, dosagens e concentrações diferenciadas, podendo apresentar resultados positivos na agricultura. Segundo Pinheiro e Barreto (2005), o biofertilizante é o produto da fermentação de um substrato por microorganismos (leveduras, fungos, bactérias etc.). Os microorganismos da fermentação diferem, gradativamente, em relação a tamanho, morfologia, reação ao oxigênio livre, modo de produção, crescimento, requerimentos alimentares e habilidade para assimilar fermentos naturais.

A cultura do feijão macassar responde bem à adubação orgânica, sendo aumentada a sua produtividade quando o solo é adubado com esterco de animais, compostos orgânicos, húmus de minhoca e biofertilizante (SANTOS,1992).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico da cultura do feijão BRS pujante submetido à diferentes quantidades de húmus de minhocas com e sem aplicação de húmus líquido via solo em condições edafoclimáticas de Belém do Brejo do Cruz/PB.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A Cultura do Feijão

O feijão-caupi é uma planta Dicotyledonea, que pertence à ordem *Fabales*, família *Fabaceae*, subfamília *Faboideae*, tribo *Phaseoleae*, subtribo *Phaseolinae*, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, seção *Catiang*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. E subespécie *unguiculata* (FREIRE FILHO et al., 2005). O centro primário de diversidade da espécie *V. unguiculata* (L.) Walp., segundo Stelee e Mehra (1980) e Ng e Marechal (1985), situa-se no oeste da África, mais precisamente na Nigéria. De acordo com Padulosi e Singh (1997), a região de especiação encontra-se em Transvaal, na República da África do Sul.

Segundo Freire Filho (1988), o feijão-caupi foi introduzido na América Latina, no século XVI, pelos colonizadores espanhóis e portugueses, primeiramente nas colônias espanholas e, em seguida, no Brasil, provavelmente no estado da Bahia. A partir da Bahia, foi levado pelos colonizadores para outras áreas da região Nordeste e para as outras regiões do país.

2.2. Aspectos Gerais e Ecofisiológicos da Cultura do Feijão

O feijão é originário do México e América Central e após o descobrimento das Américas, foi levado para o Velho Mundo como planta ornamental (ZIMMERMANN; TEIXEIRA, 1996). Apresenta alto teor protéico na composição centesimal, sendo excelente fonte de carboidratos e fibra, apresentando baixo teor de lipídios, sódio e não contém colesterol, além de possuir vitaminas (principalmente do complexo B) e minerais (BRESSANI; ELIAS, 1974; ANTUNES; SGARBIERI, 1980; ROSTON, 1990 e GEIL; ANDERSON, 1994). Segundo Vieira (1988), no Brasil, a cultura do feijão está distribuída por todo o território nacional, sendo que esta faz parte do hábito alimentar da família brasileira e esta amplamente adaptada as diversidades climáticas.

Através do processo de fixação biológica do nitrogênio algumas bactérias pertencentes ao gênero *Rhizobium* conseguem infectar as raízes do feijoeiro, formar nódulos e fixar biologicamente o nitrogênio do ar (N_2), fornecendo esse nutriente que de outro modo, teria que ser adicionado via fertilizante (HUNGRIA, 1994).

2.3. Agricultura Familiar e Orgânica: Conceitos

O conceito de agricultura familiar formulado no Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO (2000): “Perfil da Agricultura Familiar no Brasil”, caracterizou-a de acordo com três quesitos principais: a) a gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento; b) a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família; e c) a propriedade dos meios de produção (embora nem sempre da terra) pertence à família e é em seu interior que realiza sua transmissão em caso de falecimento ou de aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva.

A Lei nº 4.504 de 30 de novembro de 1964, que dispõe sobre o Estatuto da Terra define “Propriedade Familiar” como sendo o imóvel rural que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalho com a ajuda de terceiros (ESTATUTO DA TERRA, 2008).

Segundo Ormond et al. (2002), agricultura orgânica é um conjunto de processos de produção agrícola que parte do pressuposto básico de que a fertilidade é função direta da matéria orgânica contida no solo. A ação de microorganismos presentes nos compostos biodegradáveis existentes ou colocados no solo possibilita o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados. Complementarmente, a existência de uma abundante fauna microbiana diminui os desequilíbrios resultantes da intervenção humana na natureza. A limitação adequada e ambiente saudável resultam em plantas mais vigorosas e mais resistentes à pragas e doenças.

Descrevendo na forma da Lei nº 10. 831 de 23 de dezembro de 2003, em seu Art. 1º o sistema orgânico de produção agropecuária é considerado todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos

disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo uma sustentabilidade econômica ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renováveis, empregando, sempre na medida do possível, métodos culturais biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (MAPA, 2003).

2.4. Necessidade Nutricional da Cultura

O feijão-caupi pode ser cultivado em quase todos os tipos de solos, merecendo destaque os Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Flúvicos. De um modo geral, desenvolve-se em solos com regular teor de matéria orgânica, soltos, leves e profundos, arejados e dotados de média a alta fertilidade. Entretanto, outros solos, como Latossolos e Neossolos Quartzarenicos com baixa fertilidade, podem ser utilizados, mediante aplicações de fertilizantes químicos e/ou orgânicos (EMBRAPA, 2003).

O feijão-caupi absorve, para seu desenvolvimento completo, uma quantidade superior a 100 kg de N/ha. Considerada como planta de boa capacidade noduladora e eficiente sistema de fixação, o caupi dispensa a adubação nitrogenada. Culturas desenvolvidas em áreas recém-desmatadas, arenosas ou com teor de matéria orgânica menor que 10 g/kg, geralmente apresentam deficiência de nitrogênio. Nessas condições, recomenda-se a aplicação de 20 kg de N/ha, em cobertura, aos 15 dias após a fase de emergência das plantas (EMBRAPA, 2003).

Elemento altamente móvel na planta e, por isso, os primeiros sintomas de deficiência surgem nas folhas mais velhas, em forma de clorose uniforme homogênea, amarelo-esverdeada, passando a amarelo-esbranquiçada, que se estende às folhas novas, com a intensificação dos sintomas. O número de folhas, a área foliar e o crescimento das plantas são reduzidos, dando lugar a um desfolhamento prematuro (EMBRAPA, 2003).

2.5. Uso do Biofertilizante e Sustentabilidade

Surgem nos diversos setores sociais discussões em torno da “agricultura sustentável”. Nesta, o conceito de sustentabilidade não pode ter o aspecto estático, comumente implícito no tempo, pelos quais os sistemas agrícolas são considerados sustentáveis quando a produção é pensada como fator isolado. Um conceito dinâmico é mais apropriado e atende a evolução e ao desenvolvimento da sociedade. Muitas práticas agrícolas podem ter sido denominadas sustentáveis no passado, ou mesmo no presente, segundo as condições socioeconômicas, edafoclimáticas e demais características locais. Num conceito dinâmico, a sustentabilidade deve levar em conta as mudanças temporais nas necessidades humanas, especialmente relacionadas a uma população crescente, bem como uma adequada percepção da relação ambiental com a agricultura (PATERNIANI, 2001).

Os efeitos do biofertilizante no controle de pragas e doenças de plantas têm sido bem evidenciados. Efeitos fungistático, bacteriostático e repelente sobre insetos já foram constatados. Santos e Sampaio (1993) verificaram uma propriedade coloidal do biofertilizante que provoca a aderência do inseto sobre a superfície do tecido vegetal. Os autores destacaram também o efeito repelente e de terrente de alimentação contra pulgões e mosca-das-frutas. Medeiros et al. (2000b) verificaram que o biofertilizante, a base de conteúdo de rúmen bovino e composto orgânico Microgeo reduziram a fecundidade, período de oviposição e longevidade de fêmeas do ácaro-da-leprose dos citros, *Brevipalpus phoenicis*, quando pulverizado em diferentes concentrações. O estudo comprovou que o biofertilizante agiu por contato direto e residual e também funcionou de forma sistêmica na planta. Esses mesmos autores comprovaram que este biofertilizante agiu sinergicamente com *Bacillus thuringiensis* e o fungo *B. bassiana*, reduzindo a viabilidade dos ovos e sobrevivência de larvas do bicho-furão-dos-citros (*Ecdytoplopha aurantiana*).

O conceito de agricultura familiar formulado no Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO (2000): “Perfil da Agricultura Familiar no Brasil”, caracterizou-a de acordo com três quesitos principais: a) a gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento; b) a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família; e c) a propriedade dos meios de produção (embora nem sempre da terra)

pertence à família e é em seu interior que realiza sua transmissão em caso de falecimento ou de aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva.

A Lei nº 4.504 de 30 de novembro de 1964, que dispõe sobre o Estatuto da Terra define “Propriedade Familiar” como sendo o imóvel rural que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalho com a ajuda de terceiros (ESTATUTO DA TERRA, 2008).

Segundo Ormond et al. (2002), agricultura orgânica é um conjunto de processos de produção agrícola que parte do pressuposto básico de que a fertilidade é função direta da matéria orgânica contida no solo. A ação de microorganismos presentes nos compostos biodegradáveis existentes ou colocados no solo possibilita o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados. Complementarmente, a existência de uma abundante fauna microbiana diminui os desequilíbrios resultantes da intervenção humana na natureza. A limitação adequada e ambiente saudável resultam em plantas mais vigorosas e mais resistentes à pragas e doenças.

Descrevendo na forma da Lei nº 10. 831 de 23 de dezembro de 2003, em seu Art. 1º o sistema orgânico de produção agropecuária é considerado todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo uma sustentabilidade econômica ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renováveis, empregando, sempre na medida do possível, métodos culturais biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (MAPA, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização do Experimento

A pesquisa foi desenvolvida em condições de campo na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Nossa Senhora da Conceição no município de Belém de Brejo do Cruz/PB. “O referido município está situado na região semiárida do Nordeste brasileiro, no Noroeste do Estado da Paraíba, cujas coordenadas geográficas são: 60 28’12” de latitude Sul, 37020’32” de longitude oeste de Greenwich tendo uma altitude de 176 m.

3.2. Clima e Vegetação

O clima do município, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo BSW_h, ou seja, seco, muito quente do tipo estepe, com estação chuvosa no verão e com temperatura do mês mais frio superior a 18° C . De acordo com a FIPLAN (1980), a temperatura média anual do referido município é de 26,9° C, evaporação média anual de 1707 mm e a precipitação pluvial média anual de 874,4 mm, cuja maior parte concentra-se no trimestre fevereiro/abril, irregularmente distribuídas. A vegetação nativa do município é do tipo caatinga hipernativa, com predominância de plantas espinhosas, rica em cactáceas e bromeliáceas.

3.3. Delineamento Experimental

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com 40 tratamentos, num arranjo fatorial 5x2, com dez tratamentos e 4 repetições. Estudou-se os efeitos de 5 quantidades de húmus de minhocas vermelha da Califórnia ($Q_1=0,0$; $Q_2 = 2,0$; $Q_3 = 3,0$; $Q_4 = 4,0$ e $Q_5 = 5,0$ kg/metro/linear), com e sem húmus líquido (H_1 = presença e H_0 = ausência) no desenvolvimento do feijoeiro orgânico no município de Belém de Brejo do Cruz/PB.

3.4. Preparo do Solo, Semeadura e Espaçamento

O preparo do solo da área experimental foi realizado manualmente com enxada e seguida, foi feito o plantio com semente da variedade BRS pujante no dia 24 de março de 2012, no espaçamento de 1,0 x 0,50 m, numa densidade populacional de 20000 plantas/hectare.

3.5. Manejo da Irrigação

O sistema de irrigação adotado foi o localizado, pelo método de fita Santeno II (Lazer) com água fornecida através de um reservatório disponível na própria escola bombeado através de uma bomba de 1,0 cv monofásico, onde as irrigações foram monitoradas em um único turno de rega.

3.6. Preparo do Húmus Líquido

O húmus líquido foi produzido em tambor com capacidade para 20 litros de água e 5,0 kg de húmus, sendo uniformizado e colocando em repouso por 24 h para a devida aplicação em tratamentos que recebem a dosagem via solo (Figura 1).



Figura 1. Produção de húmus líquido em tambor de 20 L

3.7. Tratos Culturais

Após a germinação das sementes de feijão BRS pujante foi realizado capinas manuais,

Deixando as plantas isentas de inços, evitando concorrência por nutrientes e água.

3.8. Características Avaliadas

O comprimento do ramo principal, mensurado a partir da inserção do ramo até o término, medindo-se com uma fita métrica graduada em centímetros, o diâmetro caulinar foi mensurado com um paquímetro digital dado em milímetros, o número de folhas foi realizado através da contagem das mesmas; o comprimento da raiz feito com uma régua graduada em centímetros. Contabilizou-se o número de vagens; número de grãos por vagens e o número de grãos por planta, porém, o peso de cem sementes foi realizado através de uma balança de precisão e a produtividade foi efetuada através da pesagem em quilogramas por hectare (kg/ha).

3.9. Análise Estatística

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Programa Computacional SISVAR, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras. Os dados foram analisados e interpretados a partir de análise de variância (Teste F) e pelo confronto de médias pelo teste de Tukey, conforme Ferreira (1996).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas não revelaram significância estatística das quantidades de húmus de minhocas na presença e ausência da aplicação de húmus líquido para o crescimento de plantas do feijão BRS pujante, com exceção do número de vagens e o número de grãos por vagens, aos níveis de 0,05 e 0,01 de probabilidade pelo teste F. A interação (QxH) não exerceu efeito significativo, indicando que as quantidades de húmus de minhocas por metro linear se comportaram de maneira semelhante dentro do húmus líquido e vice-versa.

Tabela 1. Resumo da análise de variância do crescimento e produção dos fatores envolvidos no experimento da cultura do feijoeiro BRS pujante.

FONTE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS					
		CRP	DC	NF	CR	NVP	NGV
Quantidade de Húmus (Q)	4	0,392 ^{NS}	4,476 ^{NS}	1166,775 ^{NS}	87,053 ^{NS}	1521,287 ^{**}	5,412 ^{**}
Componentes de 1 ^o grau	1	0,010 ^{NS}	7,848 ^{NS}	1,059 ^{NS}	123,453 ^{NS}	2,921 [*]	17,562 ^{**}
Componentes de 2 ^o grau	1	0,002 ^{NS}	9,657 ^{NS}	3191,976 ^{NS}	221,106 ^{NS}	0,566 ^{NS}	1,459 ^{NS}
Desvio de Regressão	2	0,778	0,184	737,032	1,826	3,081	1,314
Húmus Líquido (H)	1	0,770 ^{NS}	0,045 ^{NS}	688,900 ^{NS}	435,600 ^{NS}	270,400 ^{NS}	0,900 ^{NS}
Interação (Q x H)	4	0,181 ^{NS}	1,140 ^{NS}	2633,650 ^{NS}	34,928 ^{NS}	100,087 ^{NS}	2,462 ^{NS}
Resíduo	30	0,413	2,421	1401,633	156,045	158,083	1,333
Coef. de Variação (%)	-	2849	15,65	26,95	49,57	16,72	7,60

OBS: ** e * significados aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey, respectivamente. CRP=comprimento do ramo principal, DC=diâmetro caulinar, NF=número de folhas, CR=comprimento da raiz, NVP=número de vagens por planta, NGV=número de grãos por vagens, GL=grau de liberdade e CV= coeficiente de variação.

4.1. Comprimento do Ramo Principal (cm)

As plantas aos 60 dias após o semeio (DAS) definitivo apresentaram crescimento satisfatório em comprimento do ramo principal, uma vez que com essa idade as plantas atingiram em todos os tratamentos, crescimento entre 2,23 e 2,28 cm. O comportamento do crescimento de plantas em comprimento do ramo principal, com relação às quantidades de húmus de minhocas vermelha da Califórnia não exerceu efeito significativo, aumentando com o incremento das quantidades de húmus, com aumentos respectivos de 2,24%, 1,33%,

0,88% e 0,44% na quantidade de húmus de Q₅ (5,0 kg/metro/linear) em relação à quantidade Q₁ (0,0 kg/m/linear) e demais tratamentos (Figura 2). Possivelmente a análise de crescimento das plantas pode ser usada para investigar os efeitos de manejo e tratos culturais.

Comportamentos diferenciados foram observados por Nascimento et al (2004) estudando efeito da variação de níveis de água disponível sobre o crescimento e produção de feijão caupi cv. IPA 206 onde foram submetidos à análise de regressão, constatando efeito quadrático.

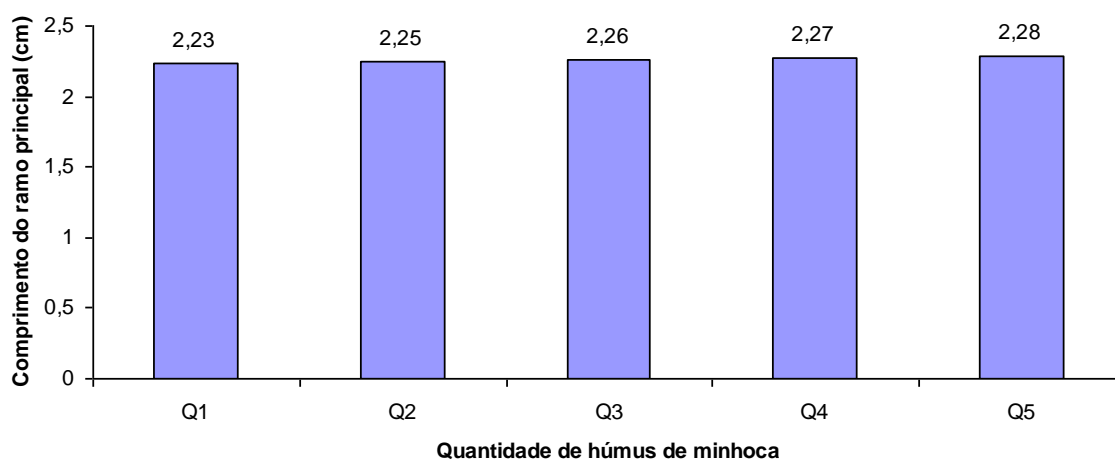


Figura 2. Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o comprimento do ramo principal do feijoeiro BRS pujante.

De acordo com os resultados da análise de variância, observou-se que não apresentou efeito significativo para o comprimento do ramo principal quando submetidas à aplicação de húmus líquido na presença e ausência, por sua vez, o tratamento submetido à aplicação de húmus líquido apresentou melhor desempenho (Figura 3), superando a testemunha (ausência) em 10,14 %.

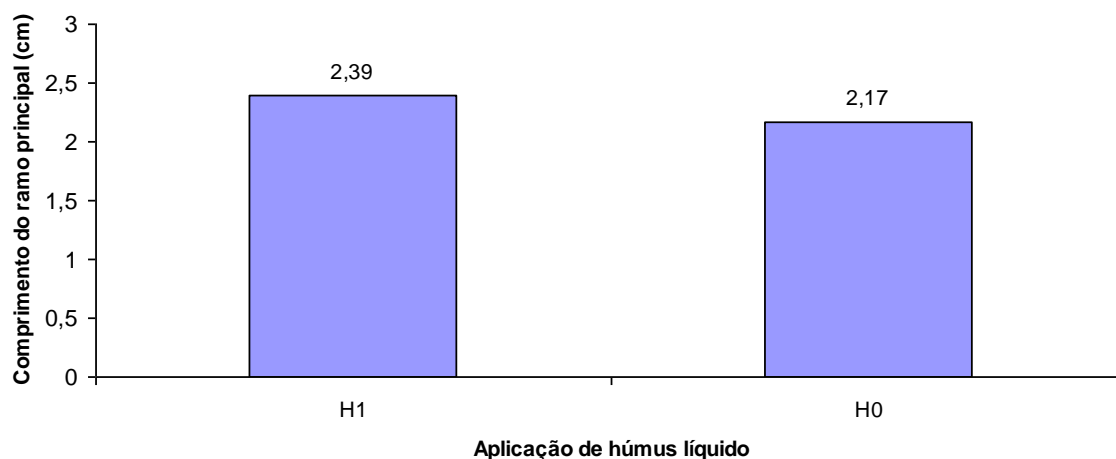


Figura 3. Efeito do húmus líquido sobre o comprimento do ramo principal do feijoeiro BRS pujante.

4.2. Diâmetro Caulinar (mm)

Ao observar o desenvolvimento sobre o diâmetro caulinar do feijão BRS pujante, conforme (Figura 4), verificou-se uma variação de 8,69 a 9,33 mm com acréscimo de até 7,36%, em relação à quantidade (Q_5), quando utilizou-se à aplicação de diferentes quantidades de húmus, mais especificamente quando se aplicou 5,0 kg/metro/linear. Os resultados apresentados na presente pesquisa, discordam aos dados obtidos por Costa et al. (2010), mostrando que 88% das variações do diâmetro caulinar foram em função das concentrações de biofertilizantes na cultura do feijoeiro, apresentando um comportamento linearmente crescente.

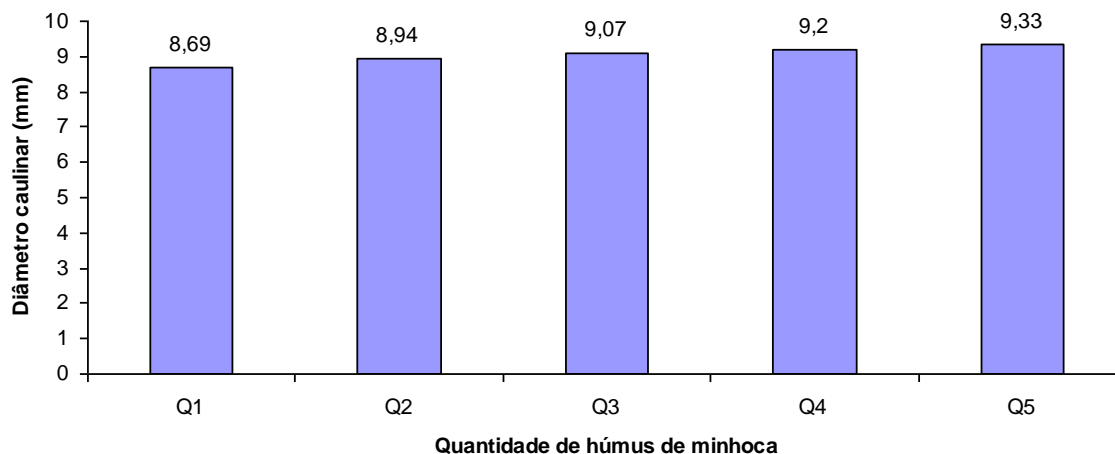


Figura 4. Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o diâmetro caulinar do feijoeiro BRS pujante.

Quanto à aplicação de húmus líquido na presença e ausência, por sua vez, o tratamento submetido à aplicação de húmus líquido se sobressaiu melhor (Figura 5), superando a testemunha (ausência) em 0,10%.

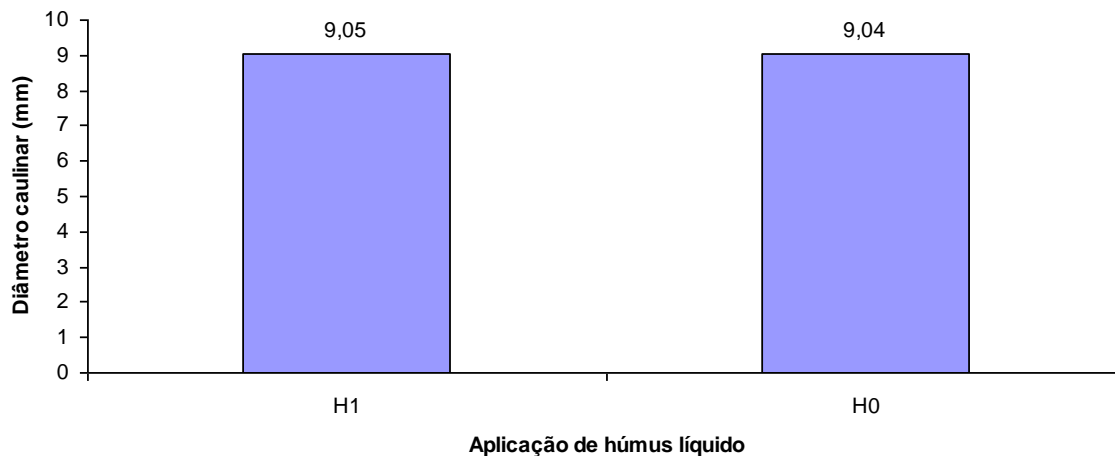


Figura 5. Efeito do húmus líquido sobre o diâmetro caulinar do feijoeiro BRS pujante.

4.3. Número de Folhas (N⁰)

O comportamento vegetativo do número de folhas em plantas de feijão BRS pujante, apesar de não apresentar significância estatística, apresenta valor superior nas plantas que

receberam quantidades de húmus em 4,0 e 5,0 kg/metro/linear (Q₄ e Q₅) respectivamente, durante o período de estabelecimento do ensaio em condições de campo no município de Belém do Brejo do Cruz/PB. Os resultados obtidos na presente pesquisa são inferiores aos resultados apresentados por Alves et al. (2009) estudando o desempenho produtivo do feijoeiro em função da aplicação de biofertilizantes, obtendo maior número de folhas (167) quando aplicou-se a dose de 150 mL/planta/vez, via solo e 169 folhas para uma concentração de 120 mL/planta/vez, via foliar.

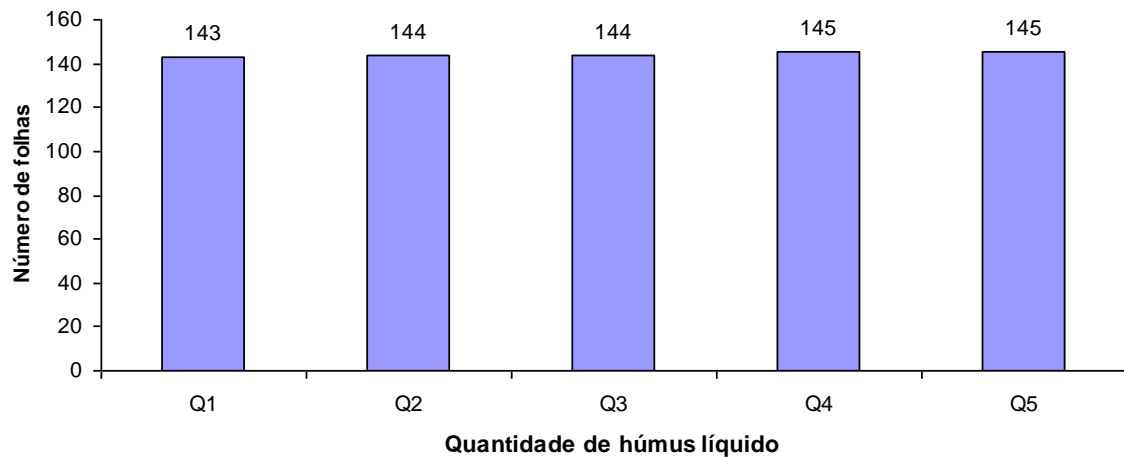


Figura 6. Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o número de folhas do Feijoeiro BRS pujante.

Quanto à aplicação de húmus líquido na presença e ausência, no entanto, o tratamento submetido à aplicação de húmus líquido obteve um melhor desempenho (Figura 7), superando a testemunha (ausência) em 7,91%.

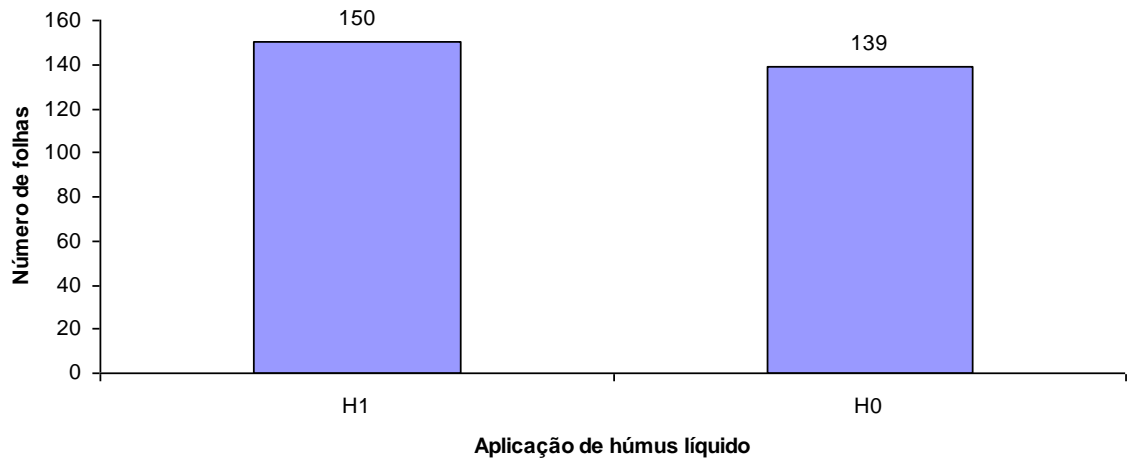


Figura 7. Efeito do húmus líquido sobre o número de folhas do feijoeiro BRS pujante.

4.4. Comprimento da Raiz (cm)

Quanto a variável comprimento da raiz (Figura 8), observou-se que não houve efeito significativo de tratamento. Barros e Filho (2008), em trabalho com composto orgânico sólido e em suspensão na cultura do feijão mungo verde (*Vigna radiatal. wilkzeck*), verificaram-se que houve efeito significativo da aplicação de composto orgânico e composto em suspensão para a altura das plantas, diâmetro do caule, massa fresca da parte aérea, massa fresca das raízes, numero de sementes por vagem, número de vagens por planta, peso de 100 sementes e peso dos grãos por parcela. Para as outras características avaliadas incluindo comprimento da raiz, não houve efeito significativo, mostrando que os tratamentos utilizados não influenciaram nestes aspectos, o que corroboram com o comportamento apresentado na presente pesquisa.

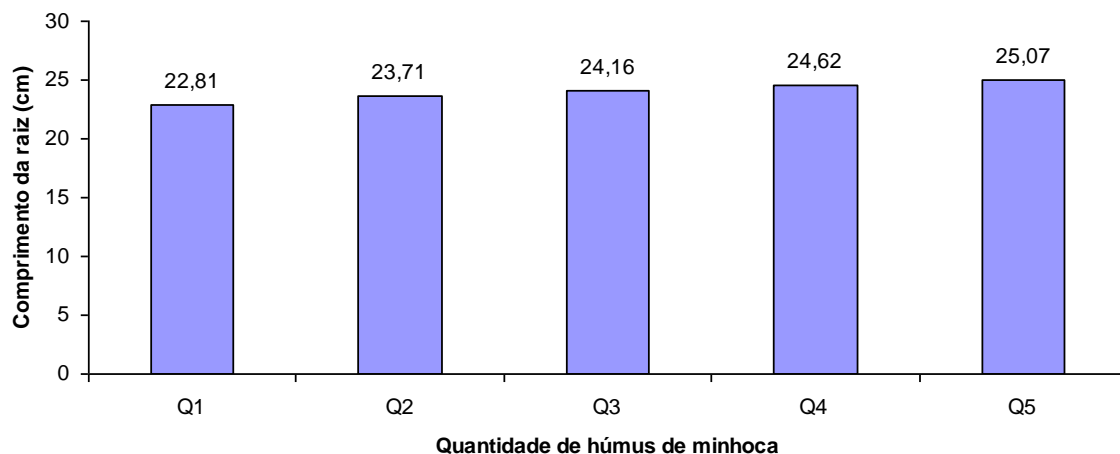


Figura 8. Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o comprimento da raiz do feijoeiro BRS pujante.

Quanto à aplicação de húmus líquido na presença e ausência, por sua vez, o tratamento submetido à aplicação de húmus líquido obteve um melhor desempenho em relação à testemunha (ausência) em 15,92% (Figura 9).

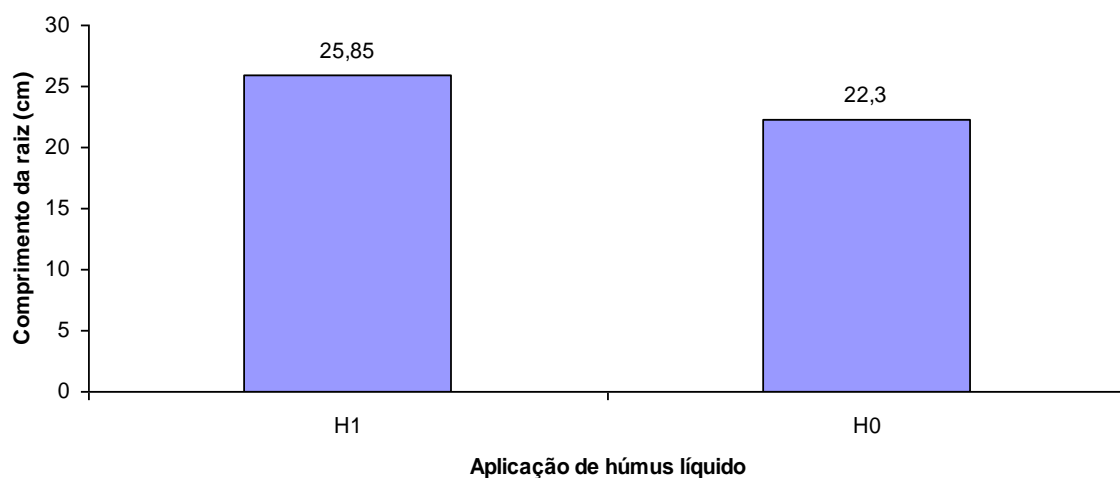


Figura 9. Efeito do húmus líquido sobre o comprimento da raiz do feijoeiro BRS pujante.

4.5. Número de Vagens por Planta (N⁰)

Para variável número de vagens, observa-se (Figura 10) um acréscimo linear das diferentes quantidades de húmus de minhocas aplicado de 0,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 kg/metro/linear respectivamente. Observa-se que quando se elevou uma unidade de

quantidade de húmus houve um de 6,22 % vagens por planta. Os resultados obtidos nessa variável difere aos encontrados por Gerlach et al. (2009), ao avaliar a adubação orgânica e mineral no desenvolvimento e produtividade dos cultivares de feijão carioca precoce (tipo I), Juriti (tipo II) e Perola (tipo III), no município de Selviria-MS no período “de inverno”, irrigadas por aspersão.

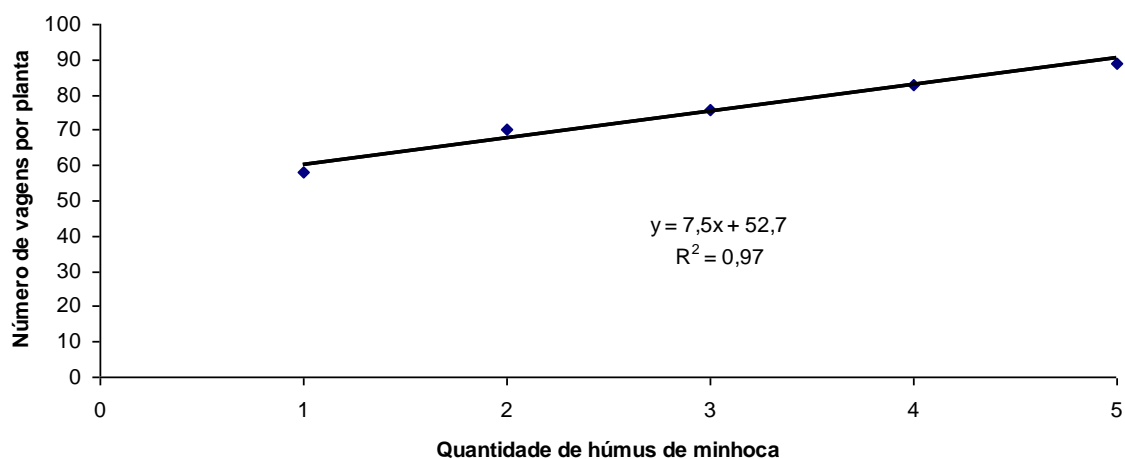


Figura 10. Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o número de vagens por planta do feijoeiro BRS pujante.

Quanto à aplicação de húmus líquido na presença e ausência, por sua vez, o tratamento submetido à aplicação de húmus líquido obteve um melhor desempenho em relação à testemunha (ausência) em 6,85% (Figura 11).

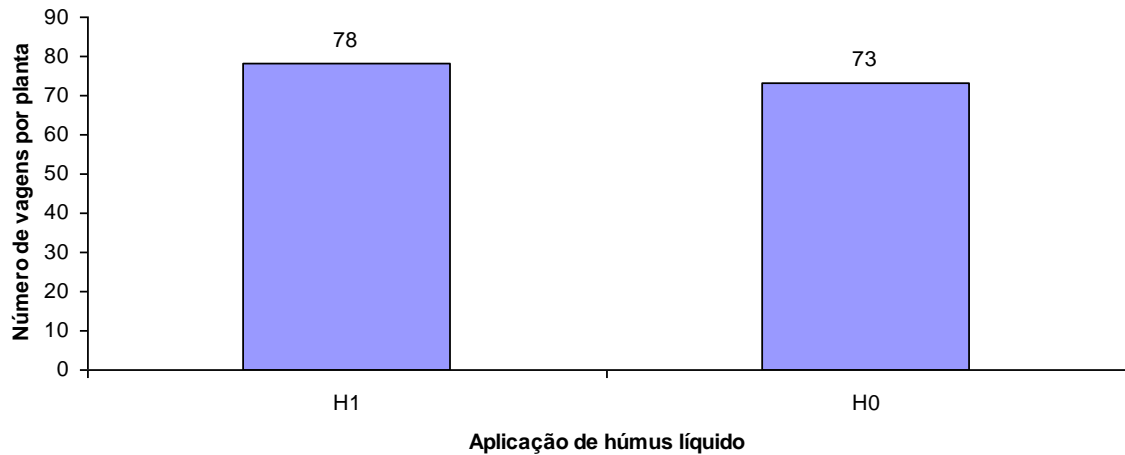


Figura 11. Efeito do húmus líquido sobre o número de vagens por planta do feijoeiro BRS pujante.

4.6. Número de Grãos por Vagens (N^0)

A evolução do número de grãos por vagens apresentou comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,92 % (Figura 12). Observa-se que quando se elevou uma unidade de quantidade de húmus houve um aumento de 0,56 grãos por planta. Os resultados apresentados na presente pesquisa, diferem aos dados obtidos por Balbinot Júnior et al. (2009) não apresentando efeito significativo sobre o componente de produção número de grãos por vagens de feijão caupi.

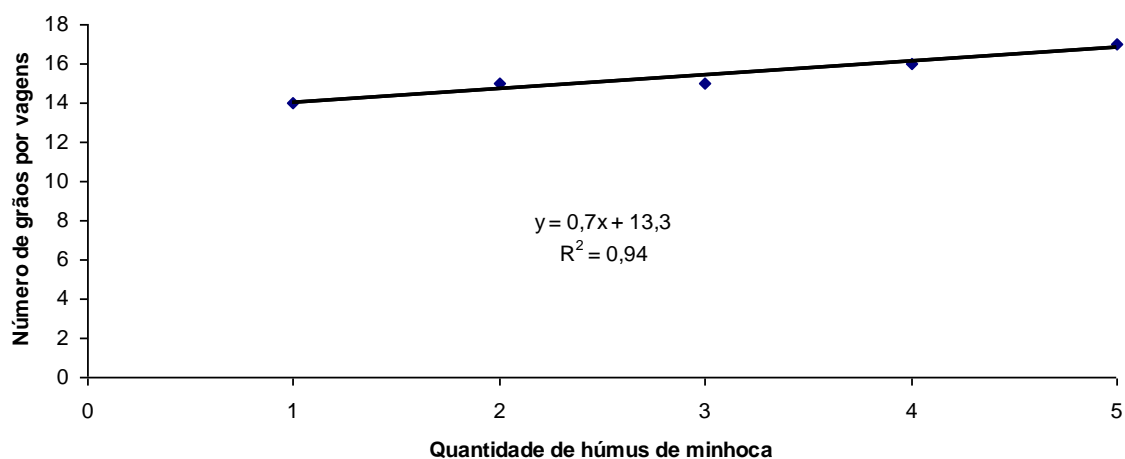


Figura 12. Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o número de grãos por vagens do feijoeiro BRS pujante.

Ao analisar a variável número de grãos por vagens de plantas de feijão BRS pujante (Figura 13), verificou-se que através dos resultados da análise de variância, não apresentou significância estatística para a variável em destaque, Quanto à aplicação de húmus líquido na presença e ausência, por sua vez, o tratamento submetido á aplicação de húmus líquido obteve um melhor desempenho em relação á testemunha (ausência) em 7,14%.

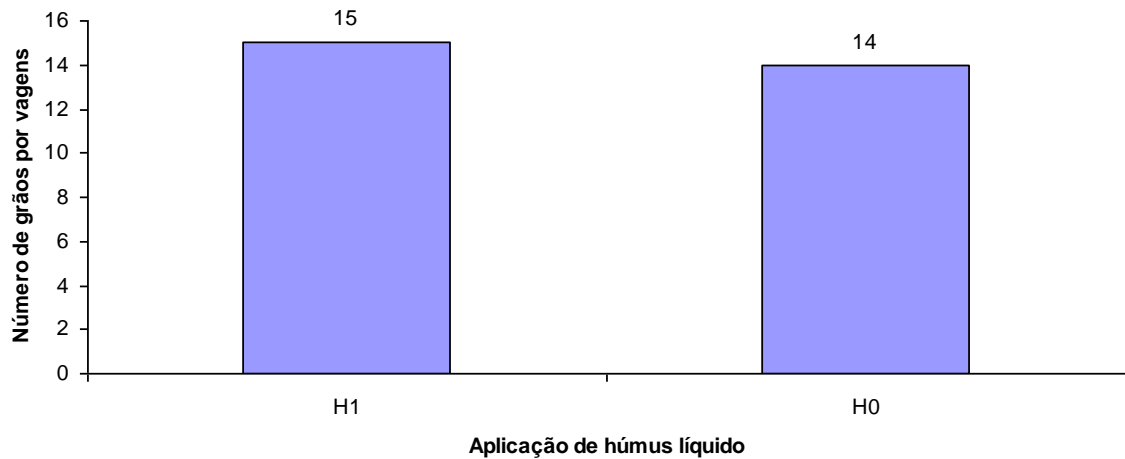


Figura 13. Efeito do húmus líquido sobre o número de grãos por vagens do feijoeiro BRS pujante.

As análise estatísticas revelaram significância estatística das quantidades de húmus de minhocas na presença e ausência da aplicação de húmus líquido para a produção de plantas do feijão BRS pujante, aos níveis de 0,05 e 0,01 de probabilidade, pelo teste F. A interação (QxH) não exerceu efeito significativo, indicando que as quantidades de húmus de minhocas por metro linear se comportaram de maneira semelhante dentro do húmus líquido e vice-versa.

Tabela 2. Resumo da análise de variância da produção dos fatores envolvidos no experimento da cultura do feijoeiro BRS pujante.

FONTE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		PGP	NGP	P100S
Quantidade de Húmus (Q)	4	145,600**	649,412**	16,937**
Componentes de 1 ^o grau	1	529,562**	2377,841*	35,684**
Componentes de 2 ^o grau	1	19,005 ^{NS}	148,228 ^{NS}	7,437 ^{NS}
Desvio de Regressão	2	169,160	35,790 ^{NS}	12,314
Húmus Líquido (H)	1	25,600 ^{NS}	133,225 ^{NS}	0,025 ^{NS}
Interação (Q x H)	4	23,850 ^{NS}	96,412 ^{NS}	2,462 ^{NS}
Resíduo	30	5,833	587,041	2,158
Coef. de Variação (%)	-	5,78	10,06	4,18

OBS: ** e * significados aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey, respectivamente. CRP=comprimento do ramo principal, DC=diâmetro caulinar, NF=número de folhas, CR=comprimento da raiz, NVP=número de vagens por planta, NGV=número de grãos por vagens, GL=grau de liberdade e CV= coeficiente de variação.

4.7. Peso de Grãos por Planta (g)

A evolução do peso de grãos por planta apresentou um comportamento linear com coeficiente de determinação de 0,97 % (Figura 14). Verificou-se no peso de grãos por planta que quando se elevou uma unidade de quantidade de húmus houve um aumento de 3,58 g. Os resultados obtidos nessa variável corroboram aos encontrados por Cavalcante et al. (2009), estudando o peso de grãos por planta, onde observou-se aumento com o incremento da dosagem de biofertilizante , proporcionando um peso máximo de 48 gramas.

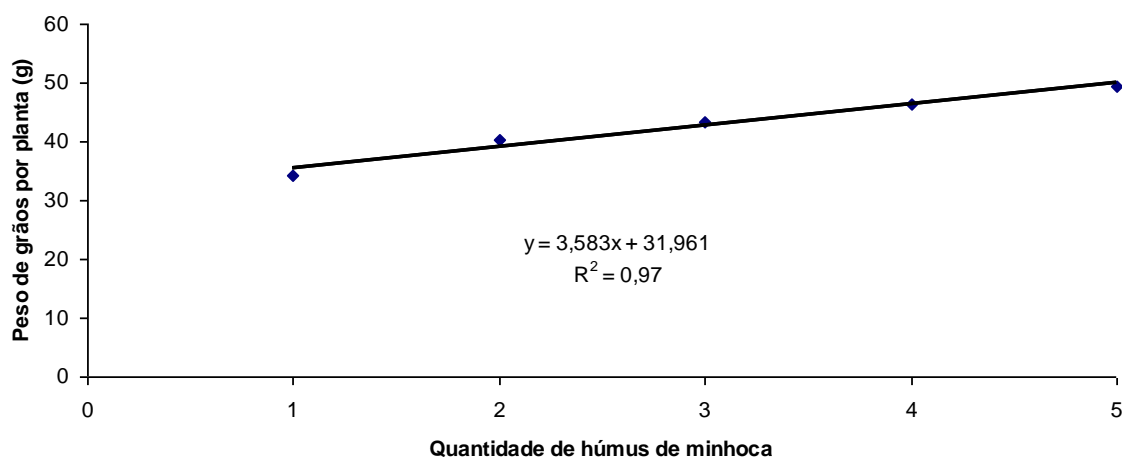


Figura 14. Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o peso de grãos por planta do feijoeiro BRS pujante.

Quanto à aplicação de húmus líquido na presença e ausência, por sua vez, o tratamento submetido à aplicação de húmus líquido obteve um melhor desempenho em relação à testemunha (ausência) em 4,06 % (Figura 15).

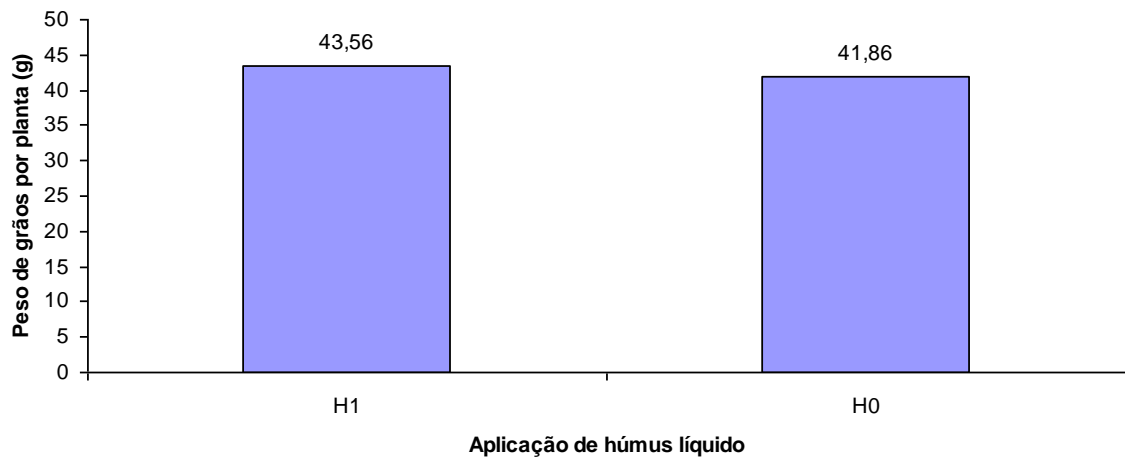


Figura 15. Efeito do húmus líquido sobre o peso de grãos por planta do feijoeiro BRS pujante.

4.8. Número de Grãos por Planta (N^0)

A evolução do número de grãos por planta apresentou comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,97 % (Figura 16). Verifica-se que quando se elevou uma unidade de quantidade de húmus houve um aumento de 26,7 grãos por planta. Os resultados obtidos nessa variável difere aos encontrados por Gerlach et al. (2009), ao avaliar a adubação orgânica e mineral no desenvolvimento e produtividade dos cultivares de feijão Carioca Precoce (tipo I), Juriti (tipo II) e Perola (tipo III), no município de Selviria-MS no período “de inverno”, irrigadas por aspersão.

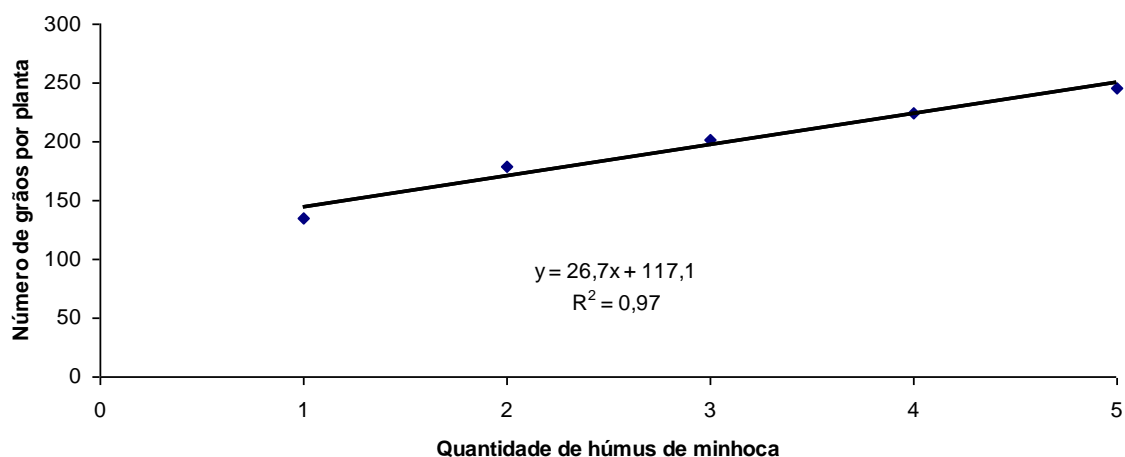


Figura 16. Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o número de grãos por planta do feijoeiro BRS pujante.

Quanto à aplicação de húmus líquido na presença e ausência, por sua vez, o tratamento submetido à aplicação de húmus líquido obteve um melhor desempenho em relação à testemunha (ausência) em 0,51 % (Figura 17).

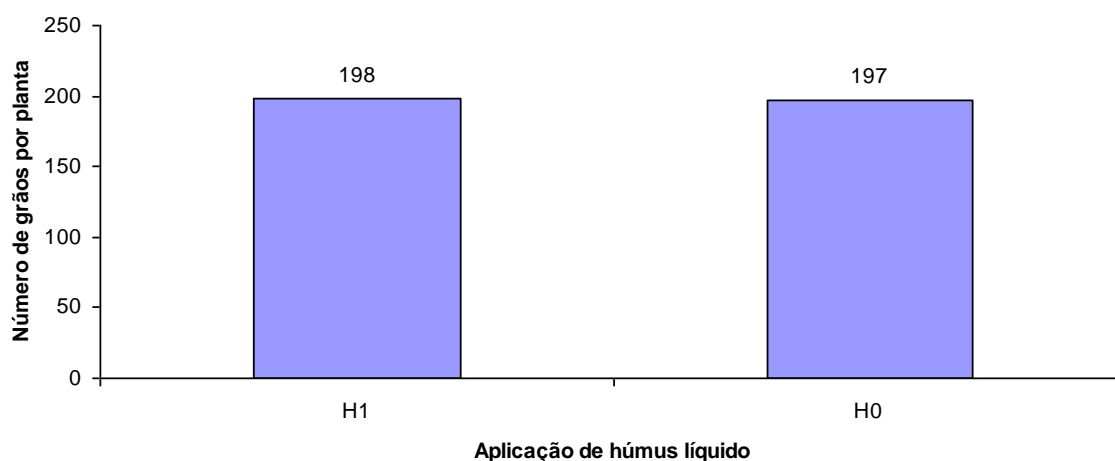


Figura 17. Efeito do húmus líquido sobre o número de grãos por planta do feijoeiro BRS pujante.

4.9. Peso de 100 Sementes (g)

A evolução do peso de 100 sementes apresentou um comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,97 % (Figura 18). Observa-se que à medida em que se elevou a quantidade de húmus de minhocas nas plantas de feijão BRS pujante, houve redução do peso de 100 sementes, havendo diminuição de 0,63 g no peso por aumento

unitário da quantidade de húmus. Os resultados obtidos nessa variável diferem dos encontrados por Gerlach et al. (2009), ao avaliar a adubação orgânica e mineral no desenvolvimento e produtividade dos cultivares de feijão carioca precoce (tipo I), Juriti (tipo II) e Perola (tipo III), no município de Selviria-MS no período “de inverno”, irrigadas por aspersão.

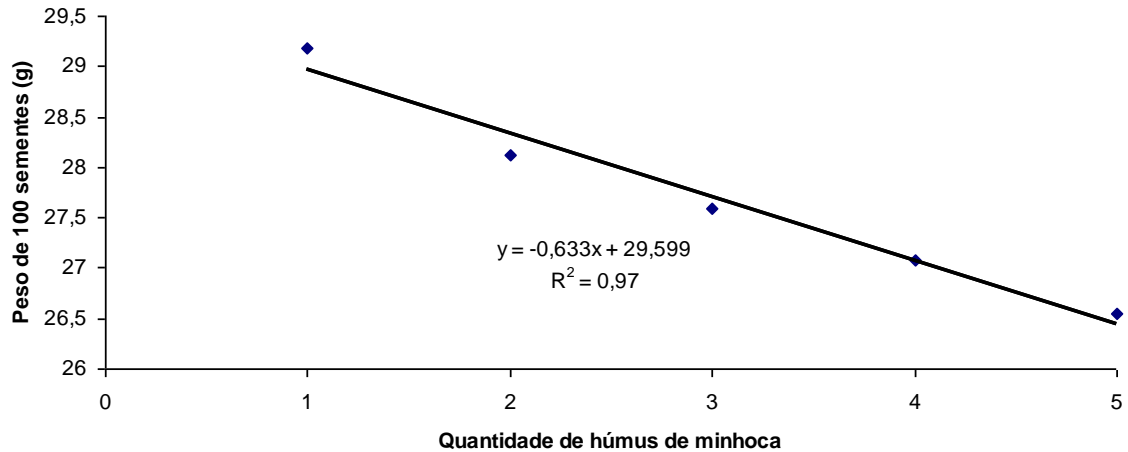


Figura 18. Efeito da quantidade de húmus de minhocas sobre o peso de cem sementes do feijoeiro BRS pujante.

O tratamento submetido à aplicação do húmus líquido de minhocas vermelha da califórnia em plantas de feijão BRS pujante, proporcionou um melhor desempenho (Figura 19), superando á testemunha (ausência) da aplicação de húmus líquido em 3,30%.

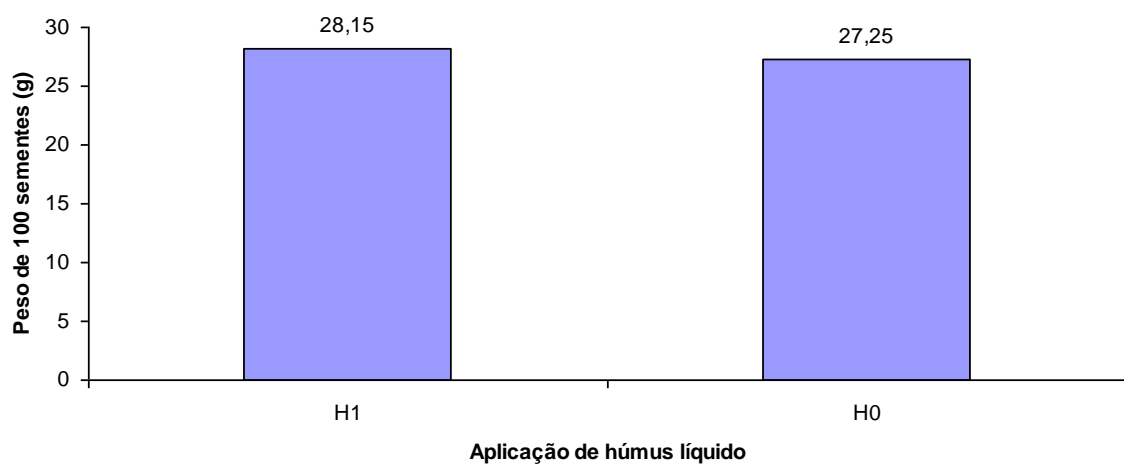


Figura 19. Efeito do húmus líquido sobre o peso de cem sementes do feijoeiro BRS pujante.

5. CONCLUSÕES

De acordo com os estudos realizados, chegou-se as seguintes conclusões:

1. O crescimento e produção de feijoeiro submetido á quantidade de 5 kg por metro linear de húmus de minhocas, proporcionou melhor desempenho na presença de húmus líquido, embora de forma não significativa;
2. O número de vagens por planta, o número de grãos por vagens, o peso de grãos por planta e o número de grãos por planta aumentaram 6,2; 0,56; 2,98 g e 22,2, respectivamente, por aumento unitário da quantidade de húmus líquido aplicado;
3. O peso de 100 sementes foi reduzido em 0,52 g por aumento unitário da quantidade de húmus de minhocas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. V.; VIEIRA ALVES, S. S.; CAVALCANTI, M. L. F.; DEMARTELAERE, A. C. F.; SILVA TEÓFILO, T. M. de. Desempenho produtivo do feijoeiro em função da aplicação de biofertilizantes. Ver.. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável **Grupo Verde de Agricultura Alternativa**, v. 4, n. 2, p. 113-117, abr/jun. 2009.

ANTUNES, P.L.; SGARBIERI, V.C. Fatores antinutricionais, toxicidade e valor nutricional do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Agros**, v.15, n.1, p.39-62, 1980.

Anuário da Agricultura Brasileira (2004) Agriannual 04. Editora FNP Consultoria & Comercio. São Paulo, 247 p.

BALBINOT JÚNIOR, A. A.; MORAIS, A. De.; VEIGA, M. Da.; PEZISSARI, A.; DIECKOW, J.; FACIO CARVALHO, P. C. de. Desempenho da Cultura do Feijão após diferentes formas de uso do solo no inverno. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, nov. 2009.

BARROS, L.E.O.; FILHO, L. J. Composto organico solido e em suspensao na cultura do feijao mungo-verde (*vignaradiatal. wilkzeck*). **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)** v.3, n.1, p.114122, de janeiro/março de 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. Portaria nº 85 de 06 mar. 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 mar. 2002. Seção 1, Anexo 12.

BRESSANI, R.; ELÍAS, L.G.; Legume foods. In: ALTSCUHI, A.M. (Ed.). **News protein foods**. New York: Academic Press, 1974. p.230-297.

CAVALCANTE, S. N.; DUTRA, K.O G.; MEDEIROS, R.; LIMA, S. V. de.; SANTOS, J. G. R. dos.; ANDRADE, R.; MESQUITA, E. F. de . **Comportamento da produção do feijoeiro macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp.) em função de diferentes dosagens e concentração de biofertilizante**. Revista de Biologia e Ciências da Terra. Suplemento especial, n. 1, 2^o semestre, p. 9-14, 2009.

EMBRAPA MEIO-NORTE. **Sistemas de Produção: o cultivo do feijão-caupi**. Teresina, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/#feijao>>. Acesso em: 10 de novembro de 2012.

ESTATUTO DA TERRA 1964. Disponível em: [http://www.creditofundiario.org.br/biblioteca/download/? File id=35820](http://www.creditofundiario.org.br/biblioteca/download/?File%20id=35820), acessado em: 25/09/2012.

FERREIRA, P. V. **Estatística aplicada à agronomia**, 2ª ed. Maceió-AL, 1996, 604p.

FIPLAN: **Potencial de irrigação e oportunidades agroindustriais no Estado da Paraíba**, v.1, João Pessoa: 1980, 302p.

FREIRE FILHO, F. R. Genética do caupi . In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.) **O caupi no Brasil**. Brasília-DF: Embrapa-CNPAF; Ibadan: IITA, 1988a. p. 194-222.

_____. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R. et al. (Org.) **Feijão caupi: avanços tecnológicos**. Brasília-DF, Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 25-104.

GEIL, P.B.; ANDERSON, J.W. Nutrition and health implications of dry beans: a review. **Journal of the American College of Nutrition**, v.13, n.6, p.549-558, 1994.

GERLACH, G. A. X.; ALF, O.; SILVA, J. C.; RODRIGUES, R. A. F.; GITTI, D. C. **Aplicação de biofertilizante orgânico e mineral em feijoeiro irrigado no período de inverno**. 2009.

HUNGRIA, M. Estudo sobre a associação rizóbio-leguminosa. Coleta de nódulos e isolamento de rizóbio. In HUNGRIA, M.; ARAUJO, R.S. (Ed.). **Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola**. Brasília: Embrapa, 1994, p.45-61.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . Base de dados agregados: Disponível em < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp> >. Acesso em: 20 jan. 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA-INCRA. **Novo retrato da agricultura familiar-o Brasil redescoberto**. Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO. Brasília. Fev. 2000.

MAPA (Ministério da Agricultura), 2003. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarlegislação.do?operacao=visualizar&id=5114.23/09/2012>.

MEDEIROS, M. B. et al. Effect of liquid biofertilizer on the oviposition of *Brevipalpus phoenicis*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF UNDERGRADUATE RESEARCH, 9., 2000, São Paulo. Anais... São Paulo. 2000b.

NASCIMENTO, J. T.; PEDROSA, M. B.; TAVARES SOBRINHO, J.. Efeito da variação de níveis de água disponível no solo sobre o crescimento e produção de feijão caupi, vagens e grãos verdes. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 174-177, 2004.

NG, N. Q.; MARÉCHAL, R. Cowpea taxonomy, origin and germ plasm. In: SINGH, S. R.; RACHIE, K. O. (Orgs.) **Cowpea research, production and utilization**. Chichester: John Wiley, 1985. p. 11-21.

ORMOND, J. G. P.; LIMA DE PAULA, S. R.; FAVAREST FILHO, P.; ROCHA, L.T.M. da. Agricultura Orgânica: quando o passado é futuro. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, nº 15, p. 3-34, mar. 2002.

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

PATERNIANI, E. Agricultura sustentável nos trópicos. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 21p. (Documentos, 140).

PINHEIRO, S., BARRETO, S. B. “*MB-4*”: agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Canoas-RS: SALES, 2005. 273p.

MALAVOLTA, E., GOMES, F. P., ALACARDE, J.C. *Adubos & adubações: adubos minerais e orgânicos, interpretação da análise do solo*. São Paulo: Nobel, 2002. 200p

ROSTON, A.J. **Feijão**. Campinas: CATI, 1990.18p. (Boletim Técnico).

SANTOS, A. C.; SAMPAIO, H. N. **Efeito do biofertilizante líquido obtido da fermentação anaeróbica do esterco bovino, no controle de insetos prejudiciais à lavoura citros**. In: SEMINÁRIO BIENAL DE PESQUISA, 6., 1993, Rio de Janeiro. Resumos. Seropédica: UFRRJ, 1993.

SANTOS, A. C. V. *Biofertilizantes líquido: o defensivo agrícola da natureza*. 2 ed. Niterói: EMATER – RIO, 1992. 162p.

SEITER, S.; HORWATH, W. R. **Strategies for managing soil organic matter to supply plant nutrients**. In: MAGDOFF, F.; WEIL, R. R. (Ed.). **Soil organic matter in sustainable agriculture**. London, p. 269 -293. 2004.

STEELE, W.M.; MEHRA, K.L. Structure, evolution and adaptation to farming system and environment in *Vigna*. In: SUMMERFIELD, D.R.; BUNTING, A.H. (Ed.). **Adva. in Leg. Sci**. England: Royal Botanic Gardens, 1980. p. 459-468.

VIEIRA, E.H.N. Produção e tecnologia. In: ZIMMERMANN, M. J. O., ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e de Fosfato, 1988. 589 p.