

COSME JALES DE OLIVEIRA

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO PIMENTÃO EM FUNÇÃO DO
USO DE DIFERENTES CONDICIONADORES DE SOLO**

Mossoró - RN

2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

COSME JALES DE OLIVEIRA

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO PIMENTÃO EM FUNÇÃO DO
USO DE DIFERENTES CONDICIONADORES DE SOLO**

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura de Mossoró, como parte das
exigências para obtenção do grau de Mestre em
Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADOR: GUSTAVO PEREIRA DUDA.

Mossoró - RN

2005

Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e catalogação da
Biblioteca “Orlando Teixeira” da ESAM

O48c Oliveira, Cosme Jales de.

Crescimento e produção do pimentão em função do uso de diferentes condicionadores de solo / Cosme Jales de Oliveira. - Mossoró: 2005.

45f.

Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró. Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação.

Área de Concentração: Manejo, fisiologia e melhoramento de plantas para o semi-árido.

Orientador: Prof. Dr. Sc. Gustavo Pereira Duda.

1. *Capisicumm annuum*. 2. Cultivo em vasos. 3. Casa de vegetação. I. Título.

CDD 635.643

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa
CRB/4 1254

COSME JALES DE OLIVEIRA

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO PIMENTÃO EM FUNÇÃO DO
USO DE DIFERENTES CONDICIONADORES DE SOLO**

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura de Mossoró, como parte das
exigências para obtenção do grau de Mestre
em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: ____ / ____ / ____

Prof. DSc Alessandra Monteiro
Salviano Mendes
ESAM-Mossoró - RN

Conselheira

DSc Gilvan Barbosa Ferreira
Pesquisador da Embrapa - Algodão
Campina Grande - PB

Conselheiro

Prof. DSc Gustavo Pereira Duda

ESAM-Mossoró-RN
Orientador

Ao meu pai Antonio Vitoriano de Oliveira e minha mãe (*in memoriam*) Alice Jales de Oliveira, exemplos de vida, compreensão, honestidade, simplicidade e amor com seus filhos, a quem devo eterna gratidão.

DEDICO.

Aos meus queridos irmãos Francisco Muniz Jales de Oliveira e Altaiva Jales de Oliveira, que me apoiaram durante essa jornada. À minha esposa Maria Dulcilene de Oliveira e minhas filhas Rafaela Silva Jales de Oliveira, Polyana Jales de Oliveira e Ana Paula Jales de Oliveira pelo carinho, amor, paciência, compreensão e incentivo, durante esse período.

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

Em especial a Deus, por estar sempre presente em todos os momentos da minha vida; pela saúde, fé e determinação para superar os obstáculos e concretizar meus objetivos.

Aos professores e amigos Gustavo Pereira Duda e Alessandra Monteiro Salviano Mendes, pela valiosa orientação, compreensão, sabedoria, determinação, ensinamentos de vida profissional e humana, bem como pela dignidade, amizade, paciência.

Aos professores da ESAM, Glauber Henrique de Sousa Nunes, Odaci Fernandes de Oliveira, Maria Clarete Cardoso Ribeiro, Patrício Borges Maracajá pelo respeito, dignidade, admiração, incentivo, amizade e estímulo nas horas mais difíceis.

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró pelo aprendizado e acolhimento ao longo do curso. Em especial à Coordenadoria de Pesquisa e Pós-Graduação na pessoa de Francisco Bezerra Neto, pelo apoio, ensinamentos e orientação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão de bolsa.

A Norma Danielle S. Barreto, aluna da graduação, pela ajuda e dedicação durante todo o experimento.

Aos colegas do curso de Mestrado, em especial: Antônio Edilberto de Sousa Madeiros, Christien Antunes P. Falcão, Damiana Cleuma, Elaine, Jean de Oliveira, Jorge Kleber, José Benjamim Filho, Marcos Jerônimo, Renato Silva de Castro e Saint Clear, pelo apoio e amizade construída durante o curso.

Aos funcionários do laboratório de solo José Mário Moura Pinto, Maria José N. F. da Costa, Maria Celça S. de Assis, especialmente a Ronald Juenyr Mendes, Elídio Andrade Barbosa e a secretária do curso Socorro Amorim sempre gentil em seu atendimento e todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desse trabalho.

BIOGRAFIA

COSME JALES DE OLIVEIRA, filho de Antônio Vitoriano de Oliveira e de Alice Jales de Oliveira, nasceu no dia 28 de Novembro de 1960, na cidade de Jaguaribara, no Estado do Ceará. Iniciou os estudos na cidade de Mossoró - RN, cursando o nível fundamental. Coursou o 1º e o 2º graus no Colégio Estadual Floriano Cavalcante, em Natal - RN, tendo concluído em 1983. Ingressou na Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM, em março de 1986, no curso de Engenharia Agrônômica, concluindo em março de 1991. Atuou como professor substituto do Colégio Agrícola de Jundiá, pela UFRN, nos anos de 1996, 2000 e 2001. Em fevereiro de 2003, iniciou o Curso de Mestrado em Agronomia: Fitotecnia, concluindo-o em março de 2005.

RESUMO

OLIVEIRA, Cosme Jales de. **Crescimento e produção do pimentão em função do uso de diferentes condicionadores de solo** 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró-RN, 2004.

O uso de condicionadores de solo vem crescendo em nossa região por uma parcela de agricultores que buscam melhores condições de solo e aumento na produtividade para suas culturas. Entretanto, na maioria das vezes, esses produtos são utilizados sem nenhuma comprovação científica de sua eficácia. Esse trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e produção do pimentão em função do uso de diferentes condicionadores de solo. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados 3 x 6 com três repetições. Foram avaliados três produtos: Ribumin, Ecofértil e Amino solo, nas doses de 0; 40; 80; 120; 160 e 200g vaso⁻¹, 0; 40; 80; 120; 160 e 200cm³ vaso⁻¹ e 0; 5; 10; 15; 20 e 25cm³ vaso⁻¹, respectivamente. O cultivo foi realizado em vasos na casa de vegetação, no período de janeiro a junho de 2004. O semeio foi direto, usando-se quatro sementes por vaso do pimentão híbrido “comandant”. O desbaste foi realizado aos 25 dias após a semeadura, mantendo-se uma planta por vaso. A partir dos 30 dias do plantio e a cada dez dias, foram feitas avaliações de altura de planta, número de folhas e diâmetro de caule. Após 60 dias do plantio e a cada três dias, foi feita a contagem do número de flores por planta. A colheita foi iniciada a partir dos 100 dias do semeio, para serem avaliados em número de frutos por planta, produção de frutos, peso médio de fruto por planta, peso fresco e peso seco da parte aérea. O aumento das doses do Ribumin proporcionou inicialmente um aumento na altura de plantas, número de folhas e diâmetro de caule das plantas do pimentão e, posteriormente, uma queda na altura de planta e diâmetro de caule. Observou-se um incremento no número de flores, número de frutos e produção de frutos com o aumento das doses do Ribumin. O número máximo de frutos por planta de 5,1 foi obtido com as doses 131,4g planta⁻¹. A produção máxima 168,1g planta⁻¹ foi alcançada com a dose 148,2g vaso⁻¹ do Ribumin. O aumento das doses do Ecofértil proporcionou aumento das variáveis de crescimento. O número de flores e o número de frutos por planta aumentaram com as primeiras doses, e, após a dose de máxima eficiência, permaneceram praticamente inalterados. Obteve-se com a dose máxima de 200cm³ vaso⁻¹ do Ecofértil o número máximo de frutos de 2,9 e uma produção máxima 76,9g planta⁻¹. O Amino-solo proporcionou efeitos opostos ao Ecofértil, ou seja, com o aumento das doses do Amino-solo observou-se uma diminuição das variáveis de crescimento do pimentão. O uso do Amino-solo proporcionou efeitos fitotóxicos no cultivo do pimentão. Os condicionadores Ribumin e Ecofértil se mostraram eficientes no cultivo do pimentão, sendo o primeiro mais produtivo, entretanto, o Ecofértil apresentou um custo de produção inferior ao Ribumin.

Palavras-chave: *Capsicumm annuum*, cultivo em vasos, casa de vegetação.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Cosme Jales de. **Growth and production of the pepper in function the use different soil conditioning** 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró-RN, 2004.

The use of soil conditioners comes growing in our area for a portion of farmers that look for better soil conditions and increase in the productivity for its cultures, however, most of the time, those products are used without any scientific confirmation of its effectiveness. The present work had as objective to evaluate the Growth and production of the pepper in function the use different soil conditioning. The experimental design used was the casual zed blocks, 3 x 6 with three repetitions. They were appraised three products: Ribumin, Ecofértil and Amino-solo, in the rates of 0; 40; 80; 120; 160 and 200g pots⁻¹, 0; 40; 80; 120; 160 and 200cm³ pots⁻¹ and 0; 5; 10; 15; 20 and 25mL pots⁻¹, respectively. The cultivation was accomplished in pots in a greenhouse in the period of January to June of 2004. The sow was direct using four seeds by vase of the pepper hybrid “comandant”. The thins was accomplished to the 25 days after the sowing, staying a plant for vase. Starting from the 30 days of the plantation and to every ten days, they were made evaluations of plant height, number of leaves and plant diameter. After 60 days of the plantation and to every three days, they were made the count of the number of flowers by plant. The crop was begun starting from the 90 days of the sow, for they be appraised in number of fruits for plant, production of fruits, medium weight of fruit for plant, fresh weight and dry weight of the aerial part. The increase of the rates of the soil conditioner Ribumin provided initially an increase in the height of plants, number of leaves and diameter of plants of the pepper and later on a fall in the plant height and diameter of plants. The variables of production number of flowers, number of fruits and production of fruits obtained an increment with the increase of the rates of the product Ribumin. The maximum number of fruits for plant of 5,09 was obtained with doses of 131,4g plant⁻¹. The maximum production 168,07g plant⁻¹ was reached with the rates 148,25g pots⁻¹do Ribumin. The soil conditioner Ecofértil provided opposite effects to Ribumin, increasing the rates of Ecofértil, increase of the growth variables was observed. The number of flowers and the number of fruits for plant increased with the first rates, after the maximum rates they stayed practically unaffected. It was obtained with the maximum rates of 200 cm³ pots⁻¹ of Ecofértil the maximum number of fruits of 2,95 and a maximum production 76,87 g plant⁻¹. The conditioner of soil Amino-solo, provided opposite effects to Ecofértil. It was observed that the most the rates of the Amino-solo increases the most the variables of growth of the pepper decreases. The use of the conditioner Amino-soil provided fitotoxic effects in the cultivation of the pepper. Conditioners Ribumin and Ecofértil were shown efficient in the cultivation of the pepper. The first one was more productive, Ecofértil, however, presented a cost of lower production to Ribumin.

Key -words: Capsicumm annum, cultivation in vases, greenhouse.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Resultado da análise química do solo utilizado no experimento.	19
TABELA 2	Resultado da análise química dos condicionadores de solo utilizados no experimento.....	19
TABELA 3	Início da floração do pimentão em função das doses dos condicionadores de solo produzido em casa de vegetação. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	31
TABELA 4	Eficiência observada dos condicionadores de solo Ribumin e Ecofértil sobre a produção do pimentão em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	34

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. Efeito das doses dos condicionadores de solo Ribumin sobre: altura de plantas (A), número de folhas (B) e diâmetro de plantas (C), da cultura do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004..... 25
- FIGURA 2. Efeito das doses dos condicionadores de solo Ecofertil sobre: altura de plantas (A), número de folhas (B) e diâmetro de plantas (C) da cultura do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004..... 26
- FIGURA 3. Efeito das doses dos condicionadores de solo Amino-solo sobre: altura de plantas (A), número de folhas (B) e diâmetro de plantas (C), da cultura do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004..... 28
- FIGURA 4. Efeito das doses dos condicionadores de solo Ribumin sobre: o número de flores (A), número de frutos (B) e produção (C), da cultura do pimentão Produzido em casa de vegetação pós 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004..... 29
- FIGURA 5. Efeito das doses dos condicionadores de solo Ribumin sobre: a matéria fresca da parte aérea (A) e matéria seca da parte aérea (B), da cultura do pimentão produzido em casa de vegetação pós 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004..... 30
- FIGURA 6. Efeito das doses dos condicionadores de solo Ecofertil sobre: Número de flores (A), número de frutos (B) e produção (C) do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004..... 32
- FIGURA 7. Efeito das doses dos condicionadores de solo Ecofertil sobre: a matéria fresca da parte aérea (A) e matéria seca da parte aérea (B) de planta do pimentão Produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004..... 33

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

TABELA 1.	Valores médios das características avaliadas em função das doses do produto Ribumin: altura de plantas (AP), número de folhas (Nf), diâmetro de plantas (DP), número de flores (Nfl), número de frutos (NF), produção de frutos de pimentão (PR), peso médio de frutos (PMF), massa fresca da parte aérea (MFA), massa seca da parte aérea (MSA). Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	40
TABELA 2.	Valores médios das características avaliadas em função das doses do produto Ecofértil: altura de plantas (AP), número de folhas (Nf), diâmetro de plantas (DP), número de flores (Nfl), número de frutos (NF), produção de frutos (PR) peso médio de frutos (PMF), massa fresca da parte aérea (MFA) e massa seca da parte aérea (MSA). Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	41
TABELA 3.	Valores médios das características avaliadas em função das doses do produto Amino-solo: altura de plantas (AP), número de folhas (Nf), diâmetro de planta (DP). Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	42
TABELA 4.	Análise de variância para número de folhas (NF), altura de planta (AP) em centímetros, diâmetro de planta (DP) em milímetros, número de flores (NFI), número de frutos (NFr), matéria fresca da parte aérea (MFA) em gramas por planta, matéria seca da parte aérea (MSA) em gramas por planta e produção de frutos de pimentão (PR) em gramas por planta. Para o condicionador de solo Ribumin. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	43
TABELA 5.	Análise de variância para número de folhas (NF), altura de planta (AP), diâmetro de planta (DP), número de flores (NFI), número de frutos (NFr), matéria fresca da parte aérea (MFA) e matéria seca da parte aérea (MSA). Para o condicionador de solo Ecofértil. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	44
TABELA 6.	Análise de variância para número de folhas (NF), altura de planta (AP), diâmetro de planta (DP). Para o condicionador de solo Amino-solo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1. Características gerais da cultura.....	15
2.2. A matéria orgânica.....	15
2.3. Condicionador de solo.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1. Considerações Gerais do experimento.....	18
3.2. Delineamento Experimental e Tratamentos.....	18
3.3. Caracterização do solo e dos condicionadores.....	18
3.4. Montagem do experimento e Tratos Culturais.....	19
3.5. Controle Fitossanitário.....	19
3.6. Colheita dos Frutos.....	21
3.7. Características Avaliadas.....	21
3.7.1. Altura de Planta.....	21
3.7.2. Números de Folhas.....	21
3.7.3. Diâmetro de Planta.....	22
3.7.4. Número de flores por planta.....	22
3.7.5. Período de emissão de flores.....	22
3.7.6. Números de Frutos por planta.....	22
3.7.7. Produção Total de Frutos por planta.....	22
3.7.8. Peso Médio de Frutos.....	22
3.7.9. Matéria Fresca da Parte aérea.....	23
3.7.10. Matéria Seca da Parte aérea.....	23

3.8. Análise estatística.....	23
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1. Variáveis de crescimento.....	24
4.2. Variáveis de produção.....	29
5.CONCLUSÕES.....	35
6.LITERATURA CITADA.....	36
7.APÊNDICE.....	39

1 INTRODUÇÃO

Cultivado em diversos países do mundo, o pimentão (*capsicumm annuum* L.) é uma olerícola que apresenta um elevado valor comercial, principalmente nos Estados Unidos, Brasil, Itália, Japão, Índia e México. No Brasil, as maiores áreas de plantio e comercialização se localizam na região sudeste.

O pimentão é uma planta bastante exigente nas características químicas e físicas do solo e apresenta boa resposta à adubação orgânica (SOUZA e BRUNO, 1991; HORINO *et al.*, 1997). A importância nutricional do pimentão deve-se, em grande parte, à presença de vitaminas como A, B1, B2 e os minerais cálcio (Ca), ferro (Fe) e fósforo (P), entre outros (NANNETI, 2001). Em especial, destaca-se a vitamina C, essencial à nutrição humana, cujo teor pode chegar à unidade 15 mg kg^{-1} de peso seco de frutos, além de 10 % de proteína (NEGREIROS, 1995; SILVA *et al.* 1999).

A alta capacidade produtiva dos solos pode estar associada ao seu teor de matéria orgânica (MO). Apesar de se encontrar em reduzida quantidade, variando de 1,5 a 5%, a MO tem influência em quase todas as propriedades do solo, atuando de maneira marcante no crescimento dos vegetais. Teores médios a altos podem caracterizar os solos de boa fertilidade, aos quais proporciona, uma estruturação favorável à vida das plantas (Salvador, 1995). A MO do solo é, portanto, o componente-chave de qualquer ecossistema terrestre e qualquer variação na sua abundância e composição perfazem importantes efeitos na dinâmica que ocorre entre os sistemas de armazenamento de carbono e demais nutrientes. Sua importância é cada vez maior quanto mais intensivo for o cultivo e mais curto for o ciclo da cultura, como a maioria das plantas olerícolas.

A cada dia, vêm crescendo a produção e a comercialização de materiais orgânicos industrializados, denominados de condicionadores de solo, para uso nos mais variados tipos de solos em diversas culturas. No entanto, existem poucos trabalhos testando esses produtos no que diz respeito sua eficiência e doses adequadas a serem recomendadas.

Alguns fabricantes desses produtos têm como objetivo obter ácidos húmicos e fúlvicos através de processos térmicos, biológicos e químicos, acreditando serem esses ácidos responsáveis pela disponibilidade dos nutrientes no solo.

Uma boa parcela dos nossos produtores de olerícolas vem usando tais produtos indiscriminadamente, sem ter a mínima preocupação com relação à sua eficiência para determinadas culturas.

Diante disso, esse trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento e produção do pimentão em função do uso de diferentes condicionadores de solo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos Gerais da Cultura do Pimentão

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) apresenta-se como uma das hortaliças de maior importância econômica nos Estados Unidos, Brasil, Itália, Japão e México. No Brasil, o sudeste se destaca como a principal região produtora. Já o nordeste brasileiro apresenta ótimas condições para o cultivo dessa olerícola, sendo o estado do Ceará o que se mostra auto-suficiente em sua produção (Muniz *et al.*, 1987). Na comercialização, os frutos de coloração verde e vermelha são mais aceitos, no entanto aqueles de cor laranja, amarelo e lilás têm alcançado bons preços. A pigmentação influencia no sabor e aroma dos frutos, dos quais os vermelhos são mais saborosos por apresentarem 50 % mais capsáina, substância picante (FONSECA, 1986).

O Rio Grande do Norte apresenta condições climáticas favoráveis para o cultivo do pimentão, no entanto, não se alcançou ainda produção suficiente para evitar a importação de estados vizinhos (QUEIROGA, 2002).

2.2. A Matéria Orgânica

A matéria orgânica é uma importante fonte de nutrientes para as plantas, microflora e fauna terrestre. Apesar do húmus ser prescindível na alimentação vegetal, sua presença no solo exerce três funções distintas: fornecer nutrientes, aumentar o poder tampão e melhorar as condições físicas do solo (condicionador do solo) (Kiehl, 1993; Canellas & Façanha, 2004).

Segundo Mello & Vitti (2002), no Brasil, o potencial de uso de resíduos orgânicos em plantas hortícolas é bastante elevado em virtude das extensas áreas que ocupam, e que a adubação orgânica tem sido normalmente praticada como fonte de nutrientes visando suprir partes das necessidades nutricionais das culturas. As aplicações agrícolas de compostos e vermicompostos são inúmeras, principalmente em condições tropicais que levam à

decomposição mais rápida da matéria orgânica existente no solo (RODRIGUÊS, 1990; ALVES *et al.*, 1997).

A alta capacidade produtiva dos solos é geralmente associada ao seu teor de matéria orgânica (ZECH *et al.*, 1997). Ela tem efeito direto sobre a fertilidade do solo, como fonte de nutrientes liberados no processo de mineralização; sobre as propriedades físicas, como capacidade de retenção de água e porosidade; sobre as propriedades biológicas; além de efeitos fisiológicos diretamente sobre as plantas (Krishnamoorthy & Kothandoraman, 1982; Mendoza, 1996). A matéria orgânica atua, ainda, no solo aumentando o poder tampão, diminuindo a disponibilidade do alumínio e manganês, reduzindo a densidade aparente, favorecendo a formação de agregados e aumentando a absorção de fósforo, a aeração e a capacidade de infiltração e retenção de água (MELLO *et al.*, 2002). Dessa forma, é classificada, por certos autores, como material melhorador ou condicionador do solo e não como fertilizantes fornecedores de nutrientes (KIEHL, 1993; RODRIGUES, 1994).

Os ácidos húmicos representam a fração reativa mais estável da matéria orgânica humificada, e o conteúdo reativo de cada fração da matéria orgânica é um indicativo da qualidade do húmus do solo (Maccallister & Chuien, 2000). Os compostos húmicos são estimuladores do crescimento de plantas. A resposta das plantas ao composto húmico depende da matéria-prima original e principalmente da espécie vegetal, porque matérias-primas orgânicas diferentes apresentam diferentes concentrações e composições de compostos húmicos (CHEN *et al.*, 2001).

2.3. Condicionador de solo

Considera-se como condicionador do solo aqueles materiais adicionados ao solo, com uma função preliminar de melhorar as condições físicas do solo. Existem vários tipos de condicionadores do solo, que variam em sua origem e composição, podendo ser sintéticos ou naturais, orgânicos ou inorgânicos (SOJKA, 2000).

Com uma grande diversidade de condicionadores do solo no mercado hoje, é importante compreender a natureza, o uso, e os seus benefícios práticos para as culturas. Os produtores e pesquisadores estão igualmente interessados em melhorar as condições físicas do solo, melhorando, dessa forma, a produção das culturas envolvidas. Esses objetivos podem ser alcançados com a aplicação de técnicas apropriadas.

Harbi & Omran (2003), estudando a utilização do lodo da bentonite e o polímero sintético P4 broadleaf como condicionadores do solo no crescimento e no rendimento do pepino (*Cucumis sativus* L. cv Dina), puderam observar que esses produtos proporcionaram um aumento no peso fresco do pepino de 33 e 50% no primeiro ano, e de 11 e 16% no segundo ano, com a adição da bentonite e P4 broadleaf, respectivamente.

A aplicação de lodo de esgoto em solo cultivado com milho aumentou a produção da cultura no segundo ano, comparativamente à do tratamento sem aplicação de lodo e com adubação química. Não houve efeito das doses de lodo sobre os teores de fósforo no solo, mas houve incremento dos teores foliares do nutriente (GALDOS *et al.*, 2004).

O uso de tais produtos já é conhecido há algum tempo, entretanto, a ênfase recente em rendimentos econômicos máximos renovou o interesse neles. Os condicionadores do solo não se comportam da mesma maneira e com os mesmos resultados em todos os tipos de solo, pois estes apresentam alta variabilidade nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas, influenciando sua eficiência (SOJKA, 2002).

A condição física do solo é um fator que pode limitar a produção. Uma condição precária restringe tanto a entrada de água no seu perfil quanto o desenvolvimento do sistema radicular da planta. Segundo Sojka (2000), com o uso dos condicionadores do solo espera-se várias melhorias nas características físicas do solo, entre elas a estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, disponibilidade de água, redução na compactação, condições de drenagem do solo, promovendo um melhor desenvolvimento das raízes e um maior rendimento das culturas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Considerações gerais do experimento

O experimento foi realizado na casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM, no período de janeiro a junho de 2004.

O município de Mossoró-RN está situado a 5° 11' de latitude Sul, e 37° 20' de longitude Oeste, e altitude de 18m. O clima da região é semi-árido com duas estações climáticas bem definidas: uma seca que vai de junho a janeiro e outra chuvosa indo de fevereiro a maio (Carmo Filho *et al.*, 1991).

3.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, onde foram testadas seis doses de três condicionadores de solo comerciais, com três repetições. O Ribumin, apresentado no comércio como um condicionador, rico em ácidos húmicos e fulvicos; o Ecofértil, apresentado no comércio como um composto orgânico rico em nitrogênio e fósforo prontamente disponíveis, além de outros elementos essenciais às plantas; e o Amino-Solo, apresentado no comércio como um ativador radicular, bio-fertilizante, contendo vários tipos de aminoácidos e proteínas. As doses utilizadas foram de 0, 40, 80, 120, 160 e 200 g para o Ribumin; de 0, 40, 80, 120, 160 e 200 mL para o Ecofértil; e de 0, 5, 10, 15, 20 e 25 mL para o Amino-solo.

3.3. Caracterização do solo e dos condicionadores.

O solo utilizado no experimento foi um argissolo coletado no campus da ESAM, de área ainda não explorada com agricultura, na camada de 0 a 20 cm, peneirado em peneira de

5mm, da qual foi retirada uma sub-amostra para análise química e física, cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1- Resultado da análise química do solo utilizado no experimento

pH (1:2,5)	(cmolc dm ⁻³)					P (mg dm ⁻³)	(g kg ⁻¹)			CE (dS m ⁻¹)	
	Ca	Mg	Al	K	Na		N	C	MO		C/N
6,23	27,51	2,52	0,01	0,24	0,11	5,74	0,13	2,02	3,45	15,38	0,12

OBS.: Análise de solo feita no laboratório de solos, água e planta do Departamento de Ciências Ambientais da ESAM; pH em água; Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ determinados pelo extrator KCl 1M; K, Na e P determinados pelo extrator Mehlich 1.

Para a extração do P, K e Na, utilizou-se o extrator Mehlich 1, sendo o P determinado pelo método colorimétrico, K e Na por fotometria de chamas. Para Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺, utilizou-se o extrator KCl 1M, com a determinação do Al³⁺ feita por titulação com NaOH, e Ca²⁺ e Mg³⁺ feita por titulação com EDTA. Para caracterização física, foram reveladas as seguintes frações granulométricas: 59,7% de areia grossa, 28,3% de areia fina, 9,1% de silte, 3,0% de argila, determinados pelo método da Pipeta (Embrapa, 1997), classificado como argissolo.

Os condicionadores utilizados foram submetidos a análises químicas e os resultados podem ser observados no Tabela 2.

TABELA 2 - Resultado da análise química dos condicionadores utilizados no experimento.

Produto	PH (1:2,5)	(cmolc dm ⁻³)					P (mg dm ⁻³)	(g kg ⁻¹)			CE (dS m ⁻¹)	
		Ca	Mg	Al	K	Na		N	C	MO		C/N
Ribumin	4,8	27,5	0,5	0,1	1,8	2,8	22,0	0,12	12,4	21,4	83,1	3,7
Ecofertil	4,7	21,7	8,9	0,1	3,3	0,3	3668,0	0,11	13,2	22,8	88,3	2,5
Amino-solo	4,0	10,0	2,5	44,0	22,9	24,8	4143,0	1,38	7,0	12,0	4,9	566000,0

OBS.: Análise química dos produtos feita no laboratório de solos, água e planta do Departamento de Ciências Ambientais da ESAM; pH em água; Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ determinados pelo extrator KCl 1M; K, Na e P determinados pelo extrator Mehlich 1.

3.4. Montagem do experimento e tratos culturais

As unidades experimentais constaram de vasos plásticos pretos com fundo perfurado, capacidade para 3,0dm³ de solo, colocados sobre bancadas de madeira com 1,0m de altura, 1,20m de largura e 5,0m de comprimento. Durante dois dias, o solo dos vasos foi umedecido

até se aproximar da capacidade de campo. Após este tempo, foram abertas covas com 10cm de profundidade, colocando-se 6,3g de fosfato natural (GÁFSA), e as doses referentes aos tratamentos dos produtos Ribumin e Ecofértil. A aplicação do Amino-solo foi feita em cobertura após diluição em água destilada na proporção produto água de 1:3, totalizando volume de 0, 20, 40, 60, 80 e 100mL, respectivamente a cada dose, parcelada em duas aplicações na água de irrigação, aos 35 e 65 dias do semeio, de acordo com as recomendações do fabricante. Os volumes de água utilizados nessas irrigações foram: 100 e 180mL vaso⁻¹ para os dias citados a cima respectivamente.

Efetuuou-se o tratamento químico do solo, nos vasos, com o fungicida RIDOMIL (350g/100L de água) contra fungos de solo. O semeio do pimentão híbrido 'comandant' foi realizado 24 horas depois, diretamente nos vasos, usando quatro sementes por vasos, repetindo o mesmo tratamento três dias após a germinação das sementes.

O desbaste de plantas foi feito aos 25 dias do semeio, deixando uma planta por vaso, separados por um espaçamento de 0,50m, procurando manter as plantas que ficaram nos vasos com um porte inicial uniforme.

O fornecimento da água foi diário em dois momentos, pela manhã e à tarde. Seu volume variou com o desenvolvimento da cultura, procurando-se manter o solo sempre próximo da capacidade de campo. As capinas foram manuais e as plantas foram conduzidas tutoradas.

A partir dos 30 dias do semeio, foram realizadas as seguintes adubações: nitrogenada em cobertura, apenas para os tratamentos referentes aos produtos ribumin e amino-solo, aplicando-se 1080mg de nitrogênio (N) na forma de uréia, parcelada em seis vezes, a intervalos de 15 dias. As plantas dos tratamentos, referentes ao produto Ecofértil, não foram adubadas com o nitrogênio nos primeiros 70 dias, pois, segundo o fabricante, esse produto é rico neste elemento. No entanto, foi constatada, pela análise do solo (Tabela 1), uma baixa concentração do N no produto, mesmo assim, resolveu-se seguir as recomendações do fabricante. A adubação potássica foi fornecida para todos os tratamentos dos três produtos, na dose de 800mg de K₂O por vaso, parcelado em quatro aplicações, tendo como fonte o cloreto de potássio (KCl) diluído na água de irrigação a intervalos de 15 dias. Aos 70 dias do semeio, foi feita adubação com boro, na dose de 2,4mg por vaso, parcelado em três aplicações a intervalos de três dias, tendo como fonte o ácido bórico (H₃BO₃) diluído na água de irrigação; nesse mesmo período, foi fornecido cálcio (Ca), na doses de 10mg por vaso em aplicação única, na forma de sulfato de cálcio (CaSO₄) diluído na água de irrigação, também para todos os tratamentos.

As quantidades de nutrientes aplicadas foram determinadas conforme as exigências da cultura mediante análise de solo e com base na tabela de recomendação de adubação para o estado de Pernambuco (CAVALCANTI, 1998).

3.5. Controle fitossanitário

O controle fitossanitário foi realizado com a utilização dos seguintes produtos: extrato aquoso de folhas frescas de Nim (*Azadiracta indica* A. Juss) a 5% (m/v) e o inseticida THIAMETHOXAM (Actara) na dose de 2,0 g/20L de água.

A solução de Nim foi preparada a partir de folhas coletadas no campus da ESAM, as quais foram pesadas, separadas dos folíolos, trituradas em liquidificador contendo água, permanecendo em repouso por 12 horas. Após esse período, o extrato foi filtrado, diluído e distribuído em quatro aplicações a cada oito dias, para o controle de lagartas de folhas e cochonilhas, utilizando-se pulverizador costal Jacto, modelo PJH 9000, com capacidade para 20 litros de calda. O inseticida Actara foi usado em duas aplicações com intervalos de cinco dias, para o controle da mosca branca (*Bemisia argentifolii*).

3.6. Colheita dos frutos

A colheita teve início aos 100 dias do semeio, sendo colhidos todos os frutos emitidos pela planta. Os frutos foram colhidos manualmente com o auxílio de um canivete, cortando-se o pedúnculo a dois centímetros do fruto.

3.7. Características avaliadas

Foram avaliadas a cada dez dias, a partir dos 30 dias do semeio, as seguintes características:

3.7.1 Altura de planta

Mediu-se, a distância em centímetros (cm), da região do colo ao ápice da planta, e a média dos dados foi utilizada para avaliar essa característica.

3.7.2. Número de folhas por planta

O número de folhas foi determinado pela contagem individual por planta e a média dos dados foi utilizada para avaliar essa característica.

3.7.3. Diâmetro de caule

Determinou-se o diâmetro de caule em milímetros (mm) na altura do colo da planta, utilizando-se um paquímetro digital, sendo a média dos dados utilizada para avaliar essa característica.

3.7.4. Número de flores por planta

Obteve-se pela média da contagem do total de flores das três repetições em cada tratamento a cada três dias.

3.7.5. Data de emissão de flores

Obteve-se pela média do número de dias requerido pelas plantas a partir do semeio, para que emitissem pelo menos três flores.

3.7.6. Número de frutos por planta

Obteve-se pela média de todos os frutos produzidos nas três repetições de cada tratamento.

3.7.7. Produção total de frutos por planta

A produção total de frutos por planta obteve-se a partir da média do peso da matéria fresca dos frutos, de todas as colheitas, nas três repetições em cada tratamento, expressa em gramas por planta.

3.7.8. Peso médio de frutos

Obteve-se a partir da razão entre a produção total de frutos por planta e a média do número de frutos por tratamento, expresso em gramas por fruto.

3.7.9. Matéria fresca da parte aérea

Ao final do experimento, vinte e uma semanas após semeio, foram colhidas todas as plantas, separadas por tratamento, pesadas, determinando-se dessa forma a matéria fresca, expressa em gramas por planta.

3.7.10. Matéria seca da parte aérea.

Após a determinação da matéria fresca, as plantas foram levadas para secagem em estufa a 65° C, onde permaneceram até atingirem peso constante, ocorrido no período de 48 horas, sendo novamente pesadas para determinação da matéria seca em gramas por planta.

3.7.11. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. O software utilizado na análise foi o SAS/STAT (SAS Institute, 1997). Os efeitos das doses dos condicionadores de solo foram avaliados pelos procedimentos de ajustamento de curvas de resposta através do software Table Curve Package (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Variáveis de crescimento

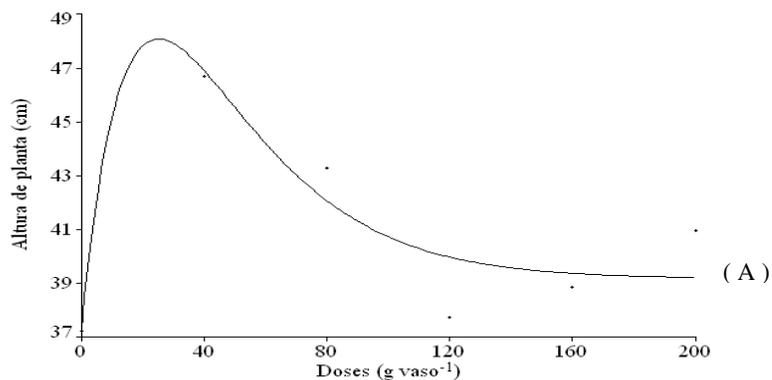
Os condicionadores de solo utilizados, Ribumin, Ecofértil e Amino-solo, proporcionaram efeitos diferenciados nas variáveis de crescimento da cultura do pimentão: número de folhas, altura e diâmetro de plantas.

Inicialmente, o aumento das doses do Ribumin proporcionou aumento nas variáveis altura, diâmetro de planta e número de folhas (Figura 1). A dose de máxima eficiência física (DMEF) do Ribumin que proporcionou o máximo em altura de planta foi 25,3g vaso⁻¹, obtendo uma altura de planta igual a 48,1cm. A partir desta dose, houve um decréscimo na altura de planta. O mesmo comportamento foi observado para variável diâmetro de caule e número de folhas, ou seja, aumento nas primeiras doses e diminuição após a DMEF, o que pode estar relacionado com o alto teor de Na e alta relação C/N do produto. Isto pode provocar um desbalanço nutricional.

Para variável diâmetro de caule, a DMEF do Ribumin foi 25,1g vaso⁻¹, obtendo-se um diâmetro de 6,4mm, equivalendo um aumento de 21,56% em relação à testemunha. No caso da variável número de folhas, a dose de máxima eficiência física (DMEF) foi de 95,1g vaso⁻¹, obtendo-se um número máximo de folhas de 36,2.

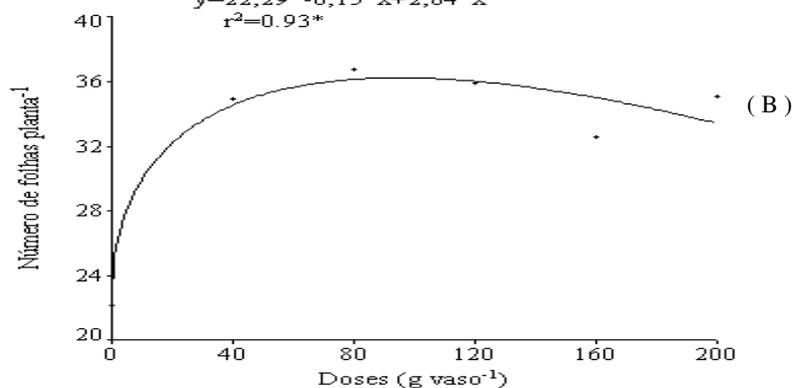
$$y=37,2^{*}+28,0^{*}(1-\exp(-0,04^{*}x))-0,04^{*}(1+(0,04\exp(-0,04x))-0,04\exp(-0,04x))/(0,01)/0,04$$

$$r^2=0,85^{**}$$



$$y=22,29^{*}-0,15^{*}x+2,84^{*}x^{0,5}$$

$$r^2=0,93^{**}$$



$$y=5,2^{*}+2,5^{*}(1-\exp(-0,05^{*}x))-0,04^{*}(1+(0,05\exp(-0,05x))-0,04\exp(-0,05x))/(0,01)/0,04$$

$$r^2=0,91^{**}$$

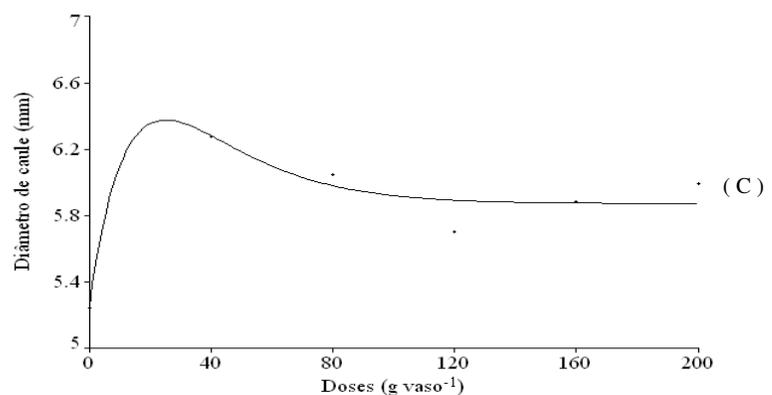


FIGURA 1 - Efeito das doses do condicionador de solo Ribumin sobre: altura de plantas (A), número de folhas (B) e diâmetro de caule (C), da cultura do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Diferentemente do observado para o Ribumin, o aumento da dose do Ecofertil proporcionou um aumento na altura de plantas, diâmetro e do número de folhas (Figura 2).

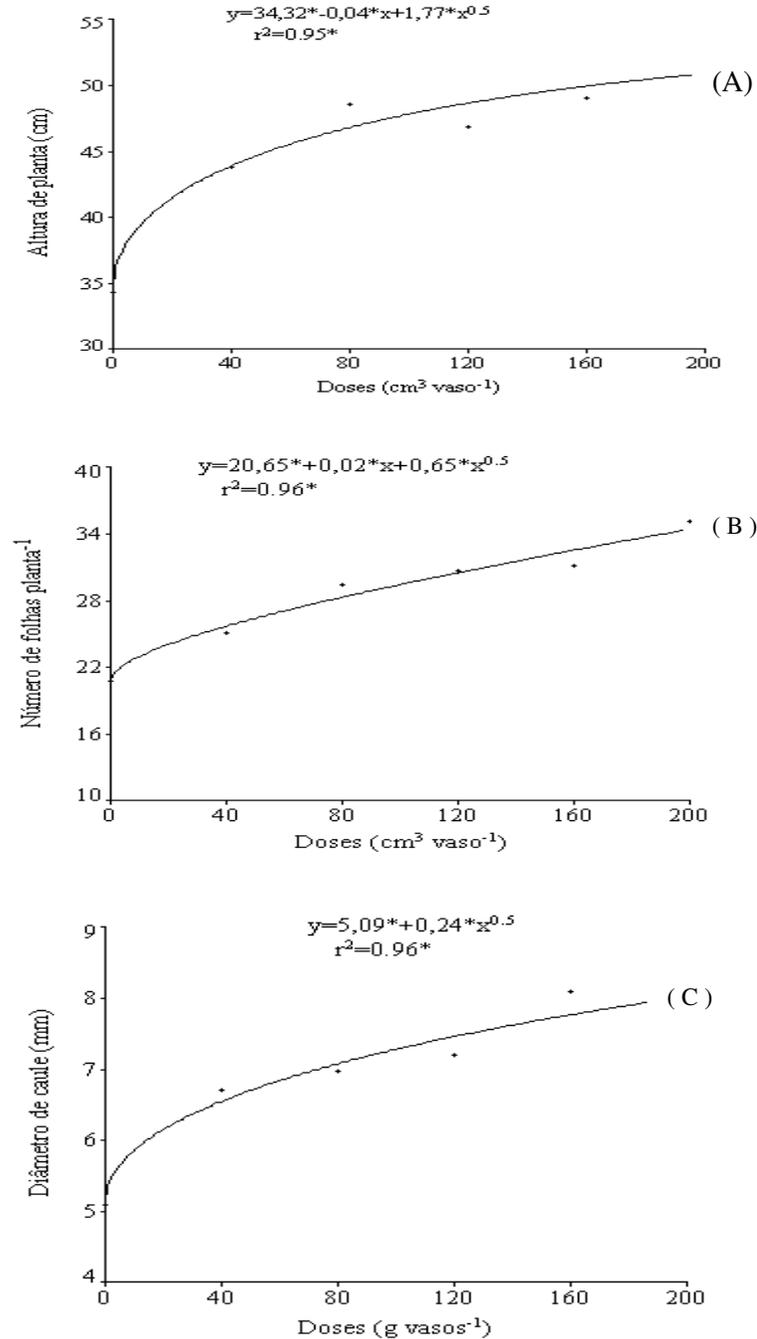


FIGURA 2 – Efeito das doses do condicionador de solo Ecofertil sobre: altura de plantas (A), número de folhas (B) e diâmetro de caule (C) da cultura do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró -RN, ESAM, 2004.

A análise de regressão mostra que o valor máximo em altura (50,8cm) e diâmetro de caule (8,0mm) foram obtidos com a dose máxima do produto (200mL vaso⁻¹) dentro do espaço experimental testado. No entanto, as doses de máximas eficiências físicas (DMEF's) para as variáveis testadas estão além da máxima dose utilizada (DMEF da altura de planta, DMEF do número de folhas e DMEF do diâmetro de caule).

Segundo a Tabela 2, o Ecofertil é rico em Mg, K e P, especialmente nestes dois últimos nos quais o solo usado nesta pesquisa é deficiente (Tabela 1). Como se fez adubação de base e cobertura com K (800mg de K₂O/vaso ou 222mg/dm³ de K), a adubação do Ecofertil na taxa de 40 a 200cm³ acrescentou 52 a 260mg de K por vaso (3L), portanto, não explica a resposta observada. Entretanto, a adubação de base com Gafsa (6% de P₂O₅ solúvel) forneceu no máximo 55mg/dm³ de P disponível. Já a aplicação do Ecofertil forneceu de 49 a 245mg/dm³ de P disponível. Como as plantas olerícolas exigem altos teores de P disponível no solo para alcançar seu máximo potencial produtivo, é provável que o P aportado pelo Ecofertil explique a resposta observada.

Com relação ao produto Amino-solo, observou-se efeito contraditório das variáveis número de folhas, diâmetro e altura de plantas do pimentão, ou seja, o aumento das doses do Amino-solo promoveu um decréscimo nessas características (Figura 3).

A dose do Amino-solo que proporcionou o máximo em altura de plantas foi 1,3mL vaso⁻¹, obtendo-se uma altura de 38,0cm. Também foi revelada pela planta uma reação semelhante para as variáveis número de folhas e diâmetro de caule com as doses 2,0 e 1,3mL vaso⁻¹ do Amino-solo, proporcionando um número de folhas de 28,0 e um diâmetro de 6,8mm. A partir da DMEF, houve uma redução progressiva dessas características.

Também foi observado um efeito fitotóxico do produto sobre as plantas do pimentão, fato ocorrido 24 horas após sua primeira aplicação, resultando no murchamento das folhas sem manchas e posterior morte de várias plantas. Durante o decorrer do experimento, houve perdas de mais 55% do total de plantas que foram submetidas a tratamentos com o referido produto. A salinidade sugerida pela literatura para todo o ciclo da cultura do pimentão é de 1,5 dS m⁻¹, podendo ocorrer perdas de 14% no rendimento da cultura por incremento de unidade da salinidade do solo (MEDEIROS, 1998). A caracterização química do Amino-solo (Tabela 2), demonstra que o produto apresenta elevados teores de sódio (24,80 cmolc dm⁻³) e alumínio (44,00 cmolc dm⁻³), além de uma condutividade elétrica elevadíssima (566000,0 dS m⁻¹). Mesmo com a sua diluição em água destilada na proporção de 1:3 (produto/água), usada no experimento, atribui-se às altas concentrações desses elementos e à alta salinidade do produto a causa principal da morte das plantas.

Segundo Marschner (1995), a presença de certos íons em excesso pode impedir a absorção de outros elementos essenciais para o crescimento das planta, levando ao desbalanceamento nutricional. Por outro lado, um efeito tóxico ocorre quando a absorção excessiva de um íon provoca danos à planta, normalmente através de injúrias, como a queima das folhas produzidas pela acumulação elevada de sódio (AYERS & WESTCOT, 1991). Diante desses fatos, não foi possível avaliar as variáveis de produção para os tratamentos referentes ao condicionador de solo Amino-solo.

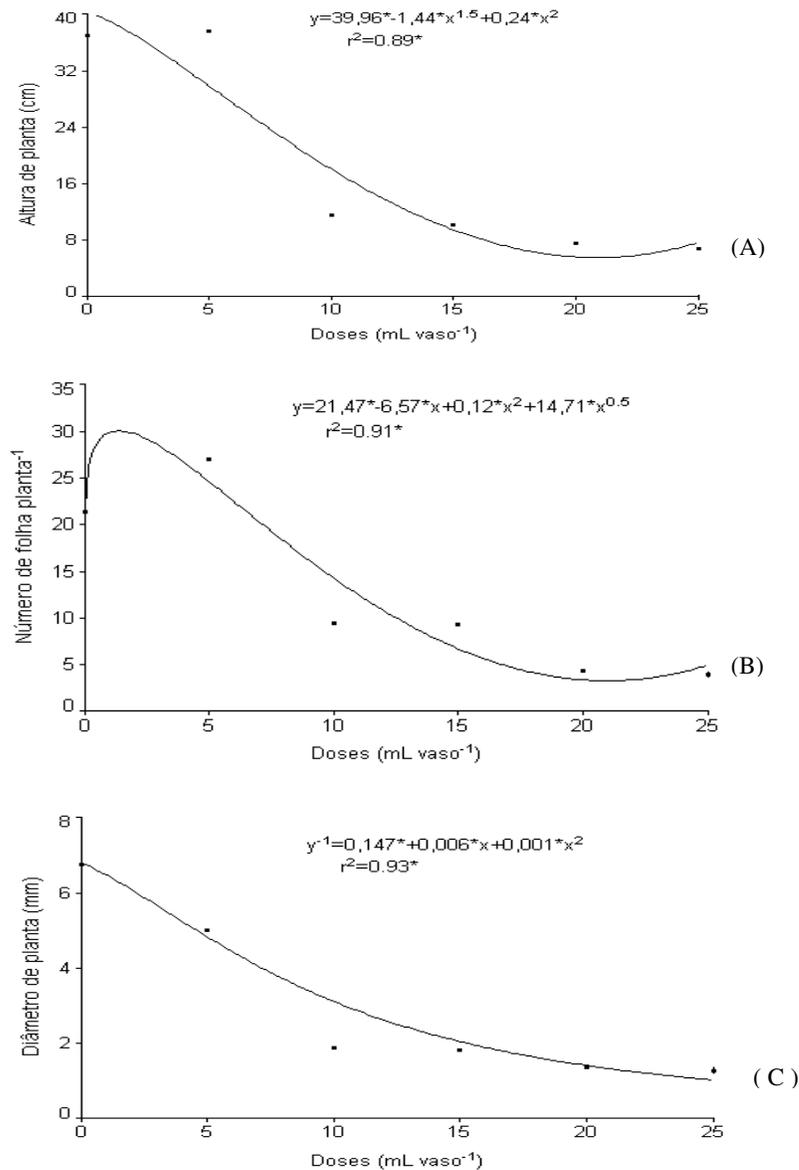


FIGURA 3 - Efeito das doses do condicionador de solo Amino-solo sobre: altura de plantas (A), número de folhas (B) e diâmetro de plantas (C), da cultura do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

4.2 Variáveis de produção

Com relação ao produto Ribumin, observou-se inicialmente que o aumento da dose proporcionou um aumento nas variáveis número de flores, número de frutos e produção por planta.

A dose do Ribumin que proporcionou o maior número de frutos por planta foi 131,2g vaso⁻¹, produzindo 5,1 frutos. Comportamento semelhante foi observado para a produção, com a dose de 148,3g vaso⁻¹, obtendo-se uma produção de 168,1g planta⁻¹, havendo um decréscimo na produção a partir dessa dose (Figura 4). Verificaram-se efeitos não significativos para peso médio de fruto. Também foi observado na (Figura 5), que as variáveis matéria fresca e seca da parte aérea das plantas apresentaram comportamento semelhante ao da produção, tendo as doses 167,9 e 119,5g vaso⁻¹ proporcionado rendimentos máximos de 123,5 e 29,92g planta⁻¹ para essas variáveis, respectivamente.

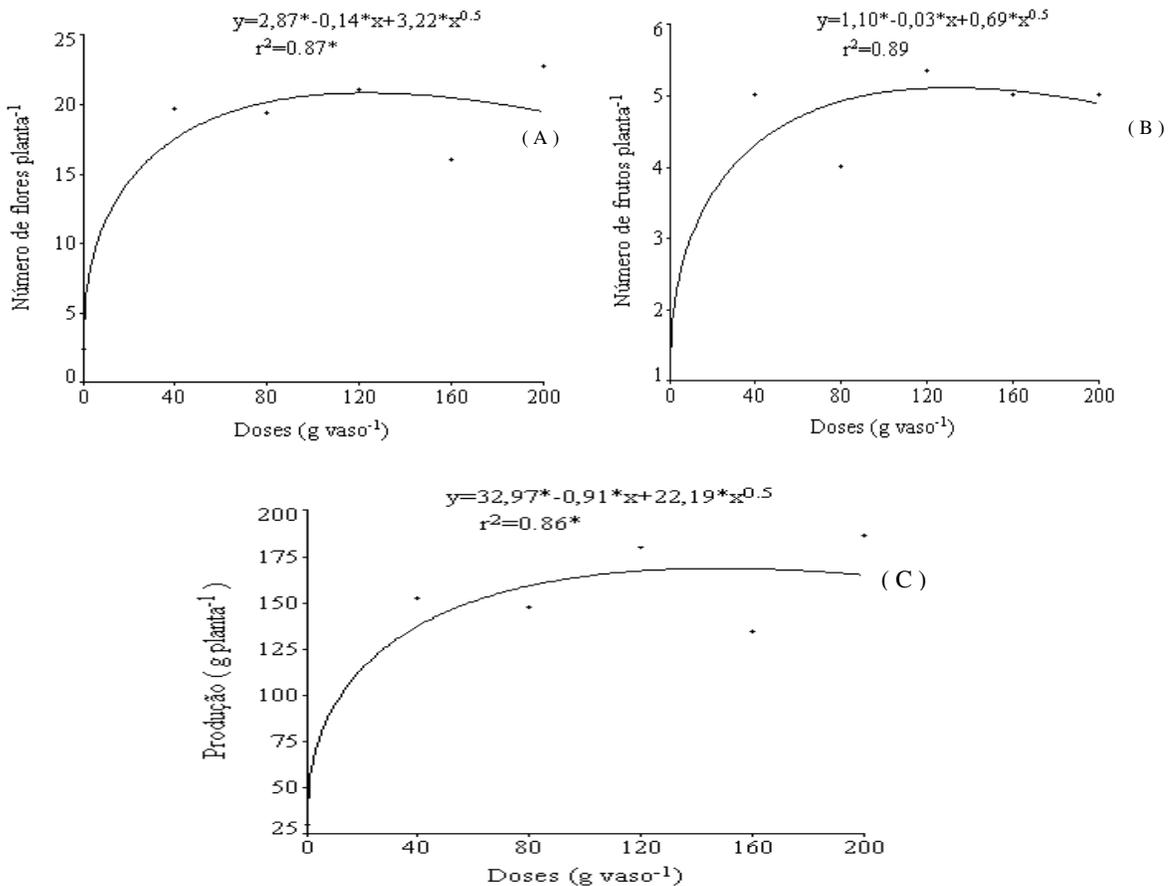


FIGURA 4 - Efeito das doses do condicionador de solo Ribumin sobre: o número de flores (A), número de frutos (B) e produção (C), da cultura do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

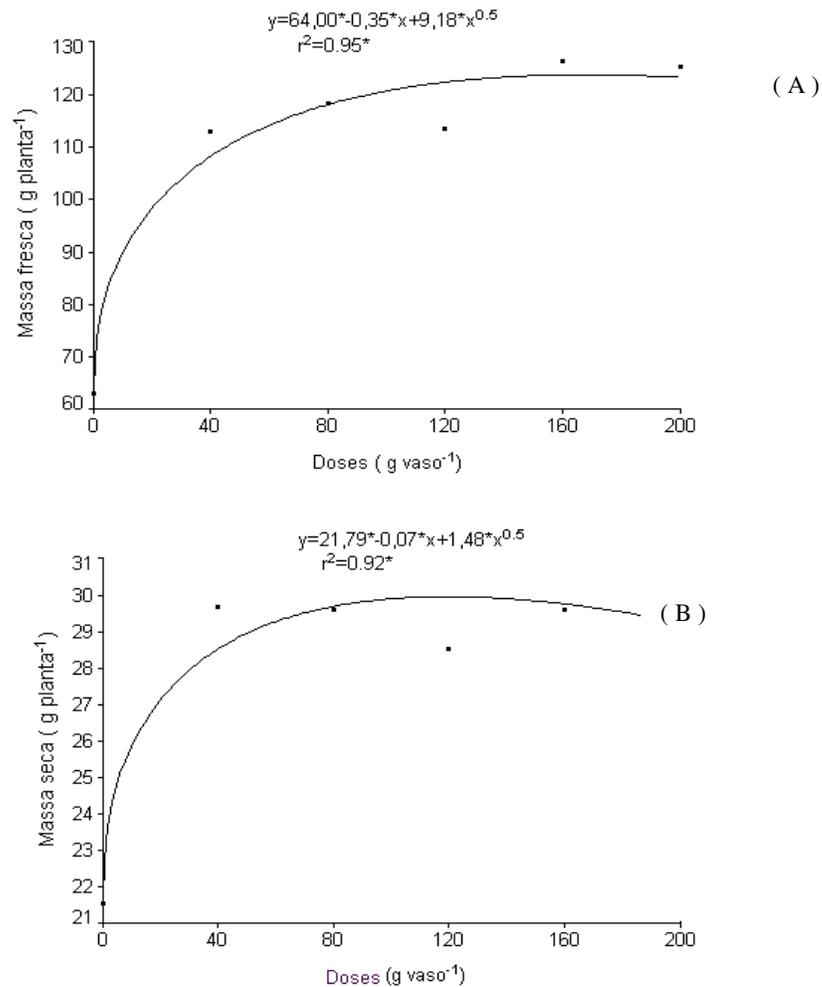


FIGURA 5 - Efeito das doses do condicionador de solo Ribumin sobre: a matéria fresca da parte aérea (A) e matéria seca da parte aérea (B), da cultura do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Observou-se também que as plantas tratadas com o Ecofértil alcançaram a fase reprodutiva mais precocemente, fato ocorrido em média aos 65,8 dias do semeio do pimentão. No entanto, as plantas tratadas com o produto Ribumin só emitiram suas primeiras flores, em média, a partir dos 75,8 dias do semeio (Tabela 3). Essa antecipação da antese das plantas tratadas com o Ecofértil atribui-se, possivelmente, à maior disponibilidade de nutrientes presente no produto durante a fase de crescimento da cultura.

TABELA 3 - Início da floração do pimentão em função das doses dos condicionadores de solo produzido em casa de vegetação. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Produto	Doses	Dias após o semeio
Ribumin	0 (g vaso ⁻¹)	110
	40 (g vaso ⁻¹)	70
	80 (g vaso ⁻¹)	66
	120 (g vaso ⁻¹)	70
	160 (g vaso ⁻¹)	67
	200 (g vaso ⁻¹)	72
Média	-	75,8
CV (%)		13,3
Ecofertil	0 (mL vaso ⁻¹)	89
	40 (mL vaso ⁻¹)	65
	80 (mL vaso ⁻¹)	63
	120 (mL vaso ⁻¹)	63
	160 (mL vaso ⁻¹)	63
	200 (mL vaso ⁻¹)	70
Média	-	68,8
CV (%)		12,7

Para o produto Ecofertil, observou-se, inicialmente, que as primeiras doses do produto proporcionaram forte aumento nos números de flores e de frutos, entretanto, com doses mais elevadas houve um pequeno incremento nessas variáveis. No entanto, a produção por planta aumentou com adição das doses crescentes do Ecofertil (Figura 6). No caso da variável número de flores, a dose de 200,00mL vaso⁻¹ do Ecofertil proporcionou o número de flores por planta de 20,50. No entanto, o número de frutos por planta foi de 2,95 com a dose de 200,00mL vaso⁻¹. A produção de frutos por planta (76,87g) foi obtida com a dose máxima 200mL vaso⁻¹. Para todas essas variáveis, as DMEF's foram superiores a 200mL vaso⁻¹.

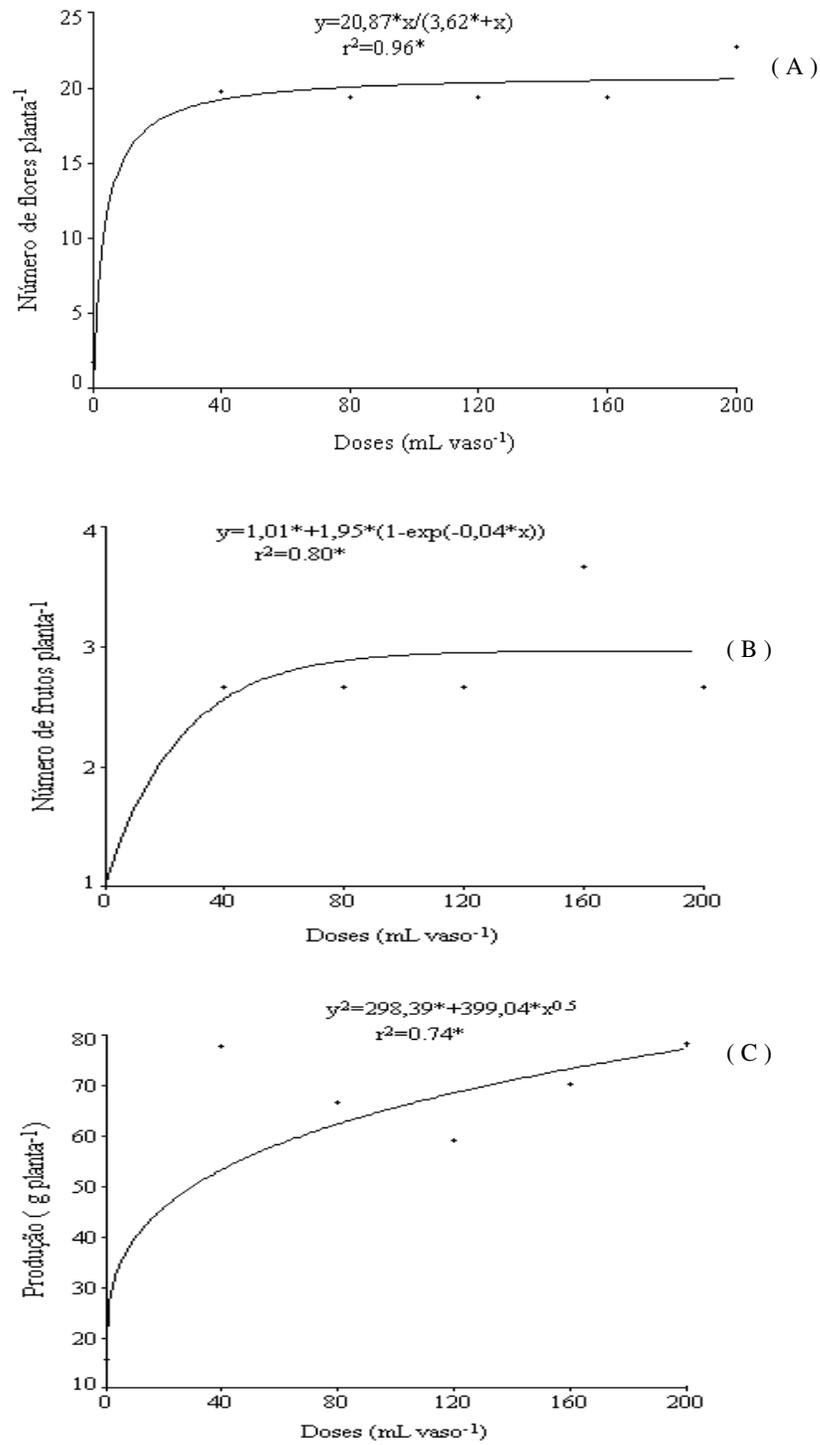


FIGURA 6 - Efeito das doses do condicionador de solo Ecofertil sobre: número de flores (A), número de frutos (B) e produção (C) do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Com relação às variáveis matéria fresca e matéria seca da parte aérea, observou-se, inicialmente, um incremento dessas variáveis com aumento das doses do Ecofertil (Figura 7), tendo a dose 200mL vaso⁻¹ do produto, proporcionando produção máxima de 97,69 e 24,85g planta⁻¹, respectivamente.

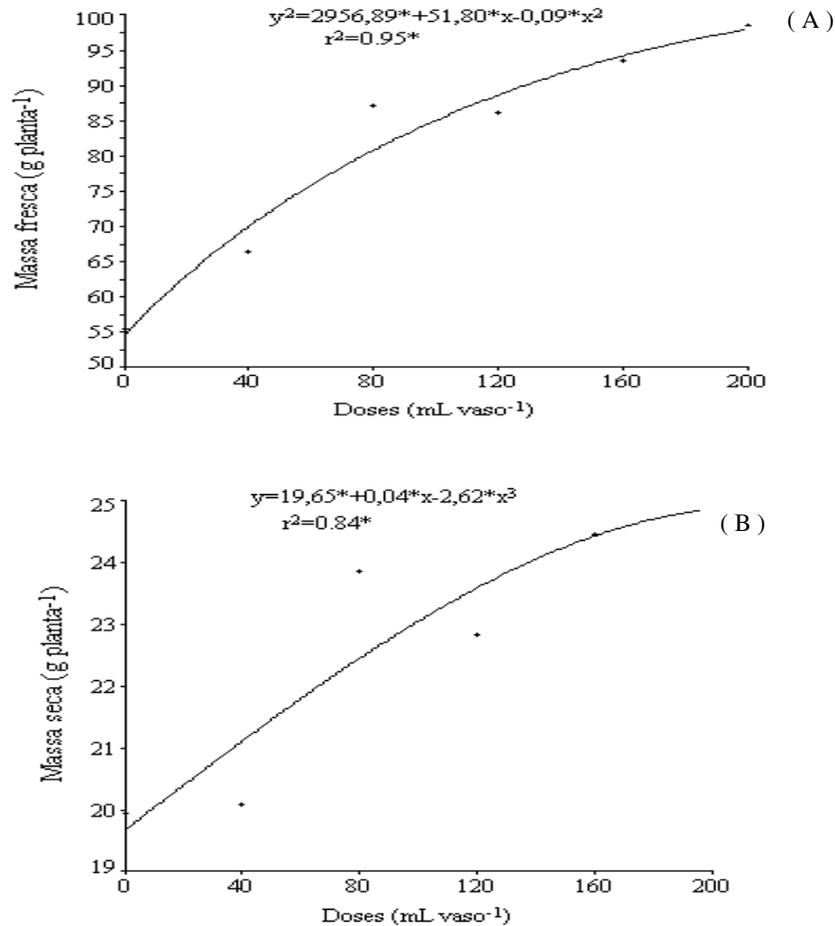


FIGURA 7 - Efeito das doses do condicionador de solo Ecofertil sobre: a matéria fresca da parte aérea (A) e matéria seca da parte aérea (B) de planta do pimentão produzido em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

A Tabela 4 mostra que o condicionador de solo Ribumin proporcionou uma maior produção de frutos (g planta⁻¹), quando comparado com o condicionador de solo Ecofertil, entretanto, este último se mostrou mais viável economicamente, apresentando um custo inferior por grama de frutos produzido.

O aumento crescente dos valores das variáveis medidas com o incremento das doses do ecofertil, sem alcançar o seu máximo na amplitude das doses usadas, assim como as

menores produtividades medidas quando comparadas com o Ribumin, pode ser explicado pelo baixo teor de nitrogênio no Ecofertil (Tabela 2), ao contrário da informação do fabricante, e pela adição diferenciada de N (uréia) usada no cultivo dos tratamentos oriundos desses produtos: $0,0\text{mg}/\text{dm}^3$, para o Ecofertil, e $360\text{mg}/\text{dm}^3$ para o Ribumin, tendo cada produto cerca de 0,01% de N (Tabela 2). Ora, sabe-se que o N e o P agem na planta de forma conjunta. Assim, a ausência de um prejudica a eficiência do outro nutriente. É possível que, se o N fosse aplicado na mesma taxa, a produtividade alcançada pelo uso do Ecofertil seria maior, como também a DMEF fosse obtida dentro do intervalo de doses ensaiadas. Tanto o estresse nutricional de N antecipa ao florescimento quanto o fornecimento adequado de P. Isso explica a precocidade do florescimento dos tratamentos que receberam Ecofertil.

TABELA 4 - Eficiência dos condicionadores de solo: Ribumin e Ecofertil sobre altura de plantas (AP), número de folhas (Nf), diâmetro de caule (DC), número de flores (Nfl), número de frutos (NF), produção de frutos (PR), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA). Produção do pimentão em casa de vegetação após 100 dias de cultivo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Produto	avaliação	Unidades	X _{máx.}	Y _{máx.}	Y _{max./X_{má}}	Custo R\$
Ribumin	AP	cm	25,29	48,04	1,90	0,151921
	DC	mm	25,12	6,37	0,25	0,002033
	Nf		95,13	36,17	0,38	0,003041
	Nfl		200,00	20,77	0,10	0,000833
	NF		131,24	5,09	0,04	0,000305
	PR	g/planta	148,25	168,07	1,13	0,009073
	M.F.P.A	g	167,88	123,50	0,74	0,005889
	M.S.P.A	g	55,48	29,53	0,53	0,004257
Ecofertil	AP	cm	170,00	50,79	0,25	0,000023
	DC	mm	170,00	7,97	0,04	0,000003
	Nf		170,00	34,30	0,17	0,000015
	Nfl		109,08	21,59	0,17	0,000015
	NF		40,48	2,79	0,06	0,000005
	PR	g/planta	170,00	76,87	0,38	0,000035
	M.F.P.A	g	170,00	97,69	0,49	0,000044
	M.S.P.A	g	170,00	24,85	0,12	0,000011

A própria composição do Ecofertil (Tabela 2) indica que se trata de um produto mais rico em nutrientes do que o Ribumin, apresentando um baixo teor de elementos tóxicos (Na e Al) para a planta.

5. CONCLUSÃO

Nas condições em que foi desenvolvido o experimento, pode-se concluir que:

a) O crescimento e a produção do pimentão foram influenciados pelo uso dos diferentes condicionadores de solo;

b) O condicionador de solo Amino-solo se mostrou fitotóxico para a cultura do pimentão devido às altas concentrações de sais em sua composição, não sendo aconselhável sua utilização no cultivo dessa olerícola, nas doses recomendadas pelo fabricante;

c) O Ribumin proporcionou um maior crescimento e produção de frutos (g planta⁻¹), no entanto, o Ecofértil apresentou um menor custo por grama de frutos produzido;

d) Doses mais elevadas do Ecofértil podem proporcionar uma maior produção do pimentão a um menor custo quando comparado ao Ribumin.

6. LITERATURA CITADA

ALVES, W. L.; PASSOLINS, A. A. Composto e vermicomposto de lixo urbano na produção de mudas de “oiti” para arborização. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.32, n.10, 1997.

AYERS, R. S. & WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Trad. Ghei, H. R.; Medeiros, J. F. & Damasco, F. A. V. Campina Grande: UFPB, 1991. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29, revisado 1).

BARRROS, A. D. **Manejo da água de irrigação por gotejamento com diferentes níveis de salinidades na cultura do melão**. 2002. 124f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Botucatu, São Paulo, 2002.

CANELLAS, L. P; FAÇANHA, A. R. Natureza química do húmus do solo e sua bioatividade. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.39, n.3, 233-240p., 2004.

CARMO FILHO, F. do; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró: um município semi-árido nordestino**. Mossoró: ESAM, 1991. 121 p. (Coleção Mossoroense, C.30).

CAVALCANTI, J. A. **Recomendação de adubação para o estado de Pernambuco** (2ª aproximação), 2.ed. Recife: IPA, 1998. 198p.

CHEN, Y.; MAGEN, H. & CLAPP, C. E. **The effect of humic substances on plant growth and their impact on organic agriculture**. Viçosa, MG, ENCONTRO BRASILEIRO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS, IV. Universidade Federal de Viçosa, **Anais...** Viçosa. 2001. p.36– 7.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212p.

FONSECA, A.F.A. da. **Avaliação do comportamento de cultivares de pimentão (*Capsicum annuum* L.) em Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA, 1986. 6p.

GALDOS, M. V., DE MARIA, I. C. and CAMARGO, O. A. Soil chemical properties and corn production in a sewage sludge-amended soil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol.28, n.3, p.569-577, 2004.

HARBI, A.R. and OMRAN, A.M. **Effect of natural and synthetic soil conditioners on the growth and production of cucumber in greenhouse.** *Acta Horticulture*. 2003 (ISHS) 609:441-445. Disponível em <http://www.actahort.org/books/609/609_68.htm> Acesso em 03 out. 2004.

HORINO, Y.; LIMA, J.; CORDEIRO, C. M. T.; ROSSI, P. F. Influência da matéria orgânica e níveis de fósforo na produção de pimentão. *Horticultura Brasileira*, Brasília v.4, n.1, p.58, 1986.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table Curve:** curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280 p.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes organominerais.** Piracicaba: [s.n], 1993. 189p.: il.

KRISHNAMOORTHY, K. K. & KOTHANDARAMAN, G. V. Organic manuring and green manuring in tropical soils; India experience. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON SOIL SCIENCE, 12. New Delhi, India, 1982. Non – symbiotic nitrogen fixation and organic matter in the tropics. New Delhi, Indian soc. *Soil science*. 1982. p.179 – 88.

MACCALLESTER, D. L.; CHUIEN, W. L. Organic carbon quantity and forms as influenced by tillage and cropping sequence. *Communications in Soil science and plant analysis*, New York, v. 31, p.465-479, 2000.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** San Diego: Academic Press, 1995. 889p.

MEDEIROS, J.F. de. **Manejo de água de irrigação salina em estufa cultivada com pimentão.** 1998, 152f. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, 1998.

MELLO, S. C.; VITTI, G. C. Influência da matéria orgânica do tomateiro e nas características químicas do solo em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília. v.20, n.3, p.452-458. 2002.

MENDOZA, H. N. **Efeitos de sistemas de colheita dos canaviais sobre propriedades químicas e biológicas em solos de Tabuleiro no Espírito Santo.** 1996. 113f. (Tese de Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

MUÑIZ, I. O. L.; SILVA, L. A.; GOMES, A. N. D.A. **Olericultura no Estado do Ceará.** Fortaleza: EPACE/EMATERCE, 1987. 17p. (mimeografado).

NANNETI, D. C. **Nitrogênio e potássio aplicados via fertirrigação na produção, nutrição e pós-colheita do pimentão.** 2001. 184f. Tese (Doutorado em Fisiologia Pós-colheita) - Universidade Federal de Lavra, Lavras, 2001.

NEGREIROS, M. Z. **Crescimento, partição de matéria seca, e acúmulo de macronutrientes de plantas de pimentão.** 1995. 187f. Tese (Doutorado). Universidades Federais de Viçosa, Viçosa, 1995.

QUEIROGA, R. C. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A. R. B.; PEDROSA, J. F. Utilização de diversos materiais como cobertura morta do solo no cultivo do pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília. v.20, n.3, p.416-418, , 2002.

REDRIGUES, E. T. **Efeito das adubações orgânica e mineral sobre o acúmulo de nutrientes e sobre o crescimento da alface**. 1990. 60f. Dissertação (Mestrado). Universidades Federais de Viçosa, Viçosa,1990.

RODRIGUES, E.T. Resposta de cultivares de alface ao composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília. v.12, n.2, p.260 – 262, 1994.

SALVADOR, E. D. 1994. **Efeito de diferentes substratos no crescimento e desenvolvimento de samambaia matogrossense**. 1995. 64f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT software**: changes and enhancements through release 6.12. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1997. 1167p.

SILVA, M. A. G. da.; Boarreto, A. E.; MELO, A. M. T. de.; FERNANDES, H. M. G.; SCIVITTARO, W. B. Rendimento e qualidade de frutos de pimentão cultivado em ambientes protegido em função do nitrogênio e potássio em cobertura. **Scientia Agrícola**, Piracicaba v.56, n.4, p.1199 – 1207, 1999.

SOJKA, R. E. Book Review: Handbook of Soil Conditioners. **Soil Science**. Kimberly, Idaho V.165, n.12, p.979-980., 2000.

SOUZA, W.P.; BRUNO, G. B. Efeito da adubação orgânica sobre a produção de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília v.9, n.1, 1991. 60p.

ZECH, Z., SENESI, N., GUGGENBERGER, G., KAISER, K., LEHMANN, J., MIANO, T.M., MILTNER, A., SCHROTH, G. Factors controlling humification and mineralization of soil organic matter in the tropics. **Geoderma**, v.79, p.69-116, 1997.

APÉNDICE

TABELA 1 - Valores médios das características avaliadas: altura de plantas (AP), número de folhas (Nf), diâmetro de caule (DC), número de flores (Nfl), número de frutos (NF), produção de frutos de pimentão (PR), peso médio de frutos (PMF), massa fresca da parte aérea (MFA), massa seca da parte aérea (MSA), em função das doses do produto Ribumin. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

PRODUTO	DOSES (g)	Nf	AP(cm)	DC (mm)	Nfl	NF	PR(g/planta)	PMF(g/fruto)	MFA(g)	MSA(g)
	0	22,12	37,20	5,24	2,33	1,00	29,70	29,70	62,88	21,53
	40	34,88	46,66	6,27	19,66	5,00	151,91	34,56	112,82	29,63
RIBUMIN	80	36,67	43,26	6,04	19,33	4,00	146,77	37,68	118,18	29,57
	120	35,88	37,70	5,70	21,00	5,33	183,49	34,82	113,18	28,49
	160	32,52	35,87	5,88	16,00	5,00	133,93	27,59	126,18	29,56
	200	35,03	30,94	5,93	22,00	5,00	185,76	38,53	125,06	30,01
CV (%)		15,26	10,20	5,12	14,10	48,47	32,54	29,63	11,13	8,17

TABELA 2 - Valores médios das características avaliadas: altura de plantas (AP), número de folhas (Nf), diâmetro de caule (DC), número de flores (Nfl), número de frutos (NF), produção de frutos (PR), peso médio de frutos (PMF), massa fresca da parte aérea (MFA) e massa seca da parte aérea (MSA), em função das doses do produto Ecofertil. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

PRODUTO	DOSES(mL)	Nf	AP (cm)	DC (mm)	Nfl	NF	PR(g/planta)	PMF(g/fruto)	MFA(g)	MSA(g)
	0	20,60	34,20	5,07	1,66	1,00	15,43	15,43	55,22	19,91
	40	24,79	43,73	6,69	19,66	2,66	77,71	32,45	66,26	20,07
ECOFÉRTIL	80	29,33	48,50	6,95	19,33	2,66	66,45	25,89	86,93	23,85
	120	30,45	46,80	7,18	19,33	2,66	58,98	36,63	85,98	22,82
	160	30,00	48,93	8,08	19,33	3,66	70,00	19,59	93,34	24,43
	200	35,03	51,90	7,91	22,66	2,66	78,26	29,15	98,25	24,91
CV (%)		10,96	12,05	5,49	9,36	34,76	16,77	63,21	10,59	7,89

TABELA 3 - Valores médios das características avaliadas: número de folhas (Nf), altura de plantas (AP) e diâmetro de caule (DC), em função das doses do produto Amino-solo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

PRODUTO	DOSES(mL)	Nf	AP(cm)	DC(mm)
	0	21,27	36,82	6,74
	5	26,82	37,49	4,99
AMINO -SOLO	10	9,27	11,39	1,84
	15	9,21	10,05	1,78
	20	4,27	7,43	1,33
	25	3,87	6,71	1,25
CV (%)		86,45	32,76	38,45

TABELA 4 - Análise de variância para número de folhas (NF), altura de planta (AP) em centímetros, diâmetro de caule (DC) em milímetros, número de flores (NFI), número de frutos (NFr), produção de frutos de pimentão (PR) em gramas por planta, peso médio de frutos (PMF) em gramas por fruto, matéria fresca da parte aérea (MFA) em gramas por planta e matéria seca da parte aérea (MSA) em gramas por planta. Para o condicionador de solo Ribumin. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Fator de Variação	GL	Quadrado médio								
		N F	A P	D C	N F I	N F r	P R	P M F	M F A	M S A
Bloco	2	27,9529	43,7450	0,2830	16,1667	0,3689	1766,6140	165,2539	595,8028	16,7333
Tratamento	5	88,7418*	40,1707ns	0,3782*	165,9667**	8,0889 ^{ns}	9611,5221*	056,6675ns	1678,4557**	32,2026**
Resíduo	10	25,1269	17,2917	0,0898	5,6333	4,1889	2013,8212	100,3769	149,4021	5,2954
Total	17									
Média		32,85	40,77	5,86	16,83	4,22	137,93	33,82	109,81	28,13
CV(%)		15,26	10,20	5,12	14,10	48,47	32,54	29,63	11,13	8,17

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** Significativo a nível de 1% de probabilidade, ns não significativo, pelo teste de Tukey

TABELA 5 - Análise de variância para número de folhas (NF), altura de planta (AP) em centímetros, diâmetro de caule (DC) em milímetros, número de flores (NFI), número de frutos (NFr), produção de frutos de pimentão (PR) em gramas por planta, peso médio de frutos (PMF) em gramas por fruto, matéria fresca da parte aérea (MFA) em gramas por planta e matéria seca da parte aérea (MSA) em gramas por planta. Para o condicionador de solo Ecofértil. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Fator de Variação	GL	Quadrado médio								
		N F	A P	D C	N FI	N Fr	PR	PMF	MFA	MSA
Bloco	2	7,9303	45,5772	0,2563	0,5000	0,7222	207,9333	325,8967	231,0101	11,9154
Tratamento	5	74,6975**	116,4358*	3,5211**	181,3333**	2,2222ns	1661,7302**	189,4334ns	834,4293**	74,3387*
Resíduo	10	9,69959	30,2799	0,1468	2,6333	0,7889	105,1499	281,0076	73,6205	3,2049
Total	17									
Média		28,41	45,77	6,98	17,33	2,55	61,14	26,52	80,98	22,66
CV(%)		10,96	12,05	5,49	9,36	34,76	16,77	63,21	10,59	7,89

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** Significativo a nível de 1% de probabilidade, ns não significativo, pelo teste de Tukey

TABELA 6 - Análise de variância para número de folhas (NF), altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC). Para o condicionador de solo Amino-solo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Fator de Variação	GL	Quadrado médio		
		NF	AP	DC
Bloco	2	41,0347	29,2817	0,5546
Tratamento	5	267,2235ns	114,3867*	15,9553ns
Resíduo	10	115,8960	24,1023	6,4314
Total	17			
Média		12,45	45,63	2,99
CV(%)		86,45	10,76	84,74

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** Significativo a nível de 1% de probabilidade, ns não significativo, pelo teste de Tukey

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)