



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS**

**COMPORTAMENTO DA CULTURA DO MILHO (*Zea mays L.*) EM
FUNÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA E DO BIOFERTILIZANTE
APLICADO VIA FOLIAR**

**CATOLÉ DO ROCHA - PB
2011**

ALDEMIR DA SILVA

COMPORTAMENTO DA CULTURA DO MILHO (*Zea mays L.*) EM FUNÇÃO DA
MATÉRIA ORGÂNICA E DO BIOFERTILIZANTE APLICADO VIA FOLIAR

Monografia apresentada ao Curso de
Licenciatura Plena em Ciências Agrárias da
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento à exigência para obtenção do
título de Licenciatura em Ciências Agrárias.

.
Orientador: Dr. Raimundo Andrade.

CATOLÉ DO ROCHA
2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

S586c

Silva, Aldemir da.

Comportamento da cultura do milho em função da quantidade de matéria orgânica e de biofertilizantes aplicado via foliar. [manuscrito] /Aldemir da Silva. – 2011.

30f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura plena em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2011.

“Orientação: Prof. Dr. Raimundo Andrade, Departamento de Agrárias e Exatas.”

1. Zea mays. 2. Adubos orgânicos. 3. Fertilizantes. I. Título.

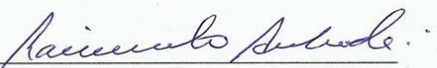
21. ed. CDD 633.15

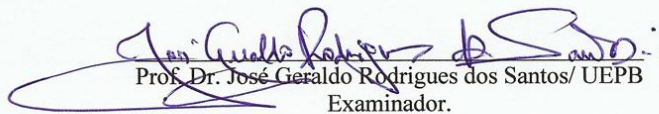
ALDEMIR DA SILVA

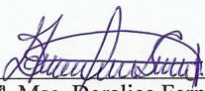
COMPORTAMENTO DA CULTURA DO MILHO (*Zea mays L.*) EM FUNÇÃO DA
MATÉRIA ORGÂNICA E DO BIOFERTILIZANTE APLICADO VIA FOLIAR

Monografia apresentada ao Curso de
Licenciatura Plena em Ciências Agrárias da
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento à exigência para obtenção do
título de Licenciatura em Ciências Agrárias.

Aprovada em 20/06/2011.


Prof. Dr. Raimundo Andrade/ UEPB
Orientador


Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos/ UEPB
Examinador.


Prof.ª Msc. Doralice Fernandes da Silva/ UEPB
Examinador

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos pais, que contribuíram com o que sou e me tornei, minha rainha e princesa (esposa e filha) por serem o que conquistei de mais importante em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser sempre a minha força maior, trilhando todos os caminhos para a realização desse sonho, a muitos amigos, mestres e companheiros que compartilharam a sabedoria da vida, mostrando a direção de como se tornar um vencedor diante das dificuldades encontradas em nosso dia a dia, e a todos de um modo em geral que torceram e vibram com as nossas evoluções enquanto seres mortais e humanos.

RESUMO

SILVA, Aldemir. **Comportamento da Cultura do Milho (*Zea mays L.*) Em Função da Matéria Orgânica e do Biofertilizante Aplicado Via Foliar**. 2011. 45f Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé do Rocha - PB, 2011.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento da cultura do milho em função da matéria orgânica e das concentrações de biofertilizante aplicado via foliar. O delineamento experimental adotado foram em blocos casualizados, os tratamentos adotados em esquema fatorial $4 \times 2 = 8$ tratamento e quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais, o comprimento de cada parcela foi de 10 metros. Os tratamentos utilizados foram, 4 quantidades de matéria orgânica no solo ($Q_1 = 0 \text{ t ha}^{-1}$; $Q_2 = 10 \text{ t ha}^{-1}$; $Q_3 = 20 \text{ t ha}^{-1}$ e $Q_4 = 30 \text{ t ha}^{-1}$), com e sem aplicação de biofertilizante (B_0 e B_1) em condições de campo. O preparo do solo foi realizado com uma aração na profundidade de 40 cm em seguida de duas gradagens niveladoras cruzadas, deixando o solo em condições de receber as sementes. A utilização de 30 t/ha^{-1} de matéria orgânica (esterco bovino), proporcionou a cultivar um melhor desenvolvimento vegetativo em relação aos demais tratamentos, o uso do biofertilizante via foliar, não influenciou de forma significativa no crescimento da cultivar BRS1010, sendo observado que apenas com uso do biofertilizante houve diferenciação no desenvolvimento vegetativo das culturas em relação às testemunhas.

Palavras Chave: Adubação Orgânica, Milho Híbrido, Concentração de Biofertilizante.

ABSTRACT

SILVA, Aldemir. **Behavior of Culture of Maize (*Zea mays* L.) in function of organic matter and biofertilizer in the leaves.** 2011. 45f. Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé do Rocha - PB, 2011.

This study aimed to evaluate the performance of corn as a function of organic matter and concentrations of foliar biofertilizer. The experimental design was randomized blocks; the standard treatment in a factorial $4 \times 2 = 8$ treatment and four replications, totaling 32 experimental units, the length of each plot was 10 meters. The treatments were 4 amounts of soil organic matter (Q1 = 0 t ha⁻¹, Q2 = 10 t ha⁻¹, Q3 = 20 t ha⁻¹ and Q4 = 30 t ha⁻¹), with and without biofertilizer B0 and B1) in the field. Soil preparation was done with a plowing depth of 40 cm followed by disking graders cross, leaving the soil ready to receive seeds. The use of 30 t/ha⁻¹ organic matter (manure), led to cultivate a better vegetative growth compared to other treatments, the use of foliar biofertilizer, did not influence significantly the growth of the cultivar BRS1010, being observed only with the use of biofertilizer was differentiation in crop growth in relation to the witnesses.

KEYWORDS: Organic Fertilizer, Hybrid maize, The Concentration of Bio-Fertilizers.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características químicas da água utilizada para irrigação do milho BRS1010.	10
Tabela 2	Resultado da análise do biofertilizante determinado a partir da matéria seca (MS).....	10
Tabela 3	Análise de variância das variáveis de produção do milho, sobre a altura de plantas, diâmetro caulinar, número de folhas, área foliar unitária e total de plantas de milho BRS1010.....	12
Tabela 4	Análises de variância das variáveis de fitomassa seca das folhas do milho, fitomassa seca do caule, fitomassa seca do pedúnculo, fitomassa seca da raiz e relação raiz parte aérea de plantas de milho BRS1010.....	18

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Efeito da Quantidade de Matéria Orgânica sobre a altura da Planta de Milho.	13
Gráfico 2	Efeito da Quantidade de Matéria Orgânica Sobre o Diâmetro do Caule.....	14
Gráfico 3	Efeito da Quantidade de Matéria Orgânica Sobre a Fitomassa Seca das Folhas de Plantas de Milho.....	19
Gráfico 4	Efeito da Quantidade de Matéria Orgânica Sobre a Fitomassa Seca da Raiz de Plantas de Milho.....	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Efeito da adubação orgânica e da presença e ausência do biofertilizante sobre a altura de plantas de milho.....	13
Figura 2	Efeito da adubação orgânica e da presença e ausência do biofertilizante sobre o diâmetro caulinar de plantas de milho.....	14
Figura 3 e 4	Efeito da adubação orgânica e da presença e ausência do biofertilizante sobre número de folhas de plantas de milho.....	15
Figura 5 e 6	Efeito da adubação orgânica (5) e da presença e ausência do biofertilizante sobre a área foliar unitária de plantas de milho (6).....	16
Figura 7 e 8	Efeito da Adubação Orgânica (7) e da Presença e Ausência do Biofertilizante Sobre a Área Foliar Total de Plantas de Milho (8).....	17
Figura 9	Efeito da adubação orgânica (9) e da presença e ausência do biofertilizante sobre a fitomassa seca da folha de plantas de milho.....	19
Figura 10 e 11	Efeito da adubação orgânica (10) e da presença e ausência do biofertilizante sobre a fitomassa seca do Caule (11).....	20

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	01 e 02
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	03
	2.1 Descrição Botânica do Milho.....	03
	2.2 Manejo Cultural.....	04
	2.3 Situação da Cultura no Brasil.....	04
	2.4 Manejo de Irrigação na Cultura do Milho.....	05
	2.5 Milho na Agricultura Familiar.....	05
	2.6 Matéria Orgânica do Solo.....	06
	2.7 Biofertilizante na Agricultura.....	07
	2.8 Milho orgânico Sustentabilidade e Produção.....	08
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	09
	3.1 Local da Pesquisa.....	09
	3.2 Delineamento Experimental.....	09
	3.3 Preparo do solo e Plantio.....	09
	3.4 Manejo da irrigação.....	09
	3.5 Preparo do Biofertilizante.....	10
	3.6 Fitomassa.....	11
	3.7 Análise Estatística.....	11
4	RESULTADO EDISCUSSÃO.....	12
	4.1 Características de Crescimento.....	12
	4.1.1 Efeitos sobre a Altura de Plantas	13
	4.1.2 Efeito sobre o Diâmetro Caulinar.....	14
	4.1.3 Efeito sobre o Número de Folhas	14
	4.1.4 Efeito sobre a Área Foliar Unitária	15 e 16
	4.1.5 Efeito sobre a Área Foliar Total	17
	4.2 Fitomassa.....	17
	4.2.1 Efeitos sobre a Fitomassa Seca da Folha	18
	4.2.2 Efeitos sobre a Fitomassa Seca do Caule	19
	4.2.3 Efeitos sobre a Fitomassa Seca do Pedúnculo	20
	4.2.4 Efeitos sobre a Fitomassa Seca da Raiz	21
	4.2.5 Efeitos sobre a Relação Raiz/Aérea	22 e 23
5	CONCLUSÕES.....	24
6	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O milho é um dos principais cereais cultivados no mundo, fornecendo produtos para a alimentação humana, animal e também servindo de matéria prima para a indústria. No Brasil, a cultura ocupa posição significativa na economia, em decorrência do valor da sua produção agropecuária, em função da área cultivada e do volume produzido. (GLAT, 2002).

A produção de milho no Brasil tem-se caracterizado pela divisão da produção em duas épocas de plantio. O plantio de verão, ou primeira safra, onde são realizados na época tradicional, durante o período chuvoso, que varia entre fins de agosto na região Sul, até os meses de outubro/novembro, no Sudeste e Centro-Oeste (no Nordeste esse período ocorre no início do ano). O plantio do milho safrinha refere-se ao milho de sequeiro, plantado de fevereiro a março (BRASIL ESCOLA, 2011).

Há uma grande diversidade nas condições de cultivo do milho no Brasil. Observa-se desde a agricultura tipicamente de subsistência, sem utilização de insumos modernos (produção voltada para consumo na propriedade e eventual excedente comercializado) até lavouras que utilizam o mais alto nível tecnológico, alcançando produtividades equivalentes às obtidas em países de agricultura mais avançada (EMBRAPA, 2010).

O biofertilizante bovino na forma líquida apresenta na sua composição microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, produção de sais e adição de compostos orgânicos e inorgânicos que atuam não só na planta, mas também, sobre a atividade microbiana do solo (BETTIOL et al., 1998). Por isso, em diversos estudos, vem-se utilizando o biofertilizante como adubo foliar (SANTOS e AKIBA, 1996; PENTEADO, 1999; FERNANDES et al., 2000).

A cultura do milho 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 biofertilizantes (SANTOS, 1992).

Na agricultura orgânica, o biofertilizante é usado para se manter o equilíbrio nutricional de plantas e torná-las menos predispostas a ocorrências de pragas e patógenos, (PINHEIRO E BARRETO, 1996; Bettiol 2001 e Santos 1991). O uso de biofertilizante na concentração de 5%, além de fornecer nutrientes, adiciona ao solo metabólitos intermediárias como enzimas, vitaminas e hormônios de crescimento, o que favorece a disponibilidade de nutrientes, pela ação de microrganismos (PINHEIRO e BARRETO, 2000),

Os biofertilizantes estão surgindo como alternativas para os pequenos produtores rurais, pois representam redução de custos, em relação ao plantio convencional, além de ser acessível às condições técnico-econômicas dos mesmos, bem como atendem a preocupação

com a qualidade de vida e preservação dos recursos naturais. Levando em consideração a importância social e econômica do homem do campo, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o comportamento da cultura do milho em função do uso da matéria orgânica e do biofertilizante aplicado via foliar.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Descrição Botânica do Milho

O milho é uma gênero botânico pertencente à família Poaceae *Zea mays ssp mays* é o único táxon domesticado e é extensivamente utilizado como alimento humano ou ração animal. É uma monocotiledônea de caule delgado, que pode chegar a dois metros de altura, seu fruto é cilíndrico, com grãos de tamanho médio inseridos em fileiras no sabugo, formando espigas, sendo revestido por um pericarpo.

Segundo Brasil Escola, (2011) acredita-se que esta angiosperma é originada das Américas e que, logo após o descobrimento deste território, foi levada para a Europa como planta ornamental, até ser reconhecido o seu valor alimentício. Atualmente, é o cereal mais produzido em todo o mundo, devido ao seu alto teor de carboidratos tendo em suas composições micronutrientes como: ferro, fósforo, potássio e vitaminas como B₁ e E, sendo o seu fruto bastante utilizado na alimentação humana, principalmente na composição de rações animais, por este ser uma rica fonte energética que auxilia na regulação do sistema digestório, nervoso, no tônus muscular, combate a degeneração muscular e de fácil digestão. Além disso, seu óleo tem sido utilizado na culinária e na fabricação de biocombustíveis.

2.2 Manejo Cultural

É importante ressaltar que, o rendimento de uma lavoura de milho atribui-se ao resultado do potencial genético das sementes e das condições de campo, sendo observado o local de plantio e manejo cultural, sendo que de um modo geral, cada um destes fatores (semente e manejo) são responsáveis por 50% do rendimento final. (BRASIL ESCOLA 2011)

Hoje, com a precisão técnica dos implementos agrícolas, como por exemplo, as plantadoras, e mesmo com maior conhecimento dos agricultores o estande das lavouras vem sendo melhorando, por conta do emprego destas tecnologias. O estabelecimento da densidade de semeadura recomendada é também favorecido pelo uso de sementes de melhor qualidade e de cultivares mais adaptadas ao ambiente de plantio favorecendo um bom enraizamento e o bom vigor inicial. (EMBRAPA, 2005).

Os sistemas conservacionistas preconizam manter a superfície do solo coberta o maior tempo possível, e que essa cobertura esteja distribuída o mais uniforme possível. O manejo da vegetação tem por finalidade cortar ou reduzir o comprimento da mesma e fornecer condições adequadas para utilização de máquinas de preparo do solo e principalmente de semeadora - adubadora (FURLANI et al., 2003). Os mesmos autores citam que o manejo da vegetação

demonstrou diferentes resultados na cultura do milho em relação ao não manejo de plantas daninhas nas lavouras. Isso devido à diversificação dos sistemas como o método químico, que utiliza pulverizadores para aplicação de herbicidas, e o mecânico, que pode ser realizado durante a colheita da cultura principal, com o uso de picadores de palhas acoplados às colhedoras combinadas, entretanto, esse manejo é realizado por equipamentos desenhados para essa finalidade como o triturador de palhas tratorizado, roçadoras, rolo faca e grade de discos, ficando este último descartado no sistema de semeadura direta.

Uma importante característica a ser observada ao se plantar uma cultivar é a densidade de plantio que, quando inadequada, pode ser razão de insucesso da lavoura. No milho a densidade de plantio ideal é em função do equilíbrio entre a disponibilidade hídrica e nutrientes. Normalmente, cultivares mais precoces, de menor porte e mais eretas permitem o uso de densidades mais elevadas e espaçamento reduzidos. Verifica-se que as variedades são indicadas para plantios com densidades variando de 40 à 50 mil plantas por hectare, o que é coerente com o menor nível de tecnologia dos sistemas de produção utilizados pelos agricultores que geralmente usam esse tipo de cultivar (CRUZ/ PEREIRA FILHO, 2005).

Dez variedades de milho avaliadas em quatro densidades de plantio apresentaram rendimentos de grãos aumentados significativamente com a elevação da densidade de plantio, variando de 3.145 kg ha⁻¹ na densidade de 30 mil plantas/ha, até 6.175 kg ha⁻¹, na densidade de 60 mil plantas/ha. As densidades intermediárias de (40 e 50 mil plantas/ha) apresentaram rendimentos de 4.253 kg ha⁻¹ e 4.961 kg ha⁻¹, respectivamente (CRUZ et al., 2003), indicando que há necessidade de estabelecer melhores condições de arranjos as plantas visando principalmente o controle de plantas invasoras e, conseqüentemente, o alcance de maiores rendimentos.

2.3 Situação da Cultura no Brasil

No Brasil, existem 38 milhões de hectares plantados atualmente, das quais aproximadamente 13 milhões de hectares são ocupados com milho, ao lado da soja, é um dos cereais de maior área cultivada no país. O cultivo do milho é praticado em todo o território nacional, com a utilização de diversas tecnologias. Estima-se que aproximadamente 20% da produção sejam destinadas ao autoconsumo nas unidades produtoras. O milho constitui diretamente de 64% a 66% na composição da ração destinada a avicultura e suinocultura, respectivamente, segundo (AGRIANUAL, 2004).

A maior parte dos cultivos de milho utilizando cultivos isolados e sistemas de irrigação geralmente automatizados está situada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. O

milho também pode ser desenvolvido em cultivo intercalado, principalmente com feijão, podendo ser associado também com varias culturas de ciclo curto, tais como fumo, amendoim, inhame, mandioca, etc. Este método procura maximizar o uso da área por hectare elevando a renda por unidade produtiva, principalmente na região Nordeste, onde o milho é explorado geralmente em áreas menores que os módulos correntemente usados no Sul, Sudeste e Centro-Oeste (IBGE, 1996).

A forma de exploração e os níveis de tecnologia aplicada são determinantes na criação de receita por unidade de área explorada. Em 2001, a média de lucratividade pela cultura milho no Brasil foi de R\$ 512,16 por hectare; na região NE foi de R\$ 185,08 por hectare; na região Sudeste o valor gerado por hectare foi na razão de R\$ 562,71 e na região Sul esse valor chegou a R\$ 628,40 por hectare (IBGE, 2003).

2.4 Manejo de Irrigação na Cultura do Milho

O interesse pela irrigação, no Brasil, emerge nas mais variadas condições de clima, solo, cultura e socioeconômica. Não existe um sistema de irrigação ideal, capaz de atender satisfatoriamente todas essas condições e interesses envolvidos. Em consequência, deve-se selecionar o sistema de irrigação mais adequado para certas condições e para atender aos objetivos desejados. Com a expansão rápida da agricultura irrigada no Brasil, muitos problemas têm surgido, em consequência do desconhecimento das diversas alternativas de sistemas de irrigação, conduzindo a uma seleção inadequada dos métodos de irrigação para uma determinada condição (ALBUQUERQUE, 2001).

O manejo de irrigação da cultura do milho nada mais é do que estabelecer o momento correto de aplicar água e a sua respectiva lâmina (quando e quanto aplicar). Vários critérios podem ser adotados para o manejo da irrigação. O cultivo do milho irrigado, apesar dos problemas que vem enfrentando nas últimas safras, é de suma importância principalmente em sucessão de culturas. Além disso, a produtividade do milho irrigado pode ser superior de 30 a 40 % em relação à área de sequeiro; nesta situação, a cultura do milho irrigado pode ser uma opção bastante interessante principalmente na entre safra (BORGES, 2003). No entanto observamos estudos voltados para a análise comportamental da irrigação no milho.

2.5 Milho na Agricultura Familiar

O termo agricultura familiar é relativamente recente no Brasil, Antes se falava em pequena produção, pequeno agricultor, agricultura de baixa renda ou de subsistência e até mesmo termo camponês (DENARDI, 2001).

Os agricultores familiares, além de representarem mais de 85% dos estabelecimentos rurais do país e serem responsáveis por quase 77% do pessoal ocupado, ou seja, quase 14

milhões de pessoas, possuem uma vocação natural para a diversificação e a integração das atividades e menor utilização de insumos externos. Nesse sentido, até para que possam continuar cumprindo seu papel social no meio produtivo os agricultores familiares têm a necessidade premente de buscarem modelos mais integrados, que reciclem e reutilizem os recursos internos dos sistemas sustentáveis. Além disso, diferentes organizações representantes dos movimentos sociais e dos agricultores familiares já possuem várias experiências em relação a modelos mais sustentáveis de produção (DIDONET et al., 2006)

Em algumas situações, o milho constitui a ração diária de alimentação. Por exemplo, no Nordeste do Brasil, o milho é a fonte de energia para muitas pessoas que vivem no semiárido. Outro exemplo está na população mexicana, que tem no milho o ingrediente básico para sua culinária. Embora seja versátil em seu uso, a produção de milho tem acompanhado basicamente o crescimento da produção de suínos e aves, tanto no Brasil como no mundo (DUARTE, 2000).

O modelo atual de agricultura intensiva, com predomínio de monocultivos, está sendo discutido com bastante ênfase pelos diversos setores da sociedade. Discussões essas que incluem obrigatoriamente a produção sustentável dos alimentos, a chamada agricultura agroecológica, que visa preservar o ambiente natural e a biodiversidade. (WELCH e GRAHAM, 1999).

2.6 Matéria Orgânica do Solo

O uso de sistemas conservacionistas, que englobam adubação verde, rotação de culturas e plantio direto, é capaz de elevar ou ao menos manter os teores de matéria orgânica nas camadas superficiais do solo, reduzir as perdas de nutrientes via imobilização por microrganismos e liberar gradualmente nutrientes, melhorando a disponibilidade de matéria orgânica (ANDERSON e DOMSCH, 1980; AMADO et al., 1999).

Os corretivos são destinados a neutralizar o excesso de acidez do solo, quando é necessário, porém, juntamos ao solo, com esse objetivo, calcário calcífico que contém carbonato de cálcio ou calcário dolomítico, no qual encontramos carbonato de cálcio e de magnésio, estamos também, incorporando a ele 2 elementos importantes para as plantas: o cálcio e o magnésio. Portanto, os corretivos são ao mesmo tempo corretivos e fertilizantes.

O fertilizante, como corretivo disponibilizador é utilizado no modelo de agricultura convencional capitalista, sendo necessário usá-lo em maiores quantidades à medida que as terras são usadas de forma intensiva esses fertilizantes apresentam-se na forma de nitrogênio, cálcio, fósforo, potássio, magnésio e enxofre, além dos micronutrientes como: boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco. É um corretivo porque fornece componentes ao

solo, combinando-se com o manganês, o alumínio e o ferro, por exemplo, reduzindo ou neutralizando os efeitos tóxicos desses elementos, quando em excesso, sobre as plantas (AGRICULTURA BRASILEIRA, 2011).

A região semi-árida é caracterizada por apresentar altas temperaturas, reduzida pluviosidade, solos pouco intemperizados e pequena produção de fitomassa em sua vegetação. Somando-se a essas condições edafoclimáticas, observa-se o predomínio de sistemas agropecuários basicamente extrativistas. Na pecuária, predomina o superpastoreio. A agricultura é desenvolvida à custa do desmatamento indiscriminado, queimadas e períodos de repouso do solo inadequados. Há ainda intensa extração de lenha e madeira para atender à demanda familiar e comercial de cerâmicas e padarias, contribuindo para redução da vegetação da Caatinga (ARAÚJO FILHO, 2002).

2.7 Biofertilizante na Agricultura

A descoberta da técnica do biofertilizante, no início dos anos 80, só foi possível graças ao incentivo do uso de biodigestores como fonte energia alternativa. O seu uso nas culturas testadas resultou no aumento de produtividade, indução de floração, menor queda de frutos, aumento da massa foliar e diminuição de ataque de insetos e de doenças (RAMOS, 1996).

Segundo Protocor e Caygill (1995), o biofertilizante pode ser aplicado sobre as folhas das plantas e sobre o solo, tendo a vantagem de serem rapidamente assimilados pelas plantas. No entanto, há necessidade de pesquisas que possam determinar a produtividade e a qualidade da produção do milho submetido a diferentes dosagens e concentrações de biofertilizante, em razão das evidências.

A utilização de biofertilizante é uma alternativa de baixo custo e ambientalmente sustentável para reciclar os nutrientes originalmente retirados pelas plantas, além de contribuir para melhorar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo (FRIES e AITA, 1990; FERNANDES FILHO, 1991; WU et al, 2005).

A eficiência dos biofertilizantes depende de características dos materiais biodigeridos, do manejo dos biofertilizantes (época, forma e doses de aplicação), das características edafoclimáticas e do conhecimento dos mecanismos e interações entre os microorganismos e a fração mineral do solo (ABDEL MONEM et al., 2001; WU et al., 2005).

O biofertilizante bovino na forma líquida apresenta na sua composição microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, produção de sais e adição de compostos orgânicos e inorgânicos que atuam não só na planta, mas também, sobre a atividade microbiana do solo (BETTIOL et al., 1998). Por isso, em diversos estudos vem-se

utilizando o biofertilizante como adubo foliar (SANTOS e AKIBA, 1996; PENTEADO, 1999; FERNANDES et al., 2000).

2.8 Milho Orgânico Sustentabilidade e Produção.

A sustentabilidade dos agroecossistemas passa pela maior diversidade biológica em todos os níveis trópicos, com conseqüente maior estabilidade, além da necessidade de se ter maior eficiência agrícola. Para a FAO (1991), os fatores escassos podem ser substituídos por fatores abundantes, sem perder a eficiência produtiva e econômica; as tecnologias complexas e caras podem ser substituídas por outras de menor custo; os insumos industrializados podem ser substituídos por sucedâneos produzidos pelos produtores, alguns insumos industrializados podem ser eliminados, como alguns inseticidas e os rendimentos podem ser ampliados, com o uso alternativo destas ferramentas presentes na propriedade.

O uso de adubos naturais, como fosfatos, que o Brasil dispõe de grandes reservas geológicas, com mais de 2,5 bilhões de toneladas (BARBOSA FILHO, 1984), e orgânicos ampliam a sustentabilidade dos ecossistemas artificiais, colaborando para a manutenção da matéria orgânica do solo, a “vida” do mesmo e o equilíbrio de nutrientes. Práticas agrícolas como o plantio direto (SATURNINO E SEGUY ET AL. 2001). Também aumentam a sustentabilidade da agricultura, sendo bastante utilizado na agricultura brasileira nos últimos 20 anos, ocupando hoje mais de 15 milhões de hectares, tendo diversas vantagens com relação ao plantio convencional, tais como: preservação de solos produtivos, com potencial para melhorá-los, preservação e recuperação dos recursos hídricos, proteção da biodiversidade, redução no uso de combustíveis fósseis e outros.

Para desenvolver a agricultura sustentável há necessidade de se reduzir ao máximo a erosão do solo, reduzir a dependência ou eliminá-la, em termos de fertilizantes químicos, pesticidas e outros insumos modernos que usados como produtos agrícolas.

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada no período de julho a novembro de 2010, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), na estação experimental agroecológica da Universidade Estadual da Paraíba na Estação Agroecológica, Campus IV, Catolé do Rocha, UEPB, cujas coordenadas geográficas são 6°21' de latitude sul, 37°45' de longitude ao oeste do meridiano de Greenwich, tendo uma altitude de 272 metros. O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico, de textura franca arenosa. Sendo conduzido o experimento em condições de campo, utilizamos em nosso trabalho uma cultivar de milho BRS 1010, classificada como híbrido simples, de ciclo precoce, com arquitetura foliar semiereta, alta sanidade de colmo e com finalidade de produção de grãos.

3.2. Delineamento Experimental

O delineamento experimental adotado foram blocos casualizados, sendo os tratamentos organizados em esquema fatorial 4x2 com 8 tratamentos e quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais, sendo o comprimento de cada parcela de 10 metros. Os tratamentos utilizados foram 4 quantidades de matéria orgânica no solo ($Q_1 = 0 \text{ t ha}^{-1}$; $Q_2 = 10 \text{ t ha}^{-1}$; $Q_3 = 20 \text{ t ha}^{-1}$ e $Q_4 = 30 \text{ t ha}^{-1}$), com e sem aplicação de biofertilizante (B_0 e B_1) no crescimento do milho BRS 1010 em condições de campo.

3.3. Preparo do Solo e Plantio

O preparo do solo foi realizado com uma aração, na profundidade de 40 cm, seguido de duas gradagens niveladoras em posições cruzadas, deixando o solo em condições de campo. A adubação de fundação foi feita 15 dias antes do plantio direto em sulcos, incorporando-se esterco bovino nas linhas de plantio. A propagação foi através de sementes, com semeadura efetuada no dia 26/07/2010. Germinaram, em média, 10 plantas/metro/linear. Após 15 dias a semeadura foi desbastada as plântulas deixando apenas a planta mais vigorosa.

O espaçamento utilizado foi de 1,0 m entre linha e 0,20 m entre plantas, numa densidade populacional de 50 mil plantas por hectare. Os tratos culturais foram realizados através de capinas manuais feitos com de enxadas, favorecendo o seu desenvolvimento conforme (FILGUERA, 2003).

3.4. Manejo da Irrigação

O sistema de irrigação utilizado foi o localizado por micro aspersão, com água fornecida através de uma bomba marca king de 1,0 cv modelo C7EN4. As irrigações foram realizadas uma vez ao dia, no período da tarde. A água que foi utilizada na irrigação apresentava condutividade elétrica de $0,8 \text{ dS/m}^1$. As características químicas da água estão apresentadas

na Tabela 2. A análise da água foi realizada pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande.

Tabela. 1. Características Químicas da Água Utilizada para Irrigação do Milho.

CARACTERÍSTICAS	VALORES
pH	7,53
Condutividade Elétrica (ds/m)	0.8
	Cátions (cmol _c L ⁻¹)
Cálcio	23,0
Magnésio	15,6
Sódio	40,0
Potássio	00,2
	Ânions (cmol _c L ⁻¹)
Cloreto	39,0
Carbonato	05,7
Bicarbonato	38,5
Sulfato	Ausente
RAS (cmol _c L ⁻¹) ^{1/2}	28,8
Classificação Richards (1954)	C ₃ S ₁

Fonte: UFCG/LIS, 2010.

3.5. Preparo do Biofertilizante

O Biofertilizante utilizado foi produzido a partir de 70 kg de esterco fresco de vacas em lactação e 120 litros de água, adicionando-se também 5 kg de açúcar e 5 litros de leite para acelerar o processo metabólico das bactérias, sendo produzido de forma anaeróbica e armazenado em tambores de 240 litros. (RAMOS, 1996) Os teores de matéria seca do biofertilizante estão representados na Tabela seguinte.

Tabela. 2. Resultado da análise do biofertilizante determinado a partir da matéria seca (MS)

N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Mn	Zn	Na	B
cmol/dm ³					mg/kg						
0,16	0,01	0,39	0,08	0,03	0,02	16,53	0,14	68,59	1,79	77,88	00,65

3.6. Fitomassa

A colheita de fitomassa foi realizada aos 125 dias após a semeadura, especificamente no dia 30/11/2010, sendo realizada de forma manual, onde foram colhidas 6 plantas por parcela escolhidas de forma aleatória, tendo por finalidade determinar a fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e total (FST). Posteriormente as plantas foram cortadas ao nível da superfície do solo. As raízes foram devidamente separadas do substrato (solo) através de lavagens com água corrente. Depois de coletadas, as fitomassas aérea e radicular foram postas para secagem em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 60°C até peso constante, sendo o material pesado em balança de precisão de 0,01 mg, obtendo-se a fitomassa seca da parte aérea e fitomassa seca das raízes. Em seguida, a pesagem do milho que foi realizada através de uma balança de precisão, as medidas das espigas foram obtidas através de um paquímetro e uma régua graduada onde foram obtidas as variáveis: relação raiz/parte aérea, através do quociente fitomassa seca das raízes e a fitomassa seca da parte aérea, segundo a equação extraída de (MAGALHÃES, 1995).

$$R/PA = \frac{FSR}{FSPA} \text{-----(eq. 3)}$$

Onde:

FSR – Fitomassa seca do sistema radicular.

FSPA – Fitomassa seca da parte aérea.

3.7. Análise Estatística

Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, conforme Ferreira (1996). A análise de variância e as equações de regressão foram realizadas pelo programa Sisvar.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Características de Crescimento

As análises estatísticas das variáveis de crescimento de milho BRS 1010 aos 80 dias após o semeio (DAS) revelaram efeitos significativos em relação ao nível da quantidade de matéria orgânica sobre a altura da planta e diâmetro do caulinar, não apresentando significância estatística para o número de folhas, altura foliar unitária e total. Não havendo também registro de significância estatística para a aplicação de biofertilizante pelo teste F, como se observa na (Tabela 3). Os coeficientes de variação ficaram entre 5,46% e 10,23%, sendo considerados de baixa e alta dispersão, em se tratando de experimento em nível de campo, de acordo com Pimentel-Gomes (1990).

Tabela 3. Análises de variância das variáveis de produção do milho, sobre a altura de planta, diâmetro caulinar, número de folhas, área foliar unitária e total de plantas de milho BRS 1010.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		AP	DC	NF	AFU	AFT
Quantidade de matéria Orgânica (Q)	3	261,083*	17,250*	0,166 ^{ns}	3080,416 ^{ns}	689357,250 ^{ns}
Componente de 1º grau	1	600,625* *	50,625* *	0,400 ^{ns}	8208,225 ^{ns}	-
Componente de 2º grau	1	-	-	-	-	-
Desvio de Regressão	1	62,500	0,625	0,100	756,900	413715,600
Aplicação de Biofertilizante(B)	1	91,125 ^{ns}	2,000 ^{ns}	3,125 ^{ns}	3698,000 ^{ns}	263901,125 ^{ns}
Interação (Q xB)	3	85,208 ^{ns}	4,416 ^{ns}	1,125 ^{ns}	1913,583 ^{ns}	906373,375 ^{ns}
Resíduo	24	69,645	4,292	0,437	2227,833	499634,937
CV (%)		6,68	10,23	5,46	7,34	8,71
Fatores Envolvidos	Médias					
	(cm)	(mm)	(Nº)	(cm ²)	(cm ²)	
Quantidade de Matéria Orgânica	117,75	18,37	12,00	626,37	7828,60	
Q ₁ (0 t/ha)	123,00	20,00	12,20	627,00	7907,40	
Q ₂ (10 t/ha)	128,12	21,00	12,25	653,50	8327,00	
Q ₃ (20 t/ha)	130,02	21,88	12,98	665,00	8412,50	
Q ₄ (30 t/ha)						
Aplicação de Biofertilizante						
B ₀ (ausência de biofertilizante)	123,19	20,00	11,81	632,00	8028,108	
B ₁ (presença de biofertilizante)	126,56	21,00	12,44	653,50	209,70	

4.1.1 Efeitos Sobre a Altura da Plantas

O crescimento da planta de milho em altura (Tabela 3) sofreu efeito significativo em função das diferentes quantidades de matéria orgânica no solo. O crescimento da planta variou de 117,75 a 130,03 e os maiores valores numéricos foram obtidos nos tratamentos quando aplicados 30 t/ha de matéria orgânica. O crescimento da planta de milho em altura cresceu linearmente com o aumento da quantidade de matéria orgânica no solo, verificando-se aumento de 0,35% por aumento unitário da quantidade de matéria orgânica (Gráfico 1). De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 3), conforme constatação verificada por (COELHO, 1995), observou-se que não houve efeito significativo para o crescimento da planta em altura quando submetidas à presença e ausência de biofertilizante via foliar, por sua vez, o tratamento submetido à presença de biofertilizante, proporcionou um melhor desempenho, fato este também observado por (SILVA FILHO, 2007) (Figura 1), superando a testemunha (B₀= ausência da aplicação de biofertilizante via foliar em plantas de milho cv. 1010 em 2,74%,).

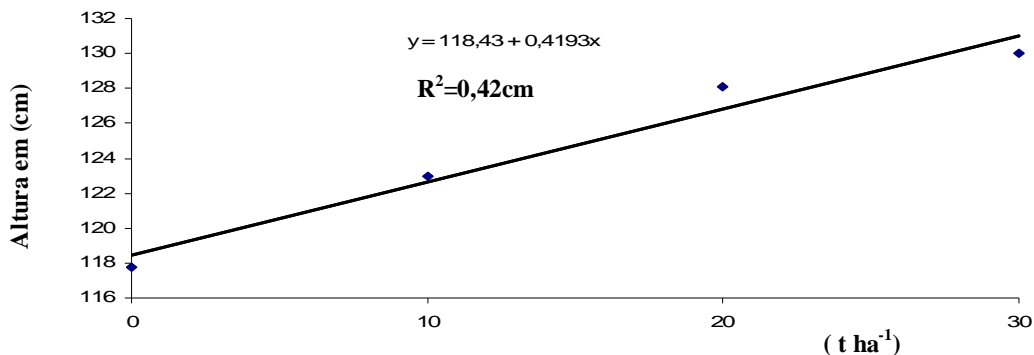


Gráfico 1. Efeito da Quantidade de Matéria Orgânica Sobre a Altura de Plantas de Milho.

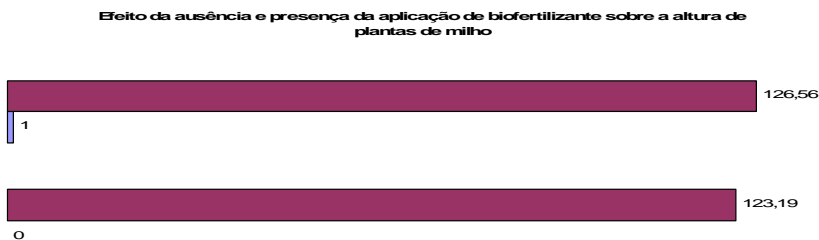


Figura 1.

4.1.2 Efeito Sobre o Diâmetro Caulinar

O efeito sobre o diâmetro de caule em plantas de milho cv 1010, (Tabela 3) sofreu efeito estatisticamente em função das diferentes quantidades de matéria orgânica no solo. O diâmetro caulinar do milho variou de 18,37 a 21,88 e os maiores valores numéricos foram obtidos nos tratamentos quando aplicados 30 t/ha. de matéria orgânica. O diâmetro da planta de milho cresceu linearmente com o aumento da quantidade de matéria orgânica no solo, verificando-se aumento de 0,66% por aumento unitário da quantidade de matéria orgânica. De acordo com os resultados da análise de variância (Gráfico 2) observou-se que não houve efeito significativo para o diâmetro de caule da planta de milho cv. 1010 quando submetidas à presença e ausência de biofertilizante via foliar, por sua vez. O tratamento submetido à presença de biofertilizante, proporcionou um melhor desempenho (Figura 2), superando a testemunha (B₀=ausência da aplicação de biofertilizante via foliar) em 5%, fato também verificado por Suassuna (2007) e Silva Filho (2007), após estudarem o crescimento da cultura.

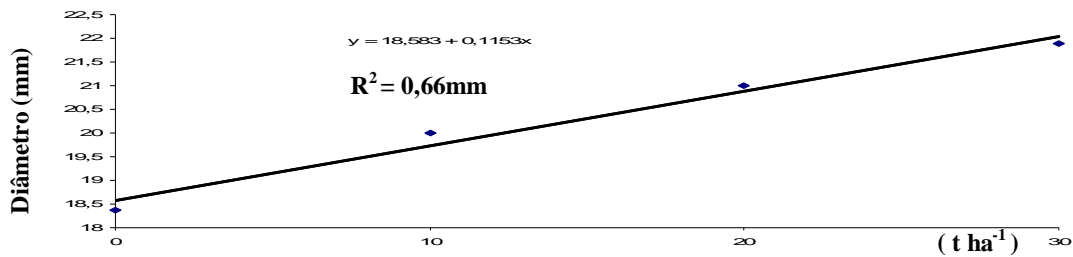


Gráfico 2. Efeito da Quantidade de Matéria Orgânica Sobre o Diâmetro do Caule

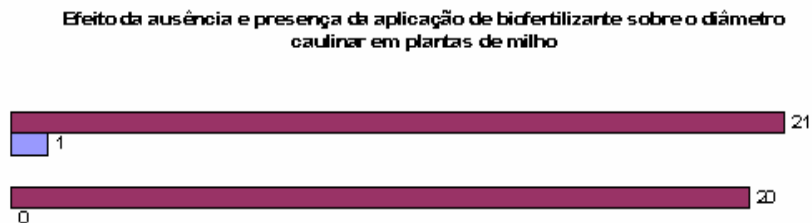


Figura 2.

4.1.3. Efeito Sobre o Número de Folhas

Conforme a quantidade de matéria orgânica encontrada no solo, observou-se que a cv. 1010, respondeu mediante os tratamentos: Q₁ (0 t/ha), Q₂ (10 t/ha), Q₃ (20 t/ha) correspondentes aos 12,00; 12,20; 12,25 expressando o valor de número de folhas de plantas

de milho, após pesquisa realizada em campo, verificou-se que a mesma apresentou um comportamento diversificado em relação à quantidade aplicada de matéria orgânica, comparando as respectivas dosagens aplicadas, sendo Q₄ (30 t/ha), que se sobressaiu melhor, proporcionando um valor de 12,98 folhas de milho por planta, apresentando superioridade de 8,17% em relação ao menor resultado obtido no tratamento (Q₁), 12,00 folhas em plantas de milho 1010 (Figura 3).

Com relação à ausência e presença do biofertilizante em plantas de milho, observa-se que quando se realizou a aplicação do biofertilizante líquido sobre as plantas de milho. A utilização (B₁), presença do biofertilizante propiciou um melhor desempenho, obtendo-se um valor na ordem de 12,44 folhas por planta, superando em 5,33% o resultado obtido na testemunha. Fato observado por Suassuna (2007) e Silva Filho (2007).

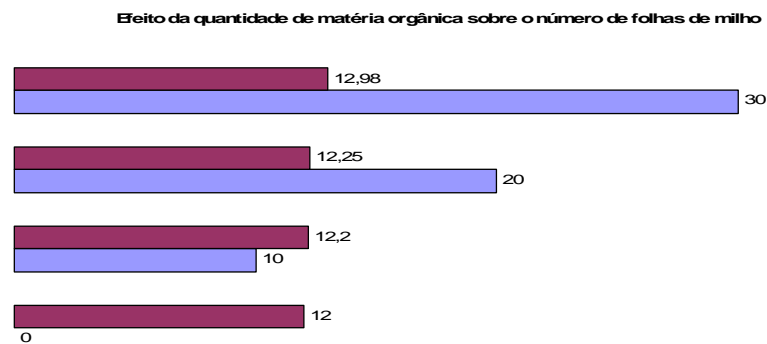


Figura 3.

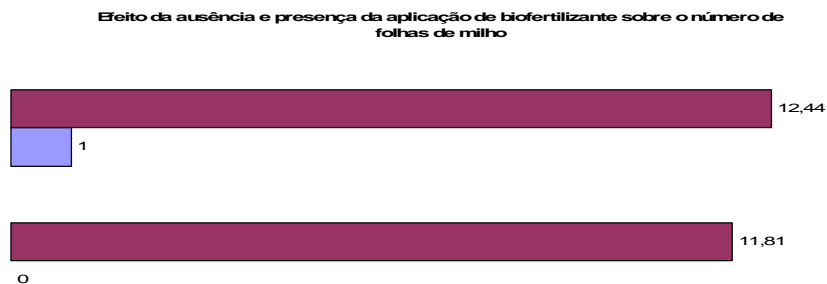


Figura 4.

4.1.4. Efeito Sobre a Área Foliar Unitária

As quantidades de matéria orgânica Q₁ (0 t/ha), Q₂ (10 t/ha) e Q₃ (2 t/há) proporcionaram maiores áreas foliares de milho do que a quantidade Q₄ (30 t/ha), que apresentou superioridade de 6,17% embora que de forma não significativa.

Com relação à ausência e presença do biofertilizante, observa-se que quando aplicado proporcionou um melhor desempenho, obtendo-se uma área foliar unitária de 653,00 cm² com superioridade de até 3,32% em relação aos tratamentos que não receberam aplicação de biofertilizante (Figura 5).

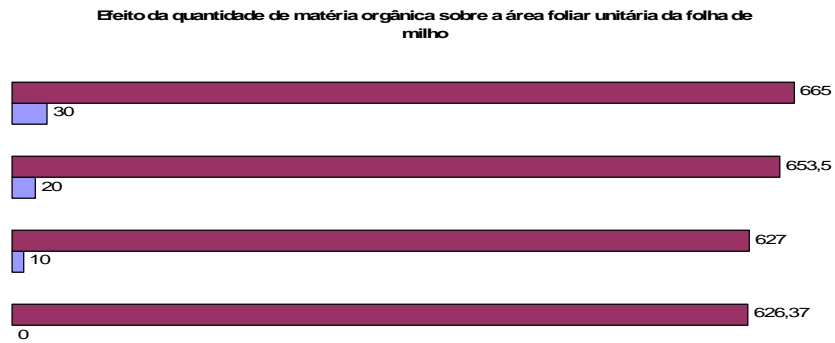


Figura 5.

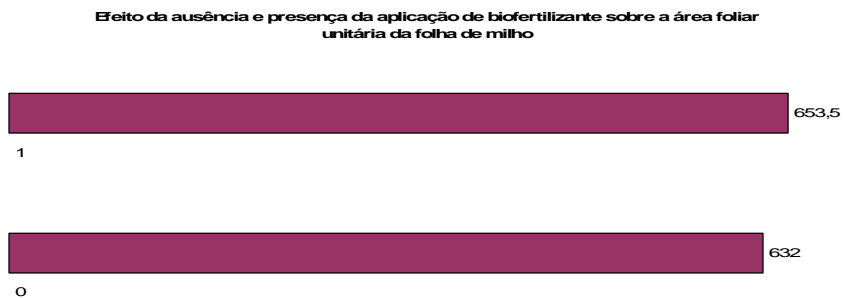


Figura 6.

4.1.5 Efeito Sobre a Área Foliar Total

Observou-se na (figura 7), que as quantidades de matéria orgânica no solo, Q₁ (0 t/ha), Q₂ (10 t/ha), Q₃ (20 t/ha), proporcionaram área foliar na ordem de 7828,60; 7907,40; 8327,00, sendo inferior em relação à quantidade de matéria orgânica Q₄ (30 t/ha) que se sobressaiu melhor, obtendo um valor na ordem de área foliar total de 8412,50 cm² conforme (figura 9), apresentando superioridade de 7,46% em relação aos demais tratamentos.

Com relação à ausência e presença do biofertilizante, observa-se que quando se aplicou o biofertilizante B₁ (presença do biofertilizante) a área foliar da planta chegou a razão unitária de 8209,70 cm² com superioridade de até 2,26% em relação aos tratamentos que não receberam aplicação de biofertilizante (Figura 10), também verificado por Suassuna (2007) e Silva Filho (2007), após estudarem o desempenho vegetativo da cultura.

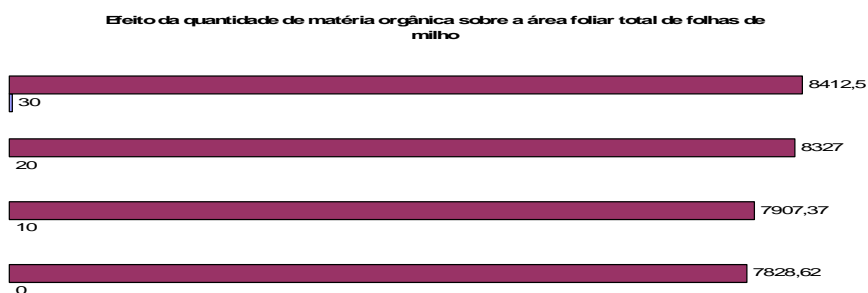


Figura 7.

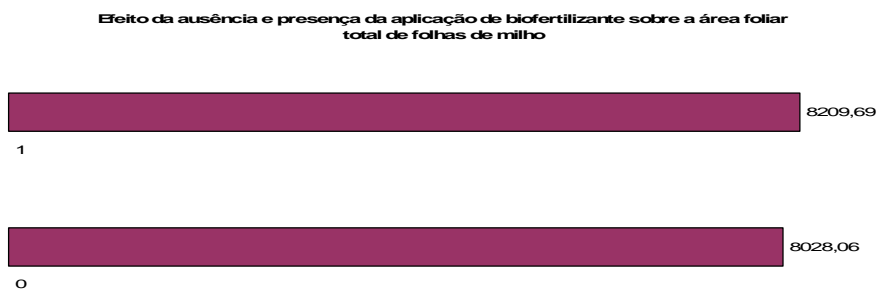


Figura 8.

4.2 Fitomassa

As análises estatísticas de fitomassa seca da planta aos 80 dias após a semeadura (DAS), mostram que ocorreram efeitos estatísticos significativos em função da quantidade de matéria orgânica sobre a fitomassa seca do caule em relação à raiz/parte aérea (R/PA) pelo teste F, como se observa a (Tabela 5). Os coeficientes de variação ficaram entre 7,24% e 38,07%, sendo de baixa e alta dispersão segundo Pimentel Gomes (1990).

Tabela 4. Análises de variância das variáveis de fitomassa seca das folhas do milho, fitomassa seca do caule, fitomassa seca do pedúnculo, fitomassa seca da raiz e relação raiz parte aérea de plantas de milho BRS 1010.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		FSF	FSC	FSP	FSR	R/PA
Quantidade de matéria Orgânica (Q)	3	281,531**	365,364 ^{ns}	2,031 ^{ns}	92,447**	0,333 ^{ns}
Componente de 1º grau	1	814,506**	-	-	213,906**	-
Componente de 2º grau	1	30,031	-	-	-	-
Desvio de Regressão	1	0,056	288,906	4,556	8,072	0,100
Aplicação de Biofertilizante(B)	1	0,281 ^{ns}	569,531 ^{ns}	0,281 ^{ns}	7,031 ^{ns}	0,125 ^{ns}
Interação (Q xB)	3	2,197 ^{ns}	65,364 ^{ns}	0,781 ^{ns}	9,114 ^{ns}	0,125 ^{ns}
Resíduo	24	47,573	157,552	1,969	8,072	0,187
CV (%)		21,33	38,07	30,97	7,24	37,74
Fatores Envolvidos		Médias				
		(cm)	(mm)	(kg)		
Quantidade de Matéria Orgânica						
Q ₁ (0 t/ha)		24,62	23,75	4,12	34,37	0,50
Q ₂ (10 t/ha)		31,00	32,50	4,25	39,37	0,74
Q ₃ (20 t/ha)		35,62	36,25	4,50	41,25	0,75
Q ₄ (30 t/ha)		38,12	39,37	5,25	41,88	1,00
Aplicação de Biofertilizante						
B ₀ (ausência de biofertilizante)		32,25a	28,75a	4,43a	38,75a	0,68a
B ₁ (presença de biofertilizante)		32,44a	37,19a	4,63a	39,69a	0,81a

OBS: ** e * significativos, aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste F, respectivamente; FSF = Fitomassa seca das folhas de milho, FSC = Fitomassa seca do caule, FSP = Fitomassa seca do pedúnculo, FSR = Fitomassa seca da raiz e R/PA = Relação raiz/parte aérea, letras iguais na coluna não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4.2.1 Efeito Sobre a Fitomassa Seca da Folha

A fitomassa seca da folha na (Tabela 4) sofreu efeito estatisticamente em função das diferentes quantidades de matéria orgânica no solo. A fitomassa seca das folhas do milho variou de 24,62 a 38,12 (g.planta⁻¹) e os maiores valores numéricos foram obtidos nos tratamentos quando aplicados 30 t/ha de matéria orgânica. A fitomassa seca das folhas da planta de milho (g.planta⁻¹) cresceu linearmente com o aumento da quantidade de matéria orgânica no solo, verificando-se aumento de 0,45g conforme resultado mostrado no (Gráfico 3), mostrando que à medida que se eleva a aplicação da matéria orgânica nas plantas de milho, aumenta-se a biomassa seca das folhas de plantas (g.planta⁻¹) produzidas em condições de campo. De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 4) observa-se que não houve efeito significativo para a fitomassa seca do caule/ fitomassa seca da raiz e relação raiz

parte aérea, quando submetidas à presença de biofertilizante via foliar, por sua vez, o tratamento submetido à presença de biofertilizante, proporcionou um melhor desempenho (Figura 9), superando a testemunha (B₀=ausência da aplicação de biofertilizante via foliar em. 0,59%, respectivamente).

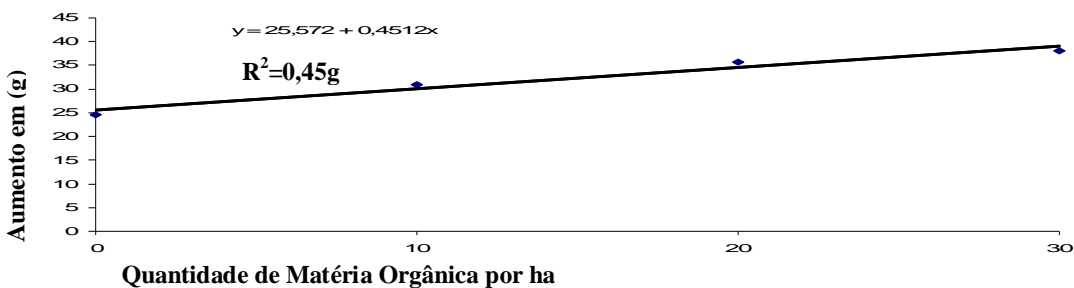


Gráfico 3. Efeito da Quantidade de Matéria Orgânica sobre a Fitomassa Seca das Folhas de Milho.

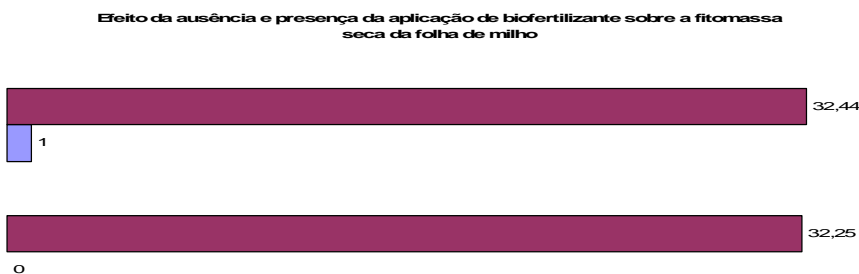


Figura 9.

4.2.2 Efeito Sobre a Fitomassa Seca do Caule

Observando os resultados obtidos na (figura13), demonstra que as quantidades de matéria orgânica aplicada no solo correspondidas em Q₁ (0 t/ha), Q₂ (10 t/ha), Q₃ (2,0 t/ha) correspondentes a 23,75; 32,50; 36,25 (g.planta⁻¹), foram inferiores em percentuais, respectivamente ao valor encontrado na fitomassa seca do caule, proporcionado pela quantidade de matéria orgânica Q₄ (30 t/ha) propiciou melhor desempenho, obtendo um valor na ordem de biomassa seca do caule de 39,37 em plantas de milho.

Com relação à ausência e presença do biofertilizante, observa-se que quando se aplicou o biofertilizante B₁ (presença do biofertilizante), as plantas se sobressaíram melhor, obteve-se um valor numérico na ordem de biomassa seca do caule de 37,19 (g.planta⁻¹), com

superioridade de até 29,36% em relação aos tratamentos que não receberam aplicação de biofertilizante.

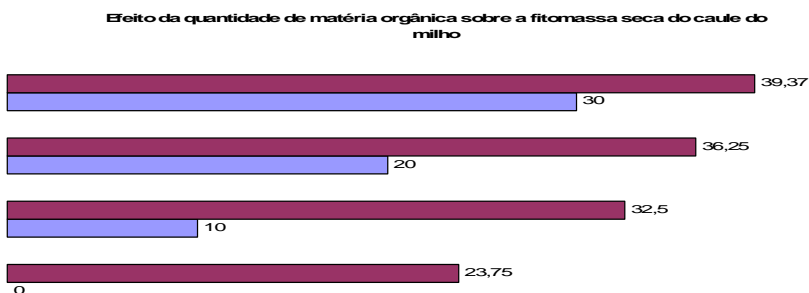


Figura 10

4.2.3 Efeito Sobre a Fitomassa Seca do Pedúnculo

O comportamento da fitomassa seca do pedúnculo de plantas de milho apresentou valor superior nas plantas que receberam aplicação da quantidade de matéria orgânica de 30 t/há, da ordem de 5,25 g.planta⁻¹, o que confere um incremento da ordem de 27,43% em relação à testemunha. Os resultados aos 80 dias após o semeio (DAS) oscilaram de 4,12 e 5,25 g.planta⁻¹ respectivamente, apesar de não expressar significância estatística para os tratamentos estudados. Com relação à ausência e presença do biofertilizante, verifica-se que quando se aplicou o biofertilizante B₁ (presença do biofertilizante), obteve-se um melhor resultado sendo expresso pelo valor numérico na ordem de fitomassa seca do pedúnculo de 4,63 g.planta⁻¹, com superioridade de até 4,51% em relação aos tratamentos que não receberam aplicação de biofertilizante (Figura 11).

Efeito da quantidade de matéria orgânica sobre a fitomassa seca do pendúnculo do milho

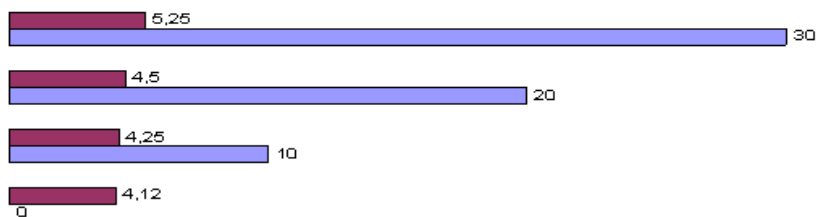


Figura 11.

Efeito da ausência e presença da aplicação de biofertilizante sobre a fitomassa seca do pendúnculo do milho

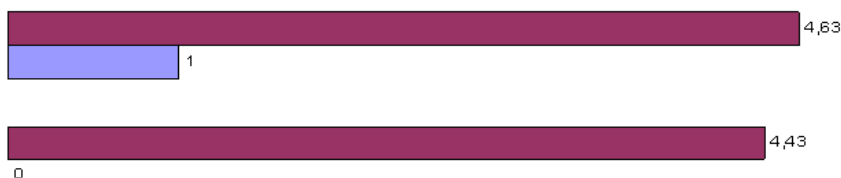


Figura 12.

4.2.4 Efeito Sobre a Fitomassa Seca da Raiz

O resultado da análise de variância (Tabela 5) mostra efeito significativo ($p < 0,01$) para a fitomassa seca da raiz de plantas de milho g.planta^{-1} , nas aplicações de matéria orgânica. Pela tendência dos resultados mostrados na (Gráfico 4) observa-se que houve acréscimo da fitomassa, levando-se em consideração as aplicações dos respectivos tratamentos mencionados anteriormente de matéria orgânica, sendo expressa pelas doses de (Q_1) até a quantidade de matéria orgânica (Q_4), ou seja, à medida que se aumentava a quantidade de matéria orgânica ao solo, aumentava a quantidade de biomassa seca de plantas de milho, apresentando um comportamento quadrático para um coeficiente de determinação de 0,99%. Resultados obtidos por Mendonça et al. (2004) não apresentaram semelhanças aos obtidos na pesquisa em evidência.

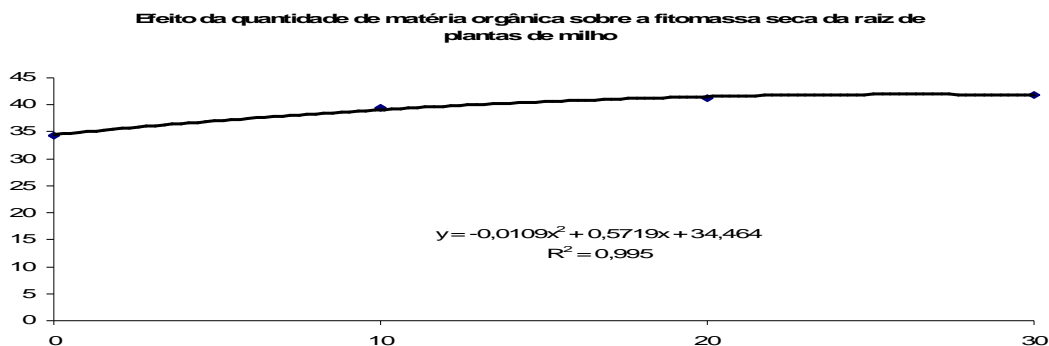


Gráfico 4. Efeito da Quantidade de Matéria orgânica Sobre a Fitomassa Seca da Raiz de Plantas de Milho.

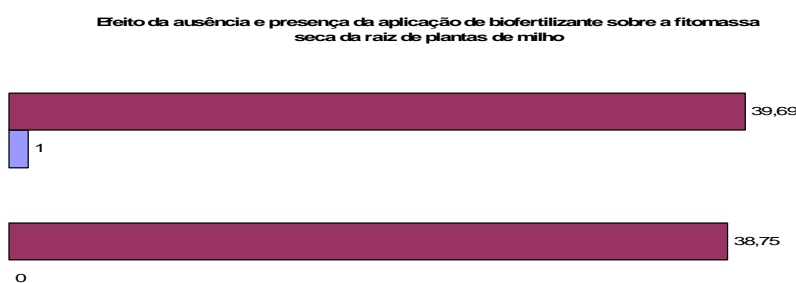


Figura 13.

4.2.5 Efeito Sobre a Relação Raiz/Aérea

Verificando-se as quantidades de matéria orgânica aplicada no solo, nas seguintes quantidades: Q₁ (0 t/ha), Q₂ (10 t/ha), Q₃ (20 t/ha) correspondentes aos resultados obtidos de 0,50; 0,74; 0,75 (g.planta⁻¹), expressando o valor da relação raiz/parte aérea das plantas g.planta⁻¹, Verificou-se que as plantas se comportaram de maneira inferior em relação à quantidade de matéria orgânica Q₄ (30 t/ha) que propiciou um melhor desempenho da cultura, obtendo um valor na ordem de R/PA de 1,00 g.planta⁻¹, em plantas de milho, apresentando superioridade de 50% em relação ao menor resultado obtido no tratamento (Q₁), 0,50 g.planta⁻¹ (Figura 18). Já em relação à ausência e presença do biofertilizante, observa-se que quando se aplicou o biofertilizante B₁ (presença do biofertilizante) em plantas de milho cv. 1010 se sobressaíram melhor, obtendo-se um valor numérico na ordem de R/PA de 0,81 (g.planta⁻¹) com superioridade de até 19,12% em relação aos tratamentos que não receberam aplicação de biofertilizante (Figura 18). (Estes dados estão de acordo com Suassuna, 2007 e Silva Filho, 2007).



Figura 14.

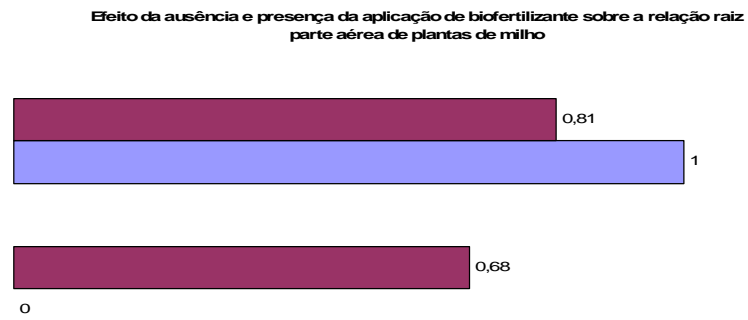


Figura 15.

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos permitiram enumerar as seguintes conclusões:

1. A utilização de 30 t/ha^{-1} de matéria orgânica (esterco bovino), proporcionou um melhor desenvolvimento vegetativo em relação aos demais tratamentos.
2. A utilização do biofertilizante em via foliar, não influenciou de forma significativa em termos estatísticos no crescimento da cultivar BRS 1010.
3. Observou que apenas com uso do biofertilizante houve diferenciação no crescimento vegetativo inicial da cultura em relação às testemunhas, quando aplicado no intervalo de 15 dias após o plantio.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABDEL MONEM, M. A. S. et al> Using biofertilizers for maize production: response and economic return under different irrigation treatments. *Journal of Sustainable Agriculture*, New York, v. 19, n. 1, p. 41-48, 2001.

ALBUQUERQUE, P.E.P. de; ANDRADE, C. de L.T. de. **Planilha eletrônica para a programação da irrigação de culturas anuais. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 2001. 14p. (Embrapa Milho e Sorgo.Circular Técnica, 10).

AGRICULTURABRASILEIRA<http://agriculturabrasileira.blogspot.com/2009/05/adubacao-organica-no-milho.html>. Acesso maio 2011.

AGRIANUAL. *Agrianual – Anuário da Agricultura brasileira*. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio ed. Argos; 2004.

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S.B.V. & BAYER, C. **Culturas de cobertura, acúmulo de nitrogênio total no solo e produtividade de milho**. *R. Bras. Ci. Solo*, 23:679-686, 1999.

ANDERSON, T.H.; DOMSCH, KH. **Ratios of microbial biomass carbon to total organic carbon in arable soils**. *Soil Biol. Biochem.* 21: 471-479. 1989.

ARAÚJO FILHO, J.A. **Caatinga: Agroecologia versus desertificação**. *Ci. Hoje*, 30:44-45, 2002.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúma: EMATER/CNPMA, p.22, 1998.

BETTIOL, W. Resultados de pesquisa com métodos alternativos para o controle de doenças de plantas. In: HEIN, M. (org) **Resumo do 1º Encontro de Processos de Proteção de Plantas: controle ecológico de pragas e doenças**. Botucatu, *Agroecológica*, p. 125-135, 2001.

BRASIL ESCOLA. **Milho um fruto versátil** www.brasilecola.com acesso 11de abril de 2011

BORGES, I.D. **Avaliação de épocas de aplicação da cobertura nitrogenada, fontes de nitrogênio e de espaçamento entre fileiras na cultura do milho**. 2003. 73 p.

COELHO, A.M.; FRANÇA, G.E. Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.71, set. 1995. Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n.2, p.1-9, set. 1995. Encarte.

CRUZ, S.C.S.; PEREIRA, F.R.S.; SANTOS, JR.; ALBUQUERQUE, A.W.; PEREIRA, R.G. Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n. 1, p. 62-68, 2003.

CRUZ, J.C. PEREIRA FILHO, I. A.; A Hora da Escolha. **Cultivar**, Grandes Culturas, Pelotas, v. 7, n. 77, set. 2005, Milho. Caderno Técnico Cultivar, Pelotas, n. 77, n 77, p. 4-11, set, 2005, Encarte.

DENARDI, Reni; **Agricultura Familiar e Políticas Públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável*** Disponível em: http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano2_n3/revista_agroecologia_ano2_num3_parte12_artigo.pdf Acesso em 23 de maio 2011.

DIDONET, A. D.; BAGGIO, A. J.; MACHADO, A. T.; TAVARES, E. D.; COUTINHO, H. L. da C.; CANUTO, J. C.; GOMES, J. C. C.; RIBEIRO, J. F.; WADT, L. H. de O.; MATTOS, L. M. de; BORBA, M. F. S.; KATO, M. do S A.; URCHEI, M. A.; KITAMURA, P. C.; PEIXOTO, R. T. de G. **Marco referencial em Agroecologia**. 2.versao. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 34 p. Disponível em: < http://www.embrapa.br/a_embrapa/unidades_de_pesquisa/sct/publicacoes/transferecia/marco_ref.pdf > Acesso em: 14/05/2011.

DUARTE, J. de O. Introdução e importância econômica do milho. In: CRUZ, J. C.; VERSIANI, R. P.; FERREIRA, M. T. R. (Ed.). **Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1) Disponível em: <http://www.cnpmis.embrapa.br/publicacoes/milho/importancia.htm>. Acesso em: 14 maio. 2011.

EMBRAPA; Milho e Sorgo. **Recomendações Técnicas para a cultura do milho** Sete Lagoas, MG. 2005

EMBRAPA; Milho e Sorgo. **Recomendações Técnicas para a cultura do milho** Sete Lagoas, MG. 2010

FAO. Foundation Agricultural Organization, Roma: FAOSTAT Database Gateway – FAO. Disponível: <http://apps.fao.org>, consultado em , 1991.

FERNANDES FILHO, E. I. **Relações entre algumas práticas de manejo e aplicação de biofertilizante em propriedades físicas e químicas de um Latossolo – Escuro Álico.** Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p.74, 2000.

FERNANDES FILHO, E. I. Relações entre algumas práticas de manejo e aplicação de biofertilizante em propriedades físicas e químicas de um latossolo vermelho-escuro álico, fase cerrado. Viçosa, 1991. 62p. **Dissertação (Mestrado)**-Universidade Federal de Viçosa.

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

FILGUEIRA, F. A. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hoetaliças. **In: Novo Manual de Oleicultura.** Viçosa p. 239-240, 2003.

FURLANI, C.E.A. **Efeito do preparo do solo e do manejo da cobertura de inverno na cultura do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.).** 2000. 218 f. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

FURLANI, C. E. A.; LOPES, A.; TIMOSSI, P. C. Manejo de culturas de inverno para a cobertura do solo. *Cultivar Maquinas*, Pelotas, v2, n. 26, p. 27-29, 2003.

FRIES, M. R.; AITA, C. Aplicação de esterco bovino e efluente de biodigestor em um solo Podzólico Vermelho-Amarelo: efeito sobre a produção de matéria seca e absorção de nitrogênio pela cultura do sorgo. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 20, n. 1-2, p. 137-145, 1990.

GLAT, D. Perspectivas do milho para 2002. **Plantio Direto**, v. 69, p. 15-17, 2002.

IBGE (1996) **Censo Agropecuário, Produção de Milho no Brasil.**

IBGE (2003) Cultivo de Milho no Brasil. Na opinião de RIBEIRO (2004) refere-se a **custo/ha** (ZARDO **2003a**)
www.sober.org.br/palestra/12/01O047.pdf

MAGALHÃES, P. C. DURÃES, F. O. M. PAIVA, E. **Fisiologia da planta de milho.** Sete Lagoas: EMBRAPA - CNPMS, 1995. 27p.

KONZEN, E.A. **Sistemas de Produção**. 1. ISSN 1679-012 Versão Eletrônica- 2ª Edição Dez./ 2006.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais: para uma agricultura saudável**. Campinas - SP, p.79, 1999.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. . Ed. Nobel. 1990. 468p

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. MB-4: Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Florianópolis: Fundação juquira candiru, Mibasa, p.273,1996.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S.B. “**MB-4**” – **Agricultura Sustentável, Trofobiose e Biofertilizantes**. Fjc. MIBASA Alagoas, p.273, 2000.

PROTECTOR, F.J.; CAYGILL, J.C.; Ethylene in commercial postharvest handling of tropical fruit. In: Proctor, F.J Editor. Ethylene and Plant Development. London: Butterworth Scientific, 1995. p.317-322

RAMOS, M.A.P. Biofertilizante: remédio natural. Globo Rural, 1996. P. 41-44.

SANTOS, A.C.V. dos. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza**. Niterói: Emater-Rio, 1992. p.20-45

SANTOS e AKIBA, 1996; Penteado, (1999); Fernando et al, (2000)

SANTOS, A. C. V. & AKIBA, F. **Biofertilizantes líquidos: uso correto na agricultura alternativa**. Seropédica: UFRRJ, Impresso. Universidade., p.35, 1996.

SANTOS, A C. V. dos. Efeitos nutricionais e fitossanitários do biofertilizante na aplicação em lavouras comerciais. **Fitopatologia Brasileira**, v. 16, n.2, p.20-28, 1991

SATURNINO, H.M. Evolução do plantio direto e as perspectivas nos cerrados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.208, p.5-12, 2001.

SÉGUY, L. et al. Sistemas de cultivo e dinâmica de matéria orgânica. **Informações Agronômicas**. Piracicaba: Potafos, 2001. 32p. (Encarte técnico).

SANTOS, A. B. **Agricultura orgânica pode ser alternativa para os transgênicos.**
Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/trangenicos/trns07.htm>>
Acesso em: 25 de maio de 2007

SUASSUNA, J. S. **Crescimento e produção do milho sob diferentes concentrações de biofertilizantes e intervalos de aplicação.** Catolé do Rocha-PB: UEPB/CCHA, 2007.
27p. (Monografia de Graduação)

SILVA FILHO, J. H. **Crescimento e produção do milho (*Zea mays L.*) sob diferentes concentrações de biofertilizantes e intervalos de aplicação.** Catolé do Rocha-PB: UEPB/CCHA, 2007.30p. (Monografia de Graduação).

WELCH, R.M.; GRAHAM, R.D. A new paradigm for world agriculture: meeting human needs productive, sustainable, nutritious. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 60, p. 1-10, 1999.

WU, S.C. et al. **Effects of biofertilizers containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi ou maize growth: a greenhouse trial.** *Geoderma*, Wageningen, v. 125, v. 1-2, p. 155-166, 2005.