



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

JACINTO RÔMULO GUEDES DE PAIVA

**COMPORTAMENTO PRODUTIVO DA CULTURA DO MILHO EM SISTEMA
ORGÂNICO DE CULTIVO**

**CATOLÉ DO ROCHA - PB
2011**

JACINTO RÔMULO GUEDES DE PAIVA

**COMPORTAMENTO PRODUTIVO DA CULTURA DO MILHO EM SISTEMA
ORGÂNICO DE CULTIVO**

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

ORIENTADOR (A): Prof. Dr. RAIMUNDO ANDRADE

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
2011**

P149c

Paiva, Jacinto Rômulo Guedes de.

Comportamento produtivo da cultura do milho em sistema orgânico de cultivo. [manuscrito] /Jacinto Rômulo Guedes de Paiva. – 2011.

40 f. : il.

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.”

“Co – orientação: Profº. Dr. Evandro Franklin de Mesquita, Departamento de Agrárias e Exatas.

“Co – orientação: Profº. Dr. José Geraldo dos Santos, Departamento de Agrárias e Exatas.

1. *Zea mays*. 2. Agricultura orgânica. 3. Produção agrícola. I. Título.

21. ed. CDD 633.15

JACINTO RÔMULO GUEDES DE PAIVA

**COMPORTAMENTO PRODUTIVO DA CULTURA DO MILHO EM SISTEMA
ORGÂNICO DE CULTIVO**

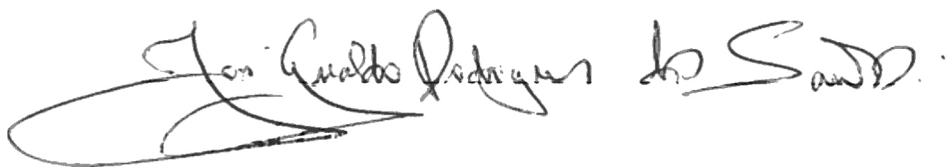
MONOGRAFIA APROVADA EM 22 DE JUNHO DE 2010



Prof. Dr. RAIMUNDO ANDRADE (ORIENTADOR)
Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Agrárias
Departamento de Agrárias e Exatas



Prof. Dr. EVANDRO FRANKLIN DE MESQUITA (COORIENTADOR)
Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Agrárias
Departamento de Agrárias e Exatas



Prof. Dr. JOSÉ GERALDO RODRIGUES DOS SANTOS (EXAMINADOR)
Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Agrárias
Departamento de Agrárias e Exatas

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
2011**

Dedico a memória da minha mãe, Preta Guedes!

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo pela pessoa que eu sou, pela a família que tenho e aos objetivos alcançados.

Especialmente aos meus pais e irmã, Odon Gomes de Paiva, Maria das Graças Guedes de Paiva e Leila Raquel Guedes de Paiva a quem devo tudo que conquistei até hoje, e por me incentivarem durante toda a minha vida para que eu tivesse condições de acreditar na vida.

A UEPB Universidade estadual da Paraíba campus IV, pela a oportunidade de realizar o curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

Ao Dr Raimundo Andrade, pela a orientação, paciência e o apoio, meu especial agradecimento.

A os produtores rurais da micro região de Catolé do Rocha PB.

Aos colegas do curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias turma 2008.1. Pelo grande vínculo de afeto, amizade, companheirismo e sinceridade.

Aos funcionários e Amigos da Universidade estadual da Paraíba UEPB Campus IV, Catolé do Rocha-PB.

Aos Professores da Universidade estadual da Paraíba UEPB Campus IV, Catolé do Rocha-PB.

A todos que contribuíram de alguma forma para o desenvolvimento desse trabalho.

RESUMO

Na Paraíba é indiscutível a importância do milho enquanto produto de consumo alimentar e como atividade de ocupação da mão-de-obra agrícola familiar. A pesquisa foi realizada no setor experimental de agroecologia pertencente ao Centro de Ciências Humanas e Agrárias no Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba em condições de campo localizado no município de Catolé do Rocha/PB. Objetivou-se avaliar o comportamento produtivo do milho BRS1010 em sistema orgânico de cultivo. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4x2, formando 8 tratamentos com 4 repetições, totalizando 32 parcelas, onde a parcela experimental teve 10m de comprimento composta por 50 plantas. Foram estudados os efeitos de 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 $Q_4= 30 \text{ t ha}^{-1}$), e com e sem aplicação de biofertilizante (B_0 e B_1), na produção do milho cultivar BRS 1010. As variáveis avaliadas foram: Comprimento da espiga, peso da espiga de milho com palha, peso da espiga de milho sem palha, peso de cem sementes, número de sementes por espiga, diâmetro transversal da espiga, produção de milho por planta e produtividade por área. Ao final observou-se que a dose de 30 t ha^{-1} de matéria orgânica no solo proporcionou maior produção de grão e espiga. A presença e ausência de biofertilizante via foliar não afetaram de forma significativa o comportamento produtivo milho, A quantidade de 20 t. ha^{-1} de matéria orgânica no solo, promoveu ao cultivar BRS1010 maiores valores no número de sementes por espiga e peso de cem sementes, a cultivar BRS 1010 obteve resultados satisfatórios quando cultivado no baixo sertão paraibano, constituindo-se em uma boa alternativa para região.

Palavras Chave: *Zea mays L*; produção; agricultura orgânica.

ABSTRACT

Paraíba is indisputable importance of corn as a food and consumer product such as activity of agricultural labour. The survey was conducted in the experimental de agroecologia belonging to the Centre of Agricultural and human sciences in the Department of agriculture and exact Universidade Estadual da Paraíba in field conditions located in the municipality of Catolé do Rocha PB. Porpose evaluate behavior productive of maize BRS1010 in organic farming system. The experimental design used was blocks blocks, with treatments arranged in factorial 4 x 2 layout, forming 8 treatments with 4 repetitions, totaling 32 plots, where the experimental plot had 10 m long composed of 50 plants. Were studied the effects of 4 quantities of organic matter in soil (Q1 = 0 t ha⁻¹; Q2 = 10 t ha⁻¹; Q3 = 20 t ha⁻¹, and Q4 = 30 t ha⁻¹), and with and without application biofertilizer (B0 and B1), in the production of maize cultivar BRS 1010. The variables assessed were: length of the cob, cob weight of maize with straw, corn cob weight without straw, 100 seed weight, number of seeds per Spike, the transverse diameter of the cob, corn production per plant and productivity per area. At the end it was noted that the dosage of 30 t ha⁻¹ soil organic matter has increased production of grain and Tang. The presence and absence biofertilizer via calcium not affected significantly the behavior productive corn, the amount of 20 t ha⁻¹ soil organic matter, promoted to cultivate BRS1010 greatest values in the number of seeds per Spike and grain weight 100, cultivate BRS 1010 obtained satisfactory results when cultivated in low paraibano, becoming a good alternative for the region.

Keywords: *Zea mays L* ; production; Agriculture organic.

LISTA DE TABELA

Tabela 1	Caracterização física do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm.....	12
Tabela 2	Caracterização química do solo da área experimental, na profundidade de 0 30 cm.....	13
Tabela 3	Análise química do esterco bovino.....	14
Tabela 4	4Análise química do biofertilizante utilizado.....	14
Tabela 5	Características químicas da água utilizada para irrigação da bananeira nanicão.....	15
Tabela 6	Análise de variância das variáveis de produção do milho, sobre o comprimento da espiga (CE), peso da espiga com palha (PEP), e sem palha (PESP), e Produção por planta (PP).....	17
Tabela 7	Análise de variância das variáveis de produção do milho, sobre o número de sementes por espiga (NSE), peso de cem sementes (P100s), diâmetro transversal da espiga (DT) e produtividade (P/área).....	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estação Experimental Agroecológica, situada no Centro de Ciências Humanas e Agrárias, pertencente ao Campus-IV da Universidade Estadual da Paraíba.....	11
Figura 2	(A) Efeito da adubação orgânica sobre o comprimento da espiga. (B) Efeito da presença (B1) e ausência (B0) do biofertilizante, sobre o comprimento da espiga (CE).....	18
Figura 3	(A) Efeito da adubação orgânica (Q) sobre o peso de espiga de milho com palha. (B) Efeito da presença (B1) e ausência (B0) do biofertilizante sobre o peso de espiga de milho com palha (PEP)....	19
Figura 4	(A) Efeito da adubação orgânica sobre o peso de espiga de milho sem palha (g). (B) Efeito da presença (B1) e ausência (B0) do biofertilizante sobre o peso de espiga de milho sem palha (PESP)....	20
Figura 5	(I) Efeito da adubação orgânica (Q) sobre a produção de milho por planta. (II) Efeito presença (B1) e ausência (B0) do biofertilizante sobre a produção de milho por planta (PP).....	20
Figura 6	(A) Efeito da adubação orgânica (Q) sobre o número de sementes por espiga de milho. (B) Efeito da presença (B1) e ausência (B0) do biofertilizante sobre o número de sementes por espiga de milho (NSE).....	22
Figura 7	(A) Efeito da adubação orgânica sobre o peso de cem sementes de milho. (B) Efeito da presença e ausência do biofertilizante sobre o peso de cem sementes de milho (P100S).....	23
Figura 8	(A) Efeito da adubação orgânica sobre o diâmetro transversal da espiga de milho. (B) Efeito da presença e ausência do biofertilizante. Sobre o diâmetro transversal da espiga de milho (DT).	24
Figura 9	(A) Efeito da adubação orgânica sobre a produtividade de milho. (B) Efeito presença e ausência do biofertilizante. Sobre a produtividade de milho (p/área).....	24

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1	Aspectos botânicos do milho	2
2.2	Importância econômica	3
2.3	Características do híbrido brs 1010.....	3
2.4	Cultura do milho irrigado.....	4
2.5	Cultura do milho sob manejo orgânico	5
2.6	Agricultura orgânica no mundo	5
2.7	Agricultura orgânica no brasil	6
2.8	Matéria orgânica do solo.....	7
2.9	Biofertilizante na agricultura	7
2.10	O pequeno produtor e o cultivo orgânico	8
2.11	Colheita do milho.....	9
2.12	Produção e produtividade do milho	9
3	MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1	Localização do experimento	11
3.2	Clima e vegetação	11
3.3	Delineamento experimental	12
3.4	Características do solo da área experimental	12
3.5	Características do esterco bovino.....	13
3.6	Características do biofertilizante.....	14
3.7	Características da água de irrigação.....	14
3.8	Manejo de irrigação	15
3.9	Instalação e condução do experimento	15
3.10	Adubação do milho	16
3.11	Variáveis avaliadas	16
3.12	Análises estatísticas	16
4	RESULTADO E DISCUSSÃO	17
4.1	Comportamento produtivo	17
4.2	Efeitos sobre o comprimento da espiga de milho	18
4.3	Efeitos sobre o peso da espiga de milho com palha.....	18
4.4	Efeitos sobre o peso da espiga de milho sem palha	19
4.5	Efeitos sobre a produção por planta.....	20
4.6	Desempenho produtivo	21
4.7	Efeitos sobre o número de sementes por espiga de milho	22
4.8	Efeitos sobre o peso de cem sementes de milho	22
4.9	Efeitos sobre diâmetro transversal da espiga de milho.....	23
4.10	Efeitos sobre a produção de milho por área.....	24
8	CONCLUSÕES	25
6	REFERÊNCIAS	26

INTRODUÇÃO

O Milho (*Zea mays L*) é uma cultura bastante cultivada pelo homem. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, ficando atrás somente dos Estados Unidos e da China. Essa cultura é uma das mais importantes na agricultura brasileira, sendo a mais cultivada no Brasil, com cerca de 13 milhões de hectares (SEAB, 2005).

A cultura do milho encontra-se amplamente disseminada no Brasil, e isso se deve tanto à sua multiplicidade de uso nas propriedades rurais quanto à tradição de cultivo desse cereal pelos agricultores brasileiros. Sendo um dos principais produtos na alimentação humana e animal, em muitas regiões brasileiras, ele é explorado tanto nos pequenos quanto nos grandes módulos rurais. O milho é um dos principais cereais cultivados no mundo, fornecendo produtos para a alimentação humana e animal e matéria prima para a indústria. No Brasil, a cultura ocupa posição significativa na economia, em decorrência do valor da produção agropecuária, da área cultivada e do volume produzido, (GLAT, 2002).

Na Paraíba é indiscutível a importância do milho enquanto produto de consumo alimentar, mas também como alternativa de exploração econômica das pequenas propriedades e como atividade de ocupação da mão-de-obra agrícola familiar. O Estado possui cerca de 50% da área colhida com milho localizada em propriedades menores que 20 ha. O milho também gera renda e emprego em todas as demais regiões paraibanas, já que é cultivado em todo o Estado, principalmente em pequenas propriedades e adapta-se sem dificuldades aos variados tipos de solo e clima, (EMBRAPA, 2005).

Entre os fatores que mais afetam a produtividade do milho está a criteriosa escolha da cultivar, podendo explicar até 50 % da variação na produtividade da cultura (DUVICK, 1992). Estima-se que, do total da área cultivada com milho no Brasil, cerca de 58 % são utilizadas com sementes de híbridos, e o restante com variedades, cultivares locais ou subsequentes gerações de híbridos (sementes de paiol) (ABRASEM, 1997). Assim, para o aumento da produtividade é necessário que, em parte das propriedades, sejam adotadas técnicas básicas, incluindo cultivares melhoradas, adubações com esterco bovino e biofertilizante, com o aprimoramento integrado de todas as técnicas culturais para superar os tetos atuais.

Considerando a área plantada com essa gramínea no País, mais de 13 milhões de hectares, o mercado de sementes movimentava anualmente uma enorme soma de recursos. Esse

fato faz com que existam no País inúmeras empresas produtoras de sementes, tornando o mercado altamente competitivo.

Por ser um dos cereais de maior importância econômica no mundo, o milho é uma das espécies vegetais mais estudadas. Constantemente, programas de melhoramento estão buscando novos procedimentos para a obtenção de variedades mais produtivas e economicamente rentáveis e muitos esforços vêm sendo realizados para entender sobre a sua origem e evolução.

A função biológica da matéria orgânica do solo é proporcionar C como fonte de energia para bactérias fixadoras de N, aumentar o crescimento vegetal, o sistema radicular, o rendimento, a absorção de nutrientes, a síntese de clorofila e a germinação das sementes (PRAKASH e MACGREGOR, 1983).

O uso do biofertilizante surge como prática útil e de baixo custo, principalmente pelo fato da crescente procura por novas tecnologias de produção que apresentem redução de custos e a preocupação com a qualidade de vida no planeta (FERNANDES et al, 2000).

Nesse contexto, a pesquisa teve como objetivo avaliar o comportamento produtivo de milho, cultivar BRS 1010, em função da quantidade de matéria orgânica no solo, na presença e ausência de biofertilizante via aplicação foliar, no município de Catolé do Rocha/PB.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos Botânicos do Milho

O milho pertence à classe Monocotiledônea, ordem Gramínea, família Graminácea, subfamília Panicoideae, tribo Maydeae, gênero *Zea*, espécie, *Zea mays* L. (TAVARES, 1988).

Sua origem tem sido bastante estudada e várias hipóteses foram propostas, porém as mais consistentes são aquelas que demonstram que o milho descende do teosinte, que é uma gramínea com várias espigas sem sabugo, que pode cruzar naturalmente com o milho e produzir descendentes férteis, (GALINAT, 1995). Provavelmente, o milho é a mais importante planta comercial com origem nas Américas. Há indicações de que sua origem tenha sido no México, América Central ou Sudoeste dos Estados Unidos. É uma das culturas mais antigas do mundo, havendo provas, através de escavações arqueológicas e geológicas, e através de medições por desintegração radioativa, de que é cultivado há pelo menos 5.000 anos. Logo depois do descobrimento da América, foi levado para a Europa, onde era cultivado em jardins, até que seu valor alimentício tornou-se conhecido. Passou, então, a ser plantado

em escala comercial e espalhou-se desde a latitude de 58° norte (União Soviética) até 40° sul (Argentina) (GODOY, 2002; JUGENHEIMER 1990 apud DUARTE, 2000).

2.2 Importância Econômica

Sua importância econômica é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo (DUARTE, 2000).

Apesar de estar entre os três maiores produtores, o Brasil não se destaca entre os países com maior nível de produtividade, devido ao grande número de pequenos produtores que cultivam esse cereal. A importância desta cultura ainda está relacionada ao aspecto social, pois a maioria dos produtores não são altamente técnicos, não possuem grandes extensões de terras, mas dependem dessa produção para viver (DUARTE, 2000).

Neste contexto, pode-se, portanto, afirmar que há uma clara dualidade na produção de milho no Brasil. Uma grande parcela de pequenos produtores que não se preocupam com a produção comercial e com altos índices de produtividade, e uma pequena parcela de grandes produtores, com alto índice de produtividade, usando mais terra, mais capital e mais tecnologia na produção de milho.

Segundo Sawazaki e Paterniani (2004) antes da década de 60, as cultivares de milho utilizadas, além de pouco produtivas, eram excessivamente altas, acamavam com facilidade e não suportavam altas densidades de semeadura. Com os trabalhos de melhoramento foram conseguidas mudanças expressivas não só na produtividade como na redução do porte das plantas, produzindo, em consequência, maior adaptabilidade a condições de estresse hídrico, menor acamamento, maior resistência a doenças e pragas e aprimoramento da qualidade nutritiva dos grãos.

2.3 Características do Híbrido BRS 1010

A cultivar de milho utilizado no experimento foi a BRS 1010, classificada como híbrido simples, de ciclo precoce, com arquitetura foliar semiereta, alta sanidade de colmo e com finalidade de produção de grãos (EMBRAPA, 2004). A hibridação no sentido mais amplo, tem sido de interesse no melhoramento de grande parte das espécies cultivadas, tanto

para a exploração do vigor de híbrido na geração F1 como para promover o aparecimento de variabilidade genética em populações (MIRANDA FILHO e NASS, 2001).

O híbrido BRS 1010 tem apresentado alta eficiência na utilização de fósforo, que pode estar ligado ao seu alto potencial produtivo bem como à estabilidade de produção. Outros fatores como espigas de tamanho médio, com padrão de espigas uniformes, bom empalhamento, grãos do tipo semidentado avermelhado, e principalmente, porte baixo da planta e o ciclo precoce, fazem deste híbrido uma ótima opção para produtores de pequena, média e alta tecnologia que buscam alta lucratividade na produção do milho (EMBRAPA, 2004).

Os primeiros trabalhos de melhoramento com milho híbrido no Brasil tiveram início em 1932 no Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, no Estado de São Paulo, sendo o Brasil o segundo país a adotar o milho híbrido (SAWAZAKI e PATERNINANI, 2004).

2.4 Cultura do Milho Irrigado

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 a todas essas condições e aos interesses envolvidos. Em consequência, deve-se selecionar o sistema de irrigação mais adequado para uma certa condição e para atender aos objetivos desejados. O processo de seleção requer análise detalhada das condições apresentadas (cultura, solo e topografia), em função das exigências de cada sistema de irrigação, de forma a permitir a identificação das melhores alternativas, (EMBRAPA, 2010).

A busca de produções cada vez maiores de milho tem feito com que produtores invistam em irrigação, para tentar diminuir o efeito da distribuição irregular das precipitações pluviais, que é um dos fatores que mais influenciam na produtividade de milho. 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).

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 do melhor método de irrigação para uma determinada condição (ALBUQUERQUE, 2001). Com o crescente aumento dos investimentos em irrigação está havendo um incremento considerável nas áreas irrigadas com pivô central, sendo que no Rio Grande do Sul, em 2001, havia em torno de 25 mil hectares

(CARLESSO et al., 2001), e esse número deve estar em torno de 30 mil hectares em 2003 (PAVINATO, 2004).

2.5 Cultura do Milho Sob Manejo Orgânico

Sistemas de agricultura orgânica podem beneficiar em especial pequenos produtores que tradicionalmente não utilizam os insumos disponibilizados com a “revolução verde”. Esses pequenos estabelecimentos produzem uma diversidade de produtos, em especial alimentos que são a base da alimentação do povo brasileiro: cerca de 31% do arroz, 70% do feijão e 49% do milho que são produzidos no Brasil provêm de pequenas propriedades. Feijão, milho e arroz são cultivados em cerca de 46%, 55% e 20% dos estabelecimentos familiares, respectivamente (INCRA, 2000).

A produtividade média brasileira é de 2600 kg ha⁻¹ considerada muito baixa em relação à dos países mais desenvolvidos, segundo as últimas projeções fornecidas pelo (AGRIANUAL, 1999). No Brasil existem produtores que atingem patamares de produtividade equivalentes àqueles obtidos pelos americanos. Entretanto, a existência de grande número de pequenos produtores com economia de subsistência, emprego de baixa tecnologia e do mínimo de recursos, promove acentuada queda na produtividade nacional. Além disso, grande parcela da área destinada ao plantio do milho é composta de solos já depauperados por uma agricultura descompromissada com a conservação do agro ecossistema.

Segundo Bernard Geier (1998), a melhor definição de sustentabilidade foi descrito por Lady Eve Balfour: "os critérios para uma agricultura orgânica podem ser resumidos numa palavra: permanência, o que significa a adoção de técnicas que mantenham a fertilidade do solo indefinidamente, que utilize quanto possível apenas recursos renováveis, que não polua o meio ambiente e que estimule a energia vital (ou atividade biológica) no solo através dos ciclos das cadeias alimentares envolvidas no sistema".

2.6 Agricultura Orgânica no Mundo

Nos últimos anos, o crescimento da produção orgânica no mundo variou de 5% a 50% ao ano, dependendo do país, sendo que na Europa, segundo Campanhola e Valarini (2001), foram de 25% ao ano, sendo que somente a Itália tem mais de 900.000 ha e quase 30.000 produtores orgânicos. O mercado mundial de produtos orgânicos gira entre US\$ 20 a 24 bilhões/ano, sendo os maiores consumidores: Alemanha, Holanda, Suíça, França, Inglaterra,

EUA, Japão, sendo bastante atraente e em franca expansão (RIBEIRO e SOARES, 2002). Nos EUA a agricultura orgânica teve início no final da década de 40, em jardins e hoje ocupa mais de 500.000 ha, com 5,1% do total mundial.

Nesse país os padrões estabelecidos pelo USDA são rígidos, porém tem rotulagem diferenciada, variando desde 100% orgânico, selo “USDA Organic”, os orgânicos, com 95% de ingredientes produzidos organicamente, exceto sal e água e os 70% orgânicos, sendo que abaixo disto não pode levar o nome orgânico. Em todos os casos há necessidade de rotação de culturas, o não uso de organismos geneticamente modificados, de preferência usar sementes e mudas orgânicas e uso de produtos naturais, exceto algumas poucas exceções (COELHO, 2001). Na Europa, a Alemanha é o maior consumidor e terceiro produtor do mundo, depois dos EUA e o Japão, que tem pequena área plantada, de somente 30.000 ha de agricultura orgânica, porém movimenta por ano mais de US\$ 3 bilhões, especialmente legumes, arroz e frutas frescas. A maior área orgânica é da Austrália, com 7 milhões de hectares, porém deles, 6 milhões com pastagem para a criação de bovinos e ovinos. Na América do Sul, a Argentina é o país mais avançado em termos de produção e regulamentação de produtos orgânicos, com cerca de 34.000 ha, sendo 92% na pecuária, notadamente a bovinocultura. Sumarizando, no mundo, a tendência é crescente, média mundial, nos últimos cinco anos de 15% ao ano, sendo que em alguns países a área orgânica já passa dos 5% como o caso da Áustria e Suíça (COELHO, 2001).

2.7 Agricultura Orgânica no Brasil

De acordo com Coelho (2001), o sistema de cultivo orgânico no Brasil, em bases tecnológicas, teve início no final da década de setenta, em pequena escala e começou a se expandir após a criação do Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD) em 1990, sendo que de 1994 até 2000, as vendas totais de produtos orgânicos cresceram mais de 16 vezes, ocupando na atualidade área de 100.000 hectares, com grandes perspectivas de expansão na pecuária bovina (boi verde), frango, frutas, café, açúcar e outros produtos com mercado garantido a nível internacional, necessitando de verticalizar melhor a produção e a organização dos produtores, via associações e cooperativas especializadas, com o apoio das instituições governamentais (ROLLEMBERG, 1996 e WEYDMANN, 2001).

De acordo com a AAO (Associação de Agricultura Orgânica) a produção brasileira de alimentos orgânicos concentra-se nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Sul. No Brasil, apesar dos consumidores (62,7%) considerarem os

produtos orgânicos mais caros do que os convencionais, o mercado é crescente e firme. Segundo Darolt (2001) o consumidor orgânico é na maioria (66%) do sexo feminino, com idade entre 31 e 50 anos (62%) e com nível de instrução elevado e maior renda.

De acordo com Harkaly (1999) a agricultura orgânica no Brasil, concentra-se em fornecer produtos de consumo direto, sendo os principais produtos os laticínios, conservas e hortigranjeiros frescos, comercializados em feiras e lojas de produtos naturais, com aumento de consumo constante (Emater-MG, 2001).

2.8 Matéria Orgânica no Solo

O milho responde bem à adubação orgânica, que traz como vantagens a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo (STEVENSON, 1982). Ela possui função física, porque promove boa estrutura do solo, reduz sua compactabilidade (ZHANG et al., 1997), melhorando sua aeração, o movimento e a retenção de umidade no solo (OELSEN et al., 1997; TESTER, 1990).

Sua função química é manifestada pela habilidade para interagir com metais, óxidos e hidróxidos metálicos e formar complexos orgânico-metálicos atuando como depósito de N, P e S (SCHNITZER, 1991). 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 (ANDERSON e DOMSCH, 1980; AMADO et al., 1999).

2.9 Biofertilizante na Agricultura

Biofertilizantes são resíduos orgânicos resultantes da fermentação de esterco em biodigestores e bastante utilizados em sistemas de agricultura orgânica. Tal produto contém células vivas de diferentes tipos de microrganismos, que têm a habilidade de converter nutrientes presentes no solo em formas indispensáveis para disponíveis por meio de processos biológicos (WU et al., 2005).

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 do biofertilizante 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 microrganismos e a fração mineral do solo (ABDEL MONEM et al., 2001; WU et al., 2005).

Os biofertilizantes também são usados na agricultura orgânica no controle de várias pragas das plantas. Em pulverizações com biofertilizantes na cultura do maracujazeiro – amarelo, Collard et al., (2001) verificaram redução no ataque de percevejos, largatas e moscas de frutos para níveis adequados e sugeriram que maior eficiência pode ser obtida se as pulverizações forem feitas semanalmente.

A elaboração de caldas biofertilizantes tem se difundido como um método de reciclagem de esterco e resíduos orgânicos para uso no manejo de plantas. Dessa forma, minimiza-se também a poluição ambiental e a degradação do solo, reduz-se o descarte de resíduos e limita-se a emissão de gases de efeito estufa (PARE et al., 1998).

A taxa de respiração do solo é uma determinação bastante sensível e capaz de detectar mais rapidamente as mudanças nos teores de carbono no solo associadas ao manejo, permitindo avaliar o efeito da atividade microbiana sobre os resíduos orgânicos adicionados ao solo (FRIES e AITA, 1990; FRANZLUEBBERS et al., 2000).

Com a utilização de biofertilizante líquidos, nos últimos anos, o sistema de cultivo orgânico teve um crescimento acelerado no Brasil. A razão do marcante crescimento foi o condicionamento à exigência da população por alimentos saudáveis, isto é, cada vez mais produzindo sem a utilização de fertilizantes minerais e tratados com agrotóxicos (VIGLIO, 1996; WILLER, 1999; KISS, 2004).

2.10 O Pequeno Produtor e o Cultivo Orgânico

Os pequenos produtores por necessitarem de diversificação da produção, têm maior facilidade de adaptação aos princípios da agricultura orgânica, que segundo Harkaly (1999), são: diversificação, integração da propriedade, indução do equilíbrio ecológico, reciclagem de nutrientes, insumos caseiros, conservação do solo e o controle de pragas e doenças na maneira ecológica. A agricultura orgânica evidencia o uso de adubos orgânicos produzidos na própria fazenda, sendo não agressiva ao meio ambiente (RIBEIRO e SOARES, 2002) e as vezes com níveis de produtividade até maior do que a agricultura comercial (NAVARRO FILHO, 2002).

Para Campanhola e Valarini (2001) a agricultura orgânica para o pequeno produtor, oferece diversas vantagens, destacando-se: viabilidade em pequenas áreas, favorece a

diversificação produtiva no estabelecimento, gera mais empregos do que a convencional, tem menor dependência dos insumos externos, elimina o uso de agrotóxicos, os produtos são mais valorizados e a adoção é mais fácil. Como problemas deste tipo de exploração agrícola têm-se: produção em pequena escala, escassez de pesquisas, deficiência ou falta de assistência técnica, dificuldades ao acesso ao crédito, elevados custos da certificação e a possibilidade de alguns impactos negativos ao ambiente, devido ao uso inadequado de alguns insumos, em especial o esterco.

2.11 Colheita do Milho

Até a década de 50, a maior parte do milho era colhida à mão. Isso frequentemente envolvia grandes números de trabalhadores e eventos sociais associados. Apenas pequenos tratores eram utilizados, mas as colheitadeiras mecânicas só foram utilizadas após a Segunda Guerra Mundial. Na mão ou através da colheitadeira, a espiga inteira é coletada e separada dos grãos e do sabugo. Anteriormente, isso era feito em uma máquina especial. Hoje, as colheitadeiras modernas têm unidades de separação de grãos anexas. Elas cortam o milho próximo à base, separam os grãos da espiga com rolos de metal e armazenam somente os grãos (ABIMILHO, 2002).

2.12 Produção e Produtividade do Milho

A agricultura familiar é a principal geradora de postos de trabalho no meio rural brasileiro. Mesmo dispondo de apenas 30% da área, é responsável por 76,9% do pessoal ocupado. Dos 17,3 milhões de pessoal ocupado na agricultura brasileira, 13.780.201 estão empregados na agricultura familiar. Os agricultores familiares são responsáveis pela contratação de 16,8% (308.097) do total de empregados permanentes do Brasil, enquanto os estabelecimentos patronais contratam 81,7% (1.502.529) (INCRA/FAO, 2000).

O Brasil é responsável por 6,6% da produção mundial de grãos de milho, destacando-se como terceiro maior produtor mundial do cereal, com produção inferior apenas aos Estados Unidos e a China (AGRIANUAL, 2006). De acordo com Corrêa (2004), a produção brasileira de grãos de milho variou entre 30 e 40 milhões de toneladas nos últimos anos, sendo que no ano agrícola de 2003 a produção atingiu 47,4 milhões de toneladas. Esse incremento na produção segundo Cruz (2004), se deve mais ao aumento da produtividade do que ao incremento da área cultivada e, também, pelo maior cultivo do cereal no chamado período

“safrinha” ou segunda safra a qual, de acordo com dados do Agriannual (2006), é responsável por aproximadamente 22% da produção.

Em âmbito nacional, Mello Filho e Richetti (1997) relataram que a cultura do milho é de relevante importância tanto sob aspecto econômico quanto social. Caracteriza-se também por sua importância agrônômica, sendo utilizada em sistemas de rotação de culturas, principalmente em agrossistemas em que a soja é a cultura predominante. Os mesmos autores citam que no sistema plantio direto, o milho é uma alternativa econômica utilizada em programas de rotação de culturas, pois produz alta quantidade de matéria seca e decompõe mais lentamente devido a sua maior relação carbono/nitrogênio, protegendo o solo por período de tempo mais longo. Segundo Fancelli (2002), devido à quantidade de resíduos produzidos, há uma relação de dependência entre o sistema plantio direto e a cultura do milho.

A produção mundial de milho apresentou evolução de 32%, entre 1990 e 2003, sendo que foi na América do Sul onde ocorreu maior evolução de produção naquele período, chegando a 122%, seguida de perto pelo Caribe onde o total colhido aumentou 116%. Na América Central e do Norte o aumento ficou em 28% (FAO, 2004).

A produção de milho no Brasil, juntamente com a soja, contribui com cerca de 80% da produção de grãos. A diferença entre as duas culturas está no fato que a soja tem liquidez imediata, dada as suas características de “commodity” no mercado internacional, enquanto que o milho tem sua produção voltada para abastecimento interno. Apesar disto, o milho tem evoluído como cultura comercial, apresentando, nos últimos vinte e oito anos, taxas de crescimento da produção de 3,0% ao ano e da área cultivada de 0,4% ao ano (DUARTE, 2006).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do Experimento

O estudo foi realizado em experimento de campo no período de julho a novembro de 2010, na “Estação Experimental Agroecológica” conforme Figura 1, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, localizado em Catolé do Rocha/PB (6°20'38"S, 37°44'48"W) com uma altitude de 272 m, distando 430 km da capital João Pessoa/PB. O referido município está situado no semiárido do Nordeste brasileiro, no Noroeste do Estado da Paraíba.



Figura 1 . Estação Experimental Agroecológica, situada no Centro de Ciências Humanas e Agrárias, pertencente ao Campus-IV da Universidade Estadual da Paraíba.

3.2 Clima e Vegetação

De acordo com a classificação de Koppen, o clima do município é do tipo BSW_h, ou seja, seco e muito quente, sendo do tipo estepe, com estação chuvosa no verão e com temperatura do mês mais frio superior a 18° C. De acordo com a FIPLAN (1980), a temperatura média anual do citado município é de 26,9° C, com uma evaporação média de 1707 mm e uma precipitação pluviométrica média anual de aproximadamente 874,4 mm, cuja maior parte concentra-se no trimestre fev/abr, apresentando irregularidades na sua distribuição, uma característica do clima da região é a interrupção do período de chuvas, conhecida como veranico (ASSAD et al., 2001). A vegetação típica nativa do município é a

predominância do tipo caatinga hipernativa, com predomínio de plantas espinhosas, rica em cactáceas e bromeliáceas na região.

3.3 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao casualizados, com os tratamentos arranjos em esquema fatorial 4x2, formando 8 tratamentos com 4 repetições, totalizando 32 parcelas, onde a parcela experimental teve 10m de comprimento composta por 50 plantas. Foram estudados os efeitos de 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) na produção do milho cultivar BRS 1010.

3.4 Características do Solo da Área Experimental

O solo da área experimental possui textura franca arenosa, cujas características físicas-químicas se encontram nas tabelas 1 e 2. As análises do solo da área experimental em estudo foram realizadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.

Tabela 1. Caracterização física do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm.

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Granulometria (g.kg^{-1})	
Areia	639
Silte	206
Argila	154
Classificação Textural	Franco arenosa
Densidade Aparente (g cm^{-3})	1,41
Umidade de Saturação (g.kg^{-1})	231,6
Umidade de Capacidade de Campo (g.kg^{-1})	112,3
Umidade de Ponto de Murcha Permanente (g.kg^{-1})	65,6

Tabela 2. Caracterização química do solo da área experimental, na profundidade de 0 30 cm.

CARACTERÍSTICAS	VALORES
pH da Pasta de Saturação	7,21
Análise do Extrato de Saturação	
Condutividade Elétrica (dS/m)	0,62
Cátions Solúveis (mmol _c L ⁻¹)	
Cálcio	2,10
Magnésio	1,07
Sódio	3,78
Potássio	0,01
RAS (mmol _c L ⁻¹) ^{1/2}	3,16
Ânions (mmol _c L ⁻¹)	
Cloreto	3,16
Carbonato	Ausente
Bicarbonato	2,72
Sulfato	0,00
Complexo Sortivo (cmol _c kg ⁻¹)	
Cálcio	6,27
Magnésio	1,53
Sódio	0,20
Potássio	0,40
Alumínio	0,00
Hidrogênio	0,00
CTC	8,39
Percentagem de Sódio Trocável	3,45
Carbono Orgânico (%)	0,72
Matéria Orgânica (%)	1,24
Nitrogênio (%)	0,07
Fósforo Assimilável (mg/100g)	8,31

Fonte: UFCG/LIS, 2010

3.5 Características Químicas do Esterco Bovino

A matéria orgânica utilizado no experimento foi o esterco bovino curtido, a incorporação do esterco foi feita de acordo com as quantidades determinadas por cada tratamento, As características químicas do esterco bovino estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 Análise química do esterco bovino.

PH	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H	M.O
	mgdm ³Cmol _c dm ³						%
7,75	56	0,06	7,7	15,9	9,18	0,00	0,00	-

Fonte: UFCG/LIS, 2010

3.6 Características Química do Biofertilizante

O biofertilizante utilizado no experimento foi o não enriquecido, produzido de forma anaeróbica num período de aproximadamente 35 dias, em recipientes de 240 L, e o gás metano produzido pela sua fermentação era liberado periodicamente. O biofertilizante foi produzido com esterco verde de vaca em lactação e água na proporção de 70kg de esterco fresco e 120 L de água adicionando-se 5kg de açúcar e 5L de leite para acelerar o metabolismo das bactérias. As características químicas do biofertilizante estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 Análise química do biofertilizante utilizado.

Bifertilizantes	pH	CE dSm ⁻¹	Ca ⁺² -----	Mg ⁺² -----	Na ⁺¹ -----	K ⁺¹ -----	Cl ⁻¹ -----	CO ₃ ⁻² -----	HCO ₃ ⁻¹ -----	SO ₄ ⁻² -----
			cmol _c L ⁻¹							
	6,83	7,55	3,46	2,24	3,05	1,57	4,28	0,40	1,89	0,95

3.7 Características da Água de Irrigação

A água para suprimento da irrigação teve como fonte um aquífero, poço amazonas próximo ao local do experimento, a água que foi utilizada na irrigação apresenta condutividade elétrica de 0,8 dS/m¹. As características químicas da água estão apresentadas na (Tabela 5). 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 - UFCG.

Tabela 5. Características químicas da água utilizada para irrigação da bananeira nanicão.

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Ph	7,53
Condutividade Elétrica (dS/m)	0,80
Cátions (mmol _c L ⁻¹)	
Cálcio	2,30
Magnésio	1,56
Sódio	4,00
Potássio	0,02
Ânions (mmol _c L ⁻¹)	
Cloreto	3,90
Carbonato	0,57
Bicarbonato	3,85
Sulfato	Ausente
RAS (mmol _c L ⁻¹) ^{1/2}	2,88
Classificação Richards (1954)	C ₃ S ₁

Fonte: UFCG/LIS, 2010.

3.8 Manejo de Irrigação

As irrigações foram realizadas com um turno de rega diário, sendo o volume de água já determinado com base na evaporação diária do tanque classe A. O método utilizado foi localizado por micro aspersão, com vazão média de 14L/hora. A seleção do sistema de irrigação mais adequado é o resultado do ajuste entre as condições existentes e os diversos sistemas de irrigação disponíveis, levando-se em consideração outros interesses envolvidos. (EMBRAPA, 2010).

3.9 Instalação e Condução do Experimento

Conduziu-se o experimento em condições de campo no período de julho a novembro de 2010, com a cultivar de milho BRS 1010. O preparo do solo foi realizado com uma aração seguida de duas gradagens niveladoras.

O semeio foi feito de forma manual, efetuada no dia 24/07/2010 colocando-se 10 sementes por m/Linear, a germinação iniciou aos 6 (DAS), após 15º dia da semeadura foi feito o desbaste deixando apenas 5 plantas/metro/linear. O espaçamento utilizado foi de 1,0 m entre linha e 0,20 m entre plantas numa densidade populacional de 1600 plantas na área experimental. Os tratos culturais foram realizados através de capinas manuais com auxílio de

enxadas com cuidados para não ocasionar fermentos na raiz da planta, o que favorece a penetração de fito patógenos (FILGUERA, 2003).

A colheita foi realizada aos 125 dias após a semeadura, especificamente no dia 30/11/2010, sendo realizada de forma manual, utilizando-se sacos de papel devidamente identificados. A pesagem do milho foi feita através de uma balança de analítica de precisão, as medidas das espigas de milho foram obtidas através de um paquímetro e uma régua graduada.

3.10 Adubação do Milho

A adubação de fundação foi feita 15 dias antes do plantio, incorporando-se esterco bovino nas linhas de plantio nas dosagens preestabelecidas na pesquisa. O biofertilizante foi produzido com esterco verde de vaca em lactação e água. Foram realizadas 3 (três) aplicações de biofertilizante via folear a parti do 25 dia após a germinação com intervalos de 8 (oito) dias entre aplicações, utilizou-se biofertilizante na proporção de 3:1 sendo 60ml de biofertilizante para 20L de água.

3.11 Variáveis Avaliadas

As variáveis avaliadas após o período de colheita aos 125 (DAS) foram: Comprimento da espiga (CE), realizado com uma régua graduada em centímetros; peso da espiga de milho com palha (PEP), peso da espiga de milho sem palha (PESP) e peso de cem sementes (P100s), no qual a pesagem foi feita através de uma balança analítica de precisão; número de sementes por espiga (NSE) obtido através de uma contagem manual de grãos; diâmetro transversal da espiga (DTE), foi medido utilizando-se um paquímetro graduado em milímetro; produção de milho por planta (PP) e produtividade de milho por área (P/Área), feita através de uma balança de analítica de precisão. O rendimento de grãos por parcela foi transformado em kg/ha^{-1} .

3.12 Análises Estatísticas

Os dados foram analisados e interpretados a partir de análise de variância (Teste F) e pelo confronto de médias pelo teste de Tukey, conforme Ferreira (2000), utilizando-se o Programa estatístico Computacional SISVAR versão 5.0.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Comportamento Produtivo

As análises estatísticas das variáveis de produção do milho BRS 1010, aos 125 dias após o semeio (DAS), revelaram efeitos significativos da quantidade de matéria orgânica sobre o comprimento da espiga e peso da espiga sem palha, porém não houve significância estatística no peso da espiga com palha e produção por planta. Não registrando efeito estatístico para a aplicação de biofertilizante pelo teste F (Tabela 6). Os coeficientes de variação ficaram entre 10,25% e 24,93%, sendo considerados de baixa e média dispersão, em se tratando de experimento em nível de campo, de acordo com Pimentel-Gomes (2009).

Tabela 6. Análise de variância das variáveis de produção do milho, sobre o comprimento da espiga (CE), peso da espiga com palha (PEP), e sem palha (PESP), e Produção por planta (PP).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		CE	PEP	PESP	PP
Quantidade de matéria Orgânica (Q)	3	13,614**	3461,197 ^{NS}	4389,583*	1661,458 ^{NS}
Componente de 1º grau	1	33,306**	1320,156 ^{NS}	12250,00*	4305,625 ^{NS}
Componente de 2º grau	1	5,281 ^{NS}	-	528,125 ^{NS}	-
Desvio de Regressão	1	2,256	-	390,625	-
Aplicação de Biofertilizante(B)	1	1,531 ^{NS}	0,781 ^{NS}	903,125 ^{NS}	253,12 ^{NS}
Interação (Q xB)	3	6,114 ^{NS}	284,114 ^{NS}	667,708 ^{NS}	86,458 ^{NS}
Resíduo	24	2,614	1501,302	1111,458	736,458
CV (%)		10,25	22,20	24,93	21,13
Fatores Envolvidos		Médias			
		(cm)	(g)	(g)	(g)
Quantidade de Matéria Orgânica					
Q ₁ (0 t ha ⁻¹)		14,12	151,87	113,12	112,50
Q ₂ (10 t ha ⁻¹)		15,37	165,00	116,25	120,00
Q ₃ (20 t ha ⁻¹)		16,62	181,25	143,12	141,25
Q ₄ (30 t ha ⁻¹)		17,00	200,00	162,50	142,00
Aplicação de Biofertilizante					
B ₀ (ausência de biofertilizante)		15,56a	174,37a	128,44a	125,62a
B ₁ (presença de biofertilizante)		16,00a	174,69a	139,06a	131,25a

OBS: ** e * significativos, aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste F, respectivamente; CE = Comprimento da espiga, PEP = Peso da espiga de milho com palha, PESP= Peso de espiga sem palha, PP= Produção por planta. . Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si para 0,01 e 0,5 % pelo teste de Tukey.

4.2 Efeitos Sobre o Comprimento da Espiga de Milho

O comprimento da espiga, aos 125 dias sofreu efeito significativo em função das quantidades de matéria orgânica estudada. O comprimento da espiga variou entre 14,12 a 17,00 cm, e os maiores valores numéricos foram obtidos nos tratamentos quando aplicado 30 t ha⁻¹ de matéria orgânica no solo. Santos et al., (2005), estudando o comportamento cultivares de milho produzidos organicamente, apresentou resultados oscilando entre 14,3cm a 17,7cm no comprimento da espiga de milho, o que corroboram com os obtidos na presente pesquisa com a cultivar BRS 1010. O comprimento da espiga de milho cresceu linearmente com o aumento da quantidade de matéria orgânica no solo, verificando-se 0,69%, por aumento unitário para o fator de variação quantidade de matéria orgânica (figura 2A). De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 6), observou-se que não houve efeito significativo para o comprimento da espiga quando submetidas à aplicação e ausência de biofertilizante via foliar, por sua vez, o tratamento submetido à aplicação de biofertilizante, proporcionou um melhor desempenho para a referida variável (Figura 2B), superando a testemunha em 2,83%.

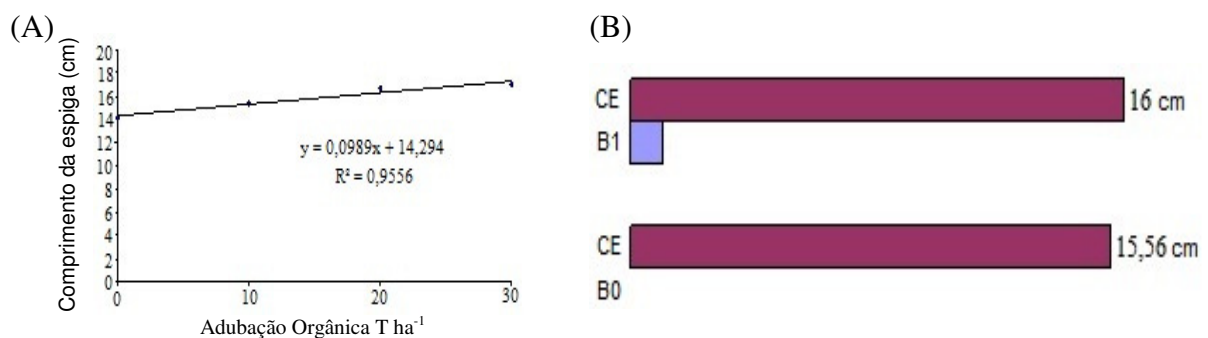


Figura 2. (A) Efeito da adubação orgânica sobre o comprimento da espiga. (B) Efeito da presença (B1) e ausência (B0) do biofertilizante, sobre o comprimento da espiga (CE).

4.3 Efeitos Sobre o Peso da Espiga de Milho com Palha

Quanto ao efeito da quantidade de matéria orgânica sobre o peso da espiga de milho com palha (Figura 3A), observa-se um incremento de até 31,69% em relação à testemunha. Na aplicação de 30 t ha⁻¹ foi obtido um melhor desempenho, alcançando especificamente um valor de 200g, por espiga de milho comportando-se de maneira superior aos estudos realizados por Santos et al., (2005), estudando 10 cultivares de milho sob sistema orgânico, obteve resultados inferiores sobre o peso da espiga de milho em relação ao do respectivo tratamento

(Q₄) 30 t ha⁻¹. Por sua vez, observou-se que quando as plantas recebiam a aplicação de biofertilizante via foliar e na ausência foram semelhantes (Figura 3B), os resultados obtidos em ambos os tratamentos não apresentando efeito significativo.



Figura 3. (A) Efeito da adubação orgânica (Q) sobre o peso de espiga de milho com palha. (B) Efeito da presença (B1) e ausência (B0) do biofertilizante sobre o peso de espiga de milho com palha (PEP).

4.4 Efeitos Sobre o Peso da Espiga de Milho Sem Palha

O peso da espiga de milho sem palha, aos 125 dias (DAS), sofreu efeito significativo, ao nível de 0,05% de probabilidade em função da quantidade de matéria orgânica aplicada ao solo. O peso da espiga de milho sem palha oscilou entre 113,12g a 162,50 g e os maiores valores numéricos foram obtidos nos tratamentos quando aplicados 30 t ha⁻¹. Verificou-se que o peso da espiga de milho sem palha cresceu linearmente com o aumento da quantidade de matéria orgânica no solo, verificando-se aumento unitário de 1,63% para o fator de variação quantidade de matéria orgânica. Os resultados apresentados no experimento com a cultivar BRS 1010 foram semelhantes aos obtidos por Santos et al., (2005), estudando sistema cultivo de milho produzido organicamente, observaram que a cultivar SHS4040 obteve um valor de 150,5g no peso da espiga de milho. De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 6) verificou-se que não houve significância estatística para o peso de espiga sem palhas quando submetidas à aplicação e ausência de biofertilizante via foliar. Por sua vez, o tratamento submetido à aplicação de biofertilizante, propiciou um melhor desempenho, superando a testemunha (B₀=ausência do biofertilizante) em 8,27%.

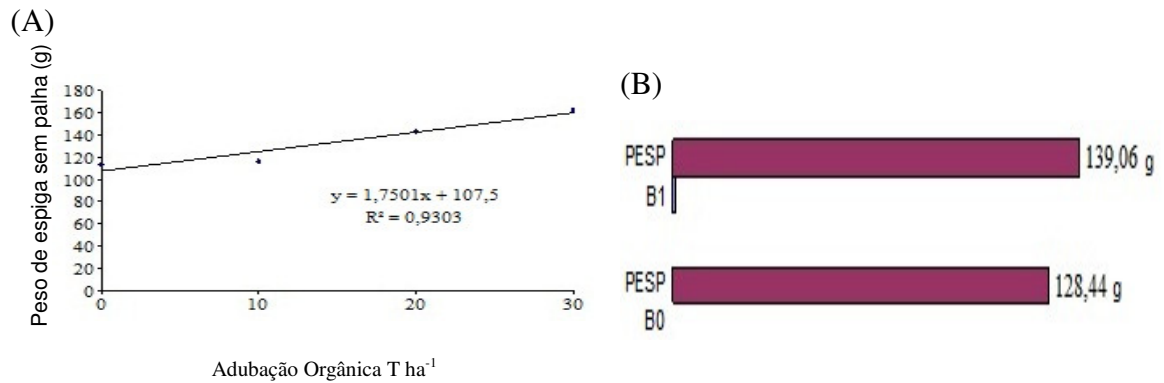


Figura 4. (A) Efeito da adubação orgânica sobre o peso de espiga de milho sem palha (g). (B) Efeito da presença (B1) e ausência (B0) do biofertilizante sobre o peso de espiga de milho sem palha (PESP).

4.5 Efeitos Sobre a Produção por Planta

Verificando-se o efeito das quantidades de matéria orgânica sobre a produção de milho por planta, constata-se que a quantidade de matéria orgânica q_4 (30 t ha⁻¹) proporcionou uma produção de 141,00g de milho por planta, apresentando superioridade em termos proporcionais de 26,22%; 18,33% e 0,53%, em relação às quantidades de matéria orgânica q_1 (0 t ha⁻¹); q_2 (10 t ha⁻¹) e q_3 (20 t ha⁻¹), cujo resultados obtidos com o estudo foram 112,5g; 120,00g e 140,25g, respectivamente (figura 5 a). câmara (2007), estudando a cv. brs 3101, obteve em média 126,22g por planta, o que considera semelhança aos dados obtidos na pesquisa em evidência com a cv. brs 1010. ao analisar os efeitos da aplicação de biofertilizante via foliar (figura 5) sobre a produção de milho, observou-se que ao aplicar, a variável apresentou um melhor desempenho, com uma produção por planta na ordem de 131,25 g, superando em 4,89% os tratamentos que não receberam aplicação do biofertilizante com um valor de 125,62g.

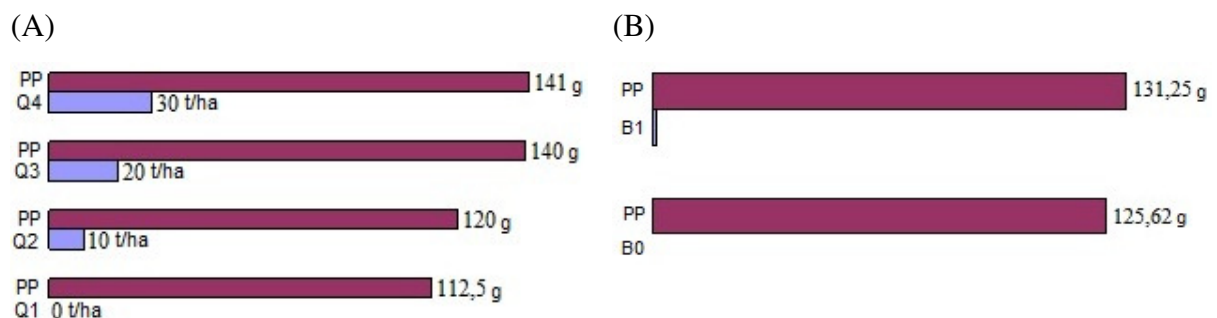


Figura 5. (I) Efeito da adubação orgânica (Q) sobre a produção de milho por planta. (II) Efeito presença (B1) e ausência (B0) do biofertilizante sobre a produção de milho por planta (PP).

4.6 Desempenho Produtivo

As análises estatísticas das variáveis de produção de milho BRS 1010 aos 125 dias após o semeio (DAS), não revelaram efeitos significativos da quantidade de matéria orgânica e aplicação de biofertilizante sobre o número de sementes por espiga, peso de 100 sementes, diâmetro transversal da espiga e produção por área, pelo teste F (Tabela 7). Os coeficientes de variação ficaram entre 9,89% e 17,87%, sendo considerados de baixa dispersão, em se tratando de experimento em nível de campo, de acordo com Pimentel-Gomes (2009).

Tabela 7 Análise de variância das variáveis de produção do milho, sobre o número de sementes por espiga (NSE), peso de cem sementes (P100s), diâmetro transversal da espiga (DT) e produtividade (P/área).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		NSE	P100S	DTE	P/Área
Quantidade de Matéria Orgânica (Q)	3	10129,208 ^{NS}	10,750 ^{NS}	1,666 ^{NS}	2763645,83 ^{NS}
Aplicação de Biofertilizante(B)	1	1540,125 ^{NS}	4,500 ^{NS}	0,125 ^{NS}	475312,500 ^{NS}
Interação (Q xB)	3	2079,708	4,083	0,458 ^{NS}	118645,833
Resíduo	24	5440,666	9,708	1,375	1144895,833
CV (%)		17,87	9,89	2,85	16,62
Fatores Envolvidos		Médias			
		(nº)	(g)	(mm)	(kg ha ⁻¹)
Quantidade de Matéria Orgânica					
Q ₁ (0 t ha ⁻¹)		368,12	30,37	40,62	5.625,00
Q ₂ (10 t ha ⁻¹)		400,25	31,25	40,87	6.000,00
Q ₃ (20 t ha ⁻¹)		443,00	33,12	41,37	7.062,50
Q ₄ (30 t ha ⁻¹)		439,87	31,25	41,63	7.100,00
Aplicação de Biofertilizante					
B ₀ (ausência de biofertilizante)		405,87a	31,12a	41,06a	6.281,00a
B ₁ (presença de biofertilizante)		419,75a	31,87a	41,19a	6.562,50a

OBS: ** e * significativos, aos NSE= número de sementes por espiga, P100S = peso de cem sementes, DTE= Diâmetro transversal da espiga, P/área e produtividade. Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si para 0,01 e 0,5 % pelo teste de Tukey.

4.7 Efeitos Sobre o Número de Sementes por Espiga de Milho

Verifica-se na Figura 6A, que as quantidades de matéria orgânica no solo Q₁ (0 t ha⁻¹), Q₂ (10 t ha⁻¹) e Q₃ (20 t ha⁻¹) correspondentes a os valores de 368,87; 400,25 e 439,75 sementes por espiga se comportaram de maneira inferiores em relação a quantidade de matéria orgânica Q₄ (30 t ha⁻¹), que se sobressaiu melhor, obtendo um valor na ordem de 443,00 sementes por espiga, com superioridade de 20,34%; 10,68% e 0,73% respectivamente. Câmara (2007), estudando o rendimento de grãos verdes e secos de cultivares de milho, obteve 497 sementes por espiga com a cultivar BRS 3110 apresentando superioridade em relação aos resultados obtidos na presente pesquisa. Com relação ao biofertilizante, percebe-se que quando foi aplicado via foliar em plantas de milho, propiciou um melhor desempenho, obtendo-se um valor na ordem de 419,75 sementes por espiga, o que confere que as plantas que não receberam aplicação de biofertilizante obtiveram resultado inferior na ordem de 405,87 sementes por espiga (Figura 6B).



Figura 6. (A) Efeito da adubação orgânica (Q) sobre o número de sementes por espiga de milho. (B) Efeito da presença (B1) e ausência (B0) do biofertilizante sobre o número de sementes por espiga de milho (NSE).

4.8 Efeitos sobre o Peso de 100 Sementes de Milho

Para o peso de 100 sementes, a quantidade de matéria orgânica aplicada ao solo expressou um valor numérico da ordem de 33,12g, para uma quantidade de 20 t ha⁻¹ (Q₃), apresentando superioridade de 9,05% em relação à testemunha (0 t ha⁻¹) com valor de 30,37 g, como indica a Figura 7A. Comportando-se de maneira inferior aos estudos realizados por Câmara (2007), com a cultivar Centralmex, que apresentou peso de 35,18g para 100 grãos de milho. Quanto ao biofertilizante, observou-se que quando foi aplicado via foliar em plantas de milho, proporcionou um melhor desempenho, obtendo um valor numérico na ordem de 31,87 g

por cem sementes de milho, o que confere que as plantas que não receberam aplicação de biofertilizante obtiveram resultado inferior na ordem de 31,12g em 100 sementes de milho, correspondente a 2,41 % em relação a não aplicação do biofertilizante sobre as plantas (Figura 7B).

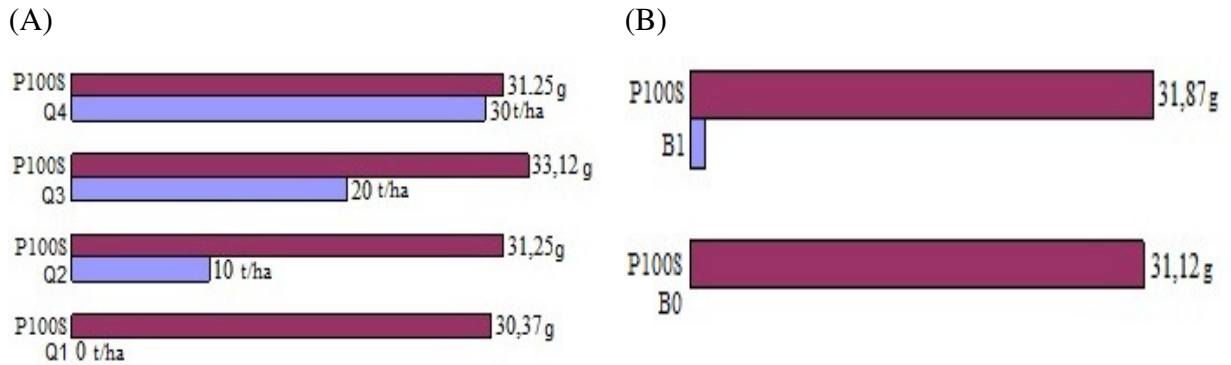


Figura 7. (A) Efeito da adubação orgânica sobre o peso de cem sementes de milho. (B) Efeito da presença e ausência do biofertilizante sobre o peso de cem sementes de milho (P100S).

4.9 Efeitos Sobre Diâmetro Transversal da Espiga de Milho

Quanto ao efeito da quantidade de matéria orgânica no diâmetro transversal da espiga conforme (Figura 8A). Observa-se um incremento de até 2,49% em relação à testemunha, quando se aplicou diferentes quantidades de matéria orgânica no solo, mais especificamente 30 t ha⁻¹ (Q₄), que proporcionou um melhor desempenho em relação às demais, alcançando a média no diâmetro da espiga de 41,63 mm. De acordo com Santos et al (2005), estudando a cultivar SHS4040, em sistema orgânico de cultivo, obteve resultados de 42,00mm no diâmetro da espiga se demonstrando-se semelhante ao da presente pesquisa. Por sua vez, quando as plantas receberam a aplicação de biofertilizante via foliar obtiveram uma taxa de incremento de 0,80%, que propiciou maior valor do diâmetro transversal da espiga de milho em relação às que não receberam aplicação, embora não significativo como mostra (Figura 8B).

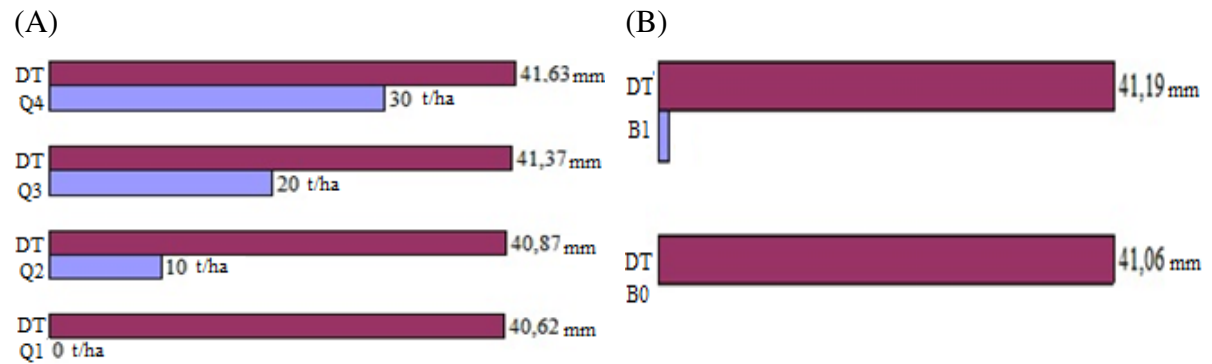


Figura 8. (A) Efeito da adubação orgânica sobre o diâmetro transversal da espiga de milho. (B) Efeito da presença e ausência do biofertilizante. Sobre o diâmetro transversal da espiga de milho (DT).

4.10 Efeitos Sobre a Produção de Milho por Área

Conforme figura 9A, a produtividade obtida do milho orgânico cultivar BRS 1010, quando submetida à aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica no solo, demonstrou valor numérico da ordem de 7.100,00 kg ha⁻¹, para a quantidade (Q₄) 30 t ha⁻¹, com acréscimo de 26,22% em relação à testemunha (Q₁) 0 t ha⁻¹ que obteve valor numérico da ordem de 5.625,00 kg ha⁻¹, demonstrando incremento em relação às diferentes quantidades de matéria orgânica aplicados no solo, superando a média nacional de 4100 kg ha⁻¹ (CONAB, 2010). Demonstrando-se semelhante com os resultados de Santos et al., (2005), ao obter a produtividade de 7.128 kg ha⁻¹ estudando a cultivar UFM100. Quanto ao efeito do biofertilizante aplicado via foliar sobre a produção por área (kg ha⁻¹), verificou-se que o B₁ superou em 4,48% o a B₀ (ausência de biofertilizante), conforme se verifica na (Figura 9B).

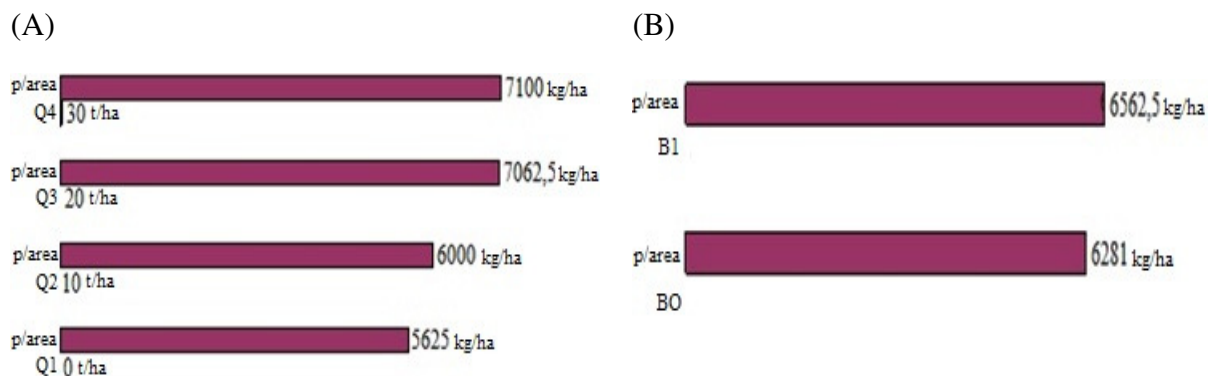


Figura 9. (A) Efeito da adubação orgânica sobre a produtividade de milho. (B) Efeito presença e ausência do biofertilizante. Sobre a produtividade de milho (p/área).

5 CONCLUSÕES

1. A quantidade de 30 t. ha⁻¹ de matéria orgânica proporcionou ao cultivar BRS 1010 maior produção de grãos por área e produtividade.
2. A presença e ausência de biofertilizante via foliar, não afetaram de forma significativa o comportamento produtivo do milho.
3. A quantidade de 30 t. ha⁻¹ de matéria orgânica no solo, promoveu ao cultivar BRS1010 maiores valores no número de sementes por espiga e diâmetro transversal da espiga.
4. A cultivar BRS 1010, respondeu de forma significativa as variáveis peso de espiga de milho sem palha e comprimento da espiga, obtendo um melhor resultado na quantidade de 30 t. ha⁻¹ de matéria orgânica no solo.

6 REFERÊNCIAS

- 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.
- ABIMILHO. **Milho: o cereal que enriquece a alimentação humana.** Disponível em: <http://www.abimilho.com.br/milho.htm> Acesso em 19 jun. 2002.
- ABRASEM. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE SEMENTES. **Anuario 97.** Brasília: 1997. 168p.
- AGRIANUAL - **Anuário da Agricultura Brasileira.** São Paulo: FNP, 1999. p.386-409.
- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira.** São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2006, 574p.
- 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 Minho e Sorgo.Circular Técnica, 10).
- AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S.B.V. & BAYER, C. Culturas de cobertura, acúmulo de nitrogênio total no solo e produtividade do milho. R. Bras. Ci. Solo, 23:679-686, 1999.
- ANDERSON, J.P.E. & DOMSCH, K.H. Quantities of plant nutrients in the microbial biomass of selected soils. Soil Sci., 130:211-216, 1980.
- ARAÚJO FILHO, J.A. **Caatinga: Agroecologia versus desertificação.** Ci. Hoje, 30:44-45, 2002.
- ASSAD, E. D.; SANO, E.E.; MASUTOMO, R.; CASTRO, L.H. R. de.; MACENA, S. F. A. da. **VERANICOS NA REGIÃO DO CERRADO BRASILEIRO: FREQUENCIA E PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA.** In: Chuva no Cerrado: Análise e especialização/Eduardo Delgado Assad, coordenador.- 2. Edição rev. ampl.- Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas.** (noções básicas). 2ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003, 41p.
- CÂMARA, T.M.M. **Rendimento de Grãos Verdes e secos de Cultivares de Milho.** Ceres: Mossoró, 2007
- CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.18, n.3, p. 69-101, 2001.
- CARLESSO, R.; PETRY, M.T.; ROSA, G.M. Manejo da Irrigação por aspersão visando a redução de custos de produção e de energia. In: CARLESSO, R.; PETRY, M.T.; ROSA, G.M. & CERETTA, C.A. **Irrigação por aspersão no Rio Grande do Sul.** Santa Maria, 2001. p.84-97.

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

COELHO, C. N. A expansão e o potencial do mercado mundial de produtos orgânicos. **Revista de Política Agrícola**, ano 10, n.2, p.9-26, 2001.

COLLARD, F. H.; ALMEIDA, A.; COSTA, M. C. R.; ROCHA, M. C. Efeito do uso de biofertilizante agrobio na cultura do maracujazeiro – amarelo (*passiflora edulis f. flavicarpa* Deg). **Revista Biociência**, Taubaté, v. 7, n. 7, 2001.

CONAB; COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/boletim_portugues_nov_de2010.pdf.

CORRÊA, S. **Anuário brasileiro do Milho**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2004, 136p.

CRUZ, I. o milho em destaque. In: CORRÊA, S. **Anuário brasileiro do Milho**. Santa Cruz do Sul: gazeta santa Cruz, 2004, p. 6-8.

DAROLT, M. R. O papel do consumidor no mercado de produtos orgânicos. **Agroecologia hoje**, ano II, n. 7, p. 8-9, 2001.

DUARTE, J. O. Embrapa Milho e Sorgo. **Sistemas de produção**, 1 ISSN 1679-012 Versão Eletrônica - 2ª Edição Dez./2006.

DUARTE, J. O. Importância Econômica. In: CRUZ, J. C.; VERSIANE, R. P.; FERREIRA, M. T. R. **Cultivo do Milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA- Centro Nacional de pesquisa de Milho e Sorgo. 2000.

DUVICK D. N. Genetic contributions to advances in yield of U.S. maize. **Maydica**, Bergamo, v.37, p.69-79, Jan. 1992.

EMATER-MG. Aumenta o consumo de orgânicos In: **Jornal da Emater MG**, ano VII, n.81, p.11, 2001.

EMBRAPA; EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA; **Embrapa Milho e Sorgo** 2004. Disponível em <http://www.cnpms.embrapa.br/produtos/bsr1010.html>. Acesso 11 de abril de 2011.

EMBRAPA; Milho e sorgo. Aspectos agroeconômicos da cultura do milho: características e evolução da cultura no estado da Paraíba entre 1990 e 2003. ISSN 1678-1953, dezembro de 2005.

EMBRAPA; Milho e Sorgo. **Sistemas de produção da cultura do milho.** ISSN 1679-012X VERSÃO. Versão eletrônica – 6º edição. Set./ 2010

FANCELLI, L. Cultura do milho é fundamental na estabilidade do sistema plantio direto. **Plantio direto**, Passo Fundo, n. 67, p. 10-12, 2002. FAO/OMS. **Besoín energético et besoin em protéine:** Rome: FAO/OMS, 1973. 292p.

FAO. Disponível: <http://apps.fao.org> – consultado no mês de outubro de 2004.

FAO. Foundation Agricultural Organization, Roma :FAOSTAT Database Gateway –

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.

FERNANDES, M. C. A.; LEAL, M. A. A.; RIBEIRO, R. L. D.; ARAÚJO, M. L.; ALMEIDA, D. L. Cultivo protegido do tomateiro sob manejo orgânico. **A lavoura**. Rio de Janeiro, v.3, n.634, p.44-45, 2000.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3 ed. Maceió: UFAL, 2000. 604 p.

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

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

FRANZLUEBBERS, A. J. et al> Flush of carbon dioxide following rewetting of dried soil relates to active organic pools. In: **Soil Science Society of American Journal, Madison**, v. 64, p. 613-623, 2000.

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. In: **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 20, n. 1-2, p. 137-145, 1990.

GALINAT, W.C. The origin of maize: grain of humanity. New York: **New York Botanical Garden Journal**, v. 44, p.3-12, 1995.

GEIER, Bernward. A agricultura orgânica no mundo In: **Revista Agricultura Biodinâmica, IBD- Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural**, nº 80 ,São Paulo outubro de 1998.

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

HARKALY, A. Perspectivas da agricultura orgânica no mercado internacional. **Boletim Agro-ecológico**, ano III, n. 11, p. 8-11, 1999.

<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/importancia.htm>, Acesso 11de abril de 2011.

INCRA (Brasil). **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília, DF, 2000. 74 p.

INCRA/FAO. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília, DF. 2000. 74p. (Projeto de Cooperação Técnica).

KISS, J. Terra em transe: **Globo Rural**, n. 223, p. 34-42, 2004.

MELLO FILHO, G. A.; RICHETTI, A. Aspectos socioeconômicos da cultura do milho. In: _____. **Milho**. Dourados: EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária Oeste, 1997. P. 13-38 (Circular Técnica, n. 5).

MIRANDA FILHO, J.B.; NASS, L.L. **Hibridação no melhoramento**. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S. de; VALADARES-INGLIS, M.C. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas, p.603-627, 2001.

NAVARRO FILHO, C. (ed.) Sem agrotóxicos. **Negócios Agrícolas**, ano IV, n.16, p. 49. 2002.

OELSEN, T.; MOLDRUP, P.; HENRIKSEN, K. Modeling diffusion and reaction in soils: VI. Ion diffusion and water characteristics in organic manure-amended soil. *Soil Science*, v.162, n.6, p.399-409, 1997

PARE, T.; DINEL, H.; SCHINITZER, M.; DUMONTET, S. Transformations of carbon and nitrogen during composting of animal manure and shredded paper. **Biology and Fertility of Soils**. v. 26, p. 173-178, 1998.

PAVINATO, P.S. **Adubação em sistemas de culturas com milho de sequeiro ou irrigado por aspersão**. 2004. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) Universidade Federal de Santa Maria.

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

PORKWORLD ESTATÍSTICAS. Produção nacional de milho. Disponível em: <http://www.porkworld.com.br/estatisticas/brasil.html> acesso em 04 mai. 2011c.

PRAKASH, A.; MACGREGOR, D.J. Environmental and human health significance of humic materials: an overview. In: CHRISTIMAN, R.F.; GJESSING, E.T. (Eds.) *Aquatic and Terrestrial Humic Materials*. Woburn, p.481-494., 1983.

RIBEIRO, L. M.; SOARES, A. Uma agricultura que não agride o meio ambiente. **Revista da EMATER-MG**. Ano 24, n. 74, p. 30, 2002.

ROLLEMBERG, M. **Cooperativismo**. Brasília, DF: Organização das Cooperativas Brasileiras. 1996b. 33 p.

SANTOS, I. C.; MIRANDA, G.V.; MELO, A.V. Comportamento de Cultivares de Milho Produzidos Organicamente e Correlações Entre Características das Espigas Colhidas no Estádio Verde. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**: Viçosa, 2005.

SAWAZAKI, E.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. **Evolução dos cultivares de milho no Brasil**. In: GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V. Tecnologias de produção do milho. 20.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, v.1, p.13-53, 2004.

SEAB: Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/seab>. Acesso em maio. 2010.

SCHNITZER, M. Soil organic matter- the next 75 years. *Soil Science*, v.151, n.1, p. 41-58, 1991.

STEVENSON, F.J. Humus chemistry. Somerset, John Wiley and Sons, 1982.

TAVARES, R.P. 1988. **A cultura do milho**. Tecnoprint. S.A., Rio de Janeiro, RJ.

UFMG/LIS-UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE/PB, Laboratório de Irrigação e salinidade do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Análise química da água de irrigação, 2010.

VIGLIO, E. C. B. L. Produtos orgânicos: uma tendência para o futuro: **Revista Agronômica**, São Paulo, v.16, n.12, p. 8-11, 1996.

WEYDMANN, C. L. Os desafios dos pequenos produtores orgânicos na comercialização. **Revista de Política Agrícola**, ano 10, n.2, p.3-7, 2001.

WILLER, H. Organic in Áustria, Germany, Luxembourg and Switzerland. In: INTERNATIONAL FOAM SCIENTIFIC CONFERENCE, 12 **Proceedings...** Tholey –theley: I FOAM. Mar del Plata, 1999, p. 51-56.

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

ZHANG, H.; HARTGE, K.H.; RINGE, H. Effectiveness of organic matter incorporation in reducing soil compactibility. **Soil Science Society of American Journal**, v.61, p.239-245, 1997.