



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

ESTUDO AGRONÔMICO DA ESPIGA DO MILHO (*Zea mays L.*) FERTIRRIGADO COM MANIPUEIRA

Thiago Costa Ferreira¹; Narcísio Cabral Araújo²; Suenildo Josémo Costa Oliveira³,
Carlos Pereira Gonçalves⁴

RESUMO

O milho (*Zea mays L.*) é um dos cereais mais cultivados no mundo, produzindo furtos na forma de espiga, onde estão alojadas as sementes. Como seu cultivo ajusta-se aos mais diversos tipos de condições edafoclimáticas, porém qual uma adubação que promova um equilíbrio entre as necessidades nutricionais da cultura e as reservas encontradas no solo são de suma importância para uma boa produtividade. Neste aspecto a fertirrigação praticada com compostos orgânicos que apresentem caráter sustentável, logo a utilização da manipueira. A presente pesquisa objetivou analisar o uso da manipueira como biofertilizante foliar na cultura do milho. O experimento foi conduzido em campo, no DAA/CCAA/UEPB, município de Lagoa Seca - PB. Objetivou-se estudar o efeito da fertirrigação de cinco níveis percentuais de manipueira: 0,0; 25,0;50,75,0 e 100 de manipueira, sobre algumas características vegetativas da espiga do milho, cultivar BRS 205. Usou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso. Para análise foram computados os dados referentes ao tamanho, diâmetro, fitomassa seca e produção de grãos da espiga. Dos resultados verificou-se efeito quadrático para todas as variáveis. A manipueira é eficaz na fertirrigação do milho, porém deve se tomado cuidado com as dosagens excessivas deste biofertilizante.

Palavras-chave: Fertilização; Manipueira; Milho.

STUDY OF AGRONOMIC COB OF CORN (*Zea Mays L.*) FERTIGATED WITH MANIPUEIRA

ABSTRACT

The maize (*Zea mays L.*) is one of the most cultivated cereal in the world, producing spike in the form of theft, where the seeds are housed. As cultivation adjusts to various types of soil and climatic conditions, but which a fertilizer that promotes a balance between the nutritional needs of culture and the reserves found in the soil are very important for a good productivity. In this respect the fertirrigation practiced with organic compounds that have a sustainable nature, so the use of manipueira. This paper analyzes the use of manipueira as biofertilizer in maize leaf. The experiment was conducted in the field, the DAA / SCAN / UEPB, municipality of Lagoa Seca - PB. The objective was to study the effect of fertirrigation of five percentage manipueira levels: 0.0, 25.0, and 100 50,75,0 manipueira on some vegetative characteristics of corn cob, BRS 205. We used the experimental design of randomized blocks. For the data analysis were computed for the size, diameter, dry mass and grain ear. From the results it was observed a quadratic effect for all variables. The manipueira is effective in fertirrigation of corn, but care must be taken with excessive amounts of bio-fertilizers.

Keywords: Fertilization; manipueira; Corn.

Trabalho recebido em 13/11/2011 e aceito para publicação em 15/12/2012.

¹UEPB, ferreira_uepb@hotmail.com; narcisioaraujo@gmail.com;

²UEPB, narcisioaraujo@gmail.com;;

³UEPB, carlospereirauepb@gmail.com

⁴UEPB, odlineus@oi.com

1. INTRODUÇÃO

O Milho (*Zea mays L.*) vem sendo utilizado na América Latina desde os tempos mais remotos, como a principal e a mais tradicional fonte alimentar, ocupando hoje posição de destaque entre os cereais cultivados no mundo, precedido apenas pela cultura do trigo (BRITO et al., 2010). A cultura do milho no Brasil é de grande importância para o agronegócio nacional, além de ser a base de sustentação para a pequena propriedade, devendo ser interpretada sob a ótica da cadeia produtiva ou dos sistemas agro-industriais, visto ser o milho insumo para uma centena de produtos (OLIVEIRA et al., 2009). Em conformidade com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), a produção brasileira de milho em grãos para a safra de 2010 foi de 33,3 milhões de toneladas em uma área cultivada de 12,89 milhões de hectares e a estimativa para a safra de 2011 é de 32,1 milhões de toneladas em uma área de 13,02 milhões de hectares.

A inflorescência feminina do milho surge por diferenciação das gemas existentes nas axilas foliares do colmo (nos nós). A espiga é uma estrutura semelhante a um ramo lateral, com internódios mais curtos, de onde se originam as bainhas foliares (palha) e, à medida que essas surgem, uma se sobrepõe em relação às

outras, envolvendo fortemente as inflorescências. Além da palha, as espigas são constituídas de sabugo e flores femininas (ou espiguetas) e apresenta um pistilo funcional com ovário basal, único e estilo longo, podendo chegar a 45 cm de comprimento, permitindo a sua exposição através das palhas, para polinização. O conjunto formado pelos estilos-estigmas é denominado de cabelo ou barba da espiga (CASTRO, 2009).

A adubação orgânica com o uso de biofertilizantes representa uma alternativa promissora capaz de reduzir, ou substituir, a aplicação de quantidades de fertilizantes minerais no solo (ALVES et al., 2011). O biofertilizante é o resíduo do biodigestor, obtido da fermentação de materiais orgânicos de forma aeróbica e anaeróbicas sendo importantes fontes de macro e micro nutrientes, podendo também funcionar como defensivos naturais quando regularmente aplicados via foliar (ALVES et al., 2009).

A aplicação de biofertilizante líquido, via foliar, reduz, em grande parte, os problemas fitossanitários atuando no controle de várias pragas e moléstias (COLLARD et al., 2001). Segundo Ferreira (2004) a mandioca é uma Planta leitosa, da família das euforbiáceas (*Manihot esculenta C.*), cujas grossas raízes tuberosas, ricas em amido, são de largo emprego utilizadas na alimentação

humana e de animais, e da qual há espécies venenosas, que servem para fazer farinha de mesa” (FERREIRA, 2004).

O beneficiamento de raízes de mandioca para produção de farinha e/ou fécula gera grande quantidade de resíduos sólidos e líquidos, segundo Cereda (2002) os problemas ambientais causados pela disposição inadequada de manipueira estão relacionados à sua composição química e ao grande volume de resíduo líquido gerado no processo de beneficiamento de raízes de mandioca.

A manipueira é um líquido de aspecto leitoso, cor amarelo-claro e que apresenta um forte odor, que pode causar sensações desagradáveis, se o indivíduo ficar inalando por muito tempo no momento de sua extração. Segundo Fioretto (2002), uma tonelada de raiz de mandioca pode conter em média 600 litros de manipueira, onde na operação de prensagem, durante os processos de fabricação de farinha 20 a 30% do líquido é eliminado. Em conformidade com o autor, uma tonelada de raiz de mandioca corresponde a uma poluição de 200-300 habitantes/dia. (FIORETTO 1994, apud PANTAROTO e CEREDA, 2002). Consoante Fioretto (2002), a manipueira quando lançada em corpos d’água apresenta dupla ação poluidora, pois apresenta elevada carga de DBO (30000

mg/L) e íon cianeto associado a linamarina.

A composição química da manipueira sustenta a potencialidade do composto como adubo, haja vista sua riqueza em Potássio, Nitrogênio, Magnésio, Fósforo, Cálcio, e Enxofre, além de Ferro e micronutrientes em geral (PANTAROTO e CEREDA, 2002). Portanto, pode-se depreender que a manipueira apresenta-se como um material não esgotado, podendo ser utilizada como fertilizante, de forma aproveitar e recircular os nutrientes no solo, evitando-se, assim, os despejos nos curós d’ água (FIORETTO, 2002; ARAÚJO, 2011).

Portanto este trabalho tem como foco o estudar a influência da fertirrigação com manipueira nos caracteres agrônômicos da espiga a partir do cultivo orgânico do milho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, entre os meses de junho a setembro de 2010, na Escola Agrícola Assis Chateaubriand, Campus II da Universidade Estadual da Paraíba; no município de Lagoa Seca, PB, mesorregião do Agreste da Paraíba com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 7° 09’ S; longitude 35° 52’ W, o clima da região é caracterizado como tropical úmido (As’),

com temperatura média anual em torno de 22°C, sendo a mínima de 18°C e a máxima de 33°C; altitude média de cerca de 634m metros em relação ao nível do mar.

O solo na localidade do experimento fora classificado como Neossolo Regolítico, e de acordo com a

análise química realizada pelo laboratório de solos da Universidade Federal de Campina Grande, este apresentava as características físicas e químicas do solo da camada de 0–20cm descritas na tabela 1.

Tabela 1 – Características químicas e físicas do solo na área do experimento. UEPB, Lagoa Seca – PB, 2010.

pH (H ₂ O)	-----Complexo Sortivo (mmolc/dm ³)-----							%	mmolc/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	
01:02,5	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	S	H+Al	T	V	Al ⁺³	P	M.O.	
5,3	9,1	5,6	0,2	1,2	13,5	11,6	25,1	54	1	4,5	1,8	
-----Granulometria (g/Kg)-----												
Densidade (g/cm ³)			-----									
Aparente		Real		Porosidade (%)		Umidade		Areia		Silte	Argila	Classificação Textural
1,48		2,62		33,1		0,51		7,14		11,35	11,51	Franco Arenoso

Análises realizadas pelo Laboratório de Solo da UFCG. Campina Grande, PB. 2010

A água proveniente do açude da escola, apresentava as características químicas relatadas na Tabela 2.

Tabela 2- Composição físico-química da água de abastecimento usada no experimento. Embrapa Algodão– Campina Grande – PB –2007/2008

pH	C.E dS m ⁻¹	DQO	Mg	HCO ₃	alcalinidade	Ca
----- (mg L ⁻¹) -----						
7,87	0,6	30	75	66	80	111
Amônia	Nitrito	Nitrato	Fósforo total	Ortofosfato	Sólidos suspensos totais	Sólidos totais
----- (mg L ⁻¹) -----						
0,87	0	0,17	0,09	0,06	5	450

DQO=Demanda química de Oxigênio/ C.E= Condutividade Elétrica

O preparo do solo foi feito com gradagem, em seguida, as covas foram

abertas manualmente com auxílio de enxadas, onde se semeou quatro sementes

por cova, da variedade de milho híbrido BR 205. Durante todo o cultivo realizou-se capinas manuais com auxílio de enxada para manter a cultura livre de outras plantas. A irrigação foi feita uma vez por semana com água do açude da referida escola agrícola, por sistema aspersão através de um canhão hidráulico.

O biofertilizante (manipueira), utilizado no experimento foi coletado um

mês antes de ser aplicado, foi armazenado em baldes de plástico hermeticamente fechado. Este material foi coletado em uma casa de farinha localizada no distrito de Jenipapo, município de Puxinanã, PB. Foram avaliadas algumas características físico-químicas da manipueira utilizada no experimento (Tabela 3).

Tabela 3. Composição média da manipueira utilizada no experimento

MANIPUEIRA			
ELEMENTO	UNIDADES	ANTES da DILUIÇÃO	DEPOIS da DILUIÇÃO
	unidade de		
pH	pH	4,5	4,47
Condutividade elétrica	mS/L	8,43	7,85
Alcalinidade total	ppmCaCO ₃ /L	1.623,60	836,4
Ácidos graxos voláteis	mg/L	11.700,31	6385,41
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	51.368	24120
Sólidos suspensos totais	mg/L	65.632	31286
Sólidos suspensos fixos	mg/L	14.264	7166
Demanda química de oxigênio	mgO ₂ /L	141.036	71713
Nitrogênio amoniacal	mg/L	0	0
Nitrogênio Total	mg/L	2,04	1,8

O biofertilizante foi diluído em água do açude da referida escola agrícola, aplicado via foliar com auxílio de um pulverizador manual, em intervalos de tempo de 15 dias para cada tratamento, os quais tiveram início 5 dias após o desbaste, totalizando-se 4 aplicações durante todo o ciclo vegetativo do milho.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados,

composto por cinco tratamentos, distribuídos em quatro blocos, totalizando 20 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi composta por quatro fileiras com 5 m de comprimento, utilizando-se o espaçamento de 1,00 m entre fileiras e 0,50 m entre covas. 15 dias após a germinação foi feito o desbaste, deixando-se uma planta por cova, totalizando-se 40 plantas por parcela, o que

corresponde a 160 plantas por tratamento. Para efeito de análise estatística foram utilizadas apenas as duas fileiras centrais, de onde foram tomadas apenas 10 plantas, portanto, 40 plantas úteis por tratamento.

Os tratamentos foram caracterizados por: 0% de manipueira + 100% de água; 25% de manipueira + 75% de água; 50% de manipueira + 50% de água; 75% de manipueira + 25% de água; e 100% de manipueira + 0% de água.

Nas duas primeiras aplicações cada fileira foi pulverizada com 400 mL das diluições (manipueira/água), e nas duas últimas aplicações o volume foi aumentado para 600 mL - isto em decorrência do crescimento das plantas -, que corresponde a 40 e 60 mL, respectivamente, de biofertilizante por planta.

Para avaliar a produtividade do milho se analisou as seguintes variáveis: Número de Espigas (NE), tomando todas as espigas produzidas por planta; Comprimento da Espiga (CE), tomada com uma régua graduada em centímetro, (foram retiradas as cascas das espigas para posterior medição); Diâmetro da Espiga (DC, sem casca), tomado com paquímetro graduado em centímetros; e Massa Seca da Espiga (MSE), referente a cada bloco do respectivo tratamento, primeiramente este

material foi colocado em uma estufa ventilada com temperatura de aproximadamente 60°C, permanecendo durante 4 dias. Dados que foram submetidos ao teste F, a 5 e 1% de probabilidade, e nos casos que houve diferenças significativas entre os tratamentos, procedeu-se a análise da regressão das variáveis, utilizando-se o software ASSISTAT 7.6 Beta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise estatística dos dados referentes à produtividade do milho revelou que a variável número de espigas obteve o polinômio linear como seu modelo descritivo; as variáveis comprimento da espiga, diâmetro da espiga, massa seca da espiga, obtiveram o modelo polinomial quadrático, e que a variável massa seca de grãos não obteve nenhum modelo matemático que descrevesse sua produção, ambas variáveis apresentaram estes dados em função do cultivo orgânico do milho a partir dos diversos tratamentos (diluições da manipueira) no município de Lagoa Seca PB (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância (Quadrado médio) das variáveis, Número Espigas (NE), Comprimento da Espiga (CE), Diâmetro da Espiga (DE), Massa Seca da Espiga (MSE e Massa Seca de Grãos (MSG), em função das diferentes concentrações de manipueira aplicada via foliar na cultura do milho. Lagoa Seca –PB, 2010.

FV	GL	NE (uni)	CE (cm)	DE (cm)	MSE (g)
TRATAMENTOS	4	0,17**	3,09 **	0,014 **	1237,17**
REG. LINEAR	1	0,02ns	1,14 ns	0,004 ns	164,02 ns
REG.QUADRÁTICA	1	0,017 ns	5,23 *	0,045 ns	4097,71 ns
FALTA DE AJUSTE	1	0,43 ns	5,97 **	0,0008 ns	4408,03 **
RESÍDUO	12	0,1	0,56	0,028	16,53
	CV (%)	27,42	5,49	4,25	10,11

(**), (*) e (ns) – Significativo a 1, 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente, (Teste F).

CV: Coeficiente de variação. FV: Fonte de variação. GL: Graus de liberdade.

Observando-se os dados contidos na Tabela 2, percebe-se que os tratamentos diferiram entre si ($p < 0,01$) para todas as variáveis avaliadas, ou seja, o uso da manipueira em suas diferentes concentrações aplicadas, via foliar na cultura do milho, influenciou diretamente as variáveis: número de espigas, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, massa seca do caule, massa seca da espiga, massa seca das folhas, massa seca da panícula e massa seca de grãos.

A aplicação da manipueira nas diversas concentrações não proporcionaram valores que fomentassem uma equação matemática que pudesse servir como referente para a análise da resposta fisiológica desta gramínea haja vista a referida adubação orgânica, este fato pode ser observado nas variáveis número de espigas (NE), diâmetro da

espiga (DE) e massa seca dos grãos (MSG).

Fioreto (1987) estudado a fertirrigação da cultura do milho com doses crescentes de manipueira resultou que a produção de grãos não apresentou diferença significativa. Cardoso (2005) realizou ensaio que consistia na aplicação de diferentes dosagens de manipueira por metro quadrado, diretamente no solo, para o cultivo do milho, na qual podem ser obtidas respostas fisiológicas dos vegetais que indicaram diferença significativa entre as dosagens, ainda indicando diferentes modelos matemáticos que representam a análise do ensaio.

A aplicação via fertirrigação de manipueira promoveu um número de espigas de 1,50 unidades por planta com a aplicação da diluição de 75% de manipueira, Castro (2010) pesquisando os rendimentos de espigas verdes e de grãos

de três cultivares de milho, em ensaio de campo no Semi-árido nordestino, com uma perspectiva de cultivo convencional, em específico no município potiguar de Mossoró, constatou a produtividade de cerca de 1,50 espigas por planta, equiparando-se com a produtividade orgânica estudada neste trabalho.

Fora obtida uma metragem máxima de cerca de 4,03 cm de diâmetro do fruto no tratamento que aplicava 0% de manipueira (testemunha absoluta); Bertolini (2009), estudando, em Nitossolo Vermelho Distroférico, o cultivo do milho com diferentes sistemas de manejo do solo, pode constatar um diâmetro máximo de 4,02 cm nos frutos estudados. E a média absoluta da variável massa seca de grãos por espiga foi de 458,78 g, com a aplicação da diluição de 0% de manipueira.

Para a variável, comprimento da espiga a análise de regressão polinomial apresentou efeito quadrático significativo ($p < 0,01$) que pode ser explicado através por 99,99% do coeficiente de determinação (Figura, nove), com modelo matemático que demonstrar, teoricamente, que a diluição de manipueira de 10,93% promoveria espigas com 14,19 cm de comprimento. O valor médio máximo obtido neste experimento foi 14,72 cm corresponde ao tratamento que aplicava o biofertilizante com diluição de 75, sendo este valor superior a testemunha (sem aplicação de manipueira) em 16,91%. Bertolini (2009) obteve o valor absoluto de 18,75 cm de tamanho da espiga; Heinrichs *et. al* (2003) obteve em seu experimento com milho, cultivado em sistema convencional com

de diferentes níveis de adubação nitrogenada, espigas com 14,45 cm de comprimento.

Para a variável, comprimento da espiga a análise de regressão polinomial apresentou efeito quadrático significativo ($p < 0,01$) que pode ser explicado através por 99,99% do coeficiente de determinação (Figura, 9), com modelo matemático que demonstrar, teoricamente, que a diluição de manipueira de 10,93% promoveria espigas com 14,19 cm de comprimento. O valor médio máximo obtido neste experimento foi 14,72 cm corresponde ao tratamento que aplicava o biofertilizante com diluição de 75, sendo este valor superior a testemunha (sem aplicação de manipueira) em 16,91%.

Também tinham sido registrados poucos casos de ocorrência de insetos-praga e doenças, a saber, fora detectada ataque da lagarta-rosca (*Agrotis* spp. Lepidoptera-Noctuidae) logo após a emergência das plântulas, principalmente em função das condições climáticas favoráveis, mas após a primeira pulverização do biofertilizante foi erradicada a ocorrência desta praga nos tratamentos que receberam manipueira; de acordo com Chaboussou (2006) a suscetibilidade da planta às pragas e doenças também é uma questão de nutrição ou de intoxicação, na qual uma planta equilibrada não é nutritiva para as pragas,

pois praga necessita encontrar na planta hospedeiros alimentos.

Porém pode ser constatados nos tratamentos que receberam manipueira que houve o aparecimento de injurias nas folhas e caules, e mais tarde no fruto, devido à fertirrigação da manipueira. Não havendo um índice elevado de perda de tecido fotossintetizante e produtivo. Nas quais as perdas de tecido acentuaram-se na concentração de 75 e 100% de manipueira, com 41,15 e 47,16%, respectivamente, de folhas com sinais de injurias.

Segundo Camargo & Silva (1987) para se evitar prejuízos com injúria, o ideal é fazer aplicações semanais com caldas menos concentradas. Nestas condições recomenda-se que a adubação foliar para a cultura do milho utilizando-se manipueira deve ser realizada 15 ou 20 dias após a germinação em concentrações inferiores a 50%, objetivando-se evitar injúria na planta, para garantir melhor produtividade.

As explicações fisiológicas cabíveis para estas situações apresentadas são que a aplicação da manipueira nos estágios juvenis desta gramínea pode ter afetado o desenvolvimento fisiológico normal, com respeito a produção de tecido fotossintetizante, pelo fato de agredir as camadas mais superficiais deste tecidos; passando este a desenvolver-se de maneira defasada, ou seja, a característica natural provida pelo genótipo não poderia

manifestar-se com extidão no fenótipo por causa da massiva ação do ambiente.

Também o potencial de produção é definido precocemente, ou seja, por ocasião da emissão das primeiras folhas pode ser inferida a produtividade final da cultura pelo fato que plantas vigorosas quando em fase inicial propõem colheitas mais abundantes no final do ciclo, mesmo que haja condições ambientais que levem o cultivo a condição de *stress*, neste sentido foi percebida o aparecimento de lesões nos tecidos foliares no início do ciclo cultural, após as duas primeiras aplicações do biofertilizante, que ocorreram a partir do 30º dia de germinação.

A sanidade espiga emitida depende substancialmente da saúde foliar na qual pertence à axila em brotara este fruto, logo se a folha apresenta injuriada pela ação de agentes externos, nestes casos a manipueira, pode ocorrer uma disponibilidade fornecer uma quantidade menor de material bioquímico para a espiga, descrevendo um quadro de subnutrição, e também esta pode ser afetada por estes agentes externos, perdendo massa e material protetor (palha), como fora constatado visualmente no referido experimento. E ainda a possibilidade da emissão de uma segunda espiga dependerá da percepção do vegetal de um ambiente equilibrado, em que não

haja agentes externos agressivos ao vegetal;

Em terceiro ponto pode ser levado em consideração a baixa produtividade que poderia está relacionada as aplicações sucessivas do biofertilizante sob o cultivo, que ocorreram até 10 dias antes da colheita das espigas em ponto de pois as espigas (referentes aos tratamentos com aplicação da manipueira), ainda estavam verdes, quando comparadas com a testemunha. As plantas em que realizou-se aplicação da manipueira demoraram mais para completar seu ciclo produtivo, fato decorrente do suprimento de nutrientes favorecendo seu crescimento e inibindo sua produtividade.

A cultura do milho é uma exímera extratora de Nitrogênio do solo, pelo fato que esta é uma *Poaceae*, plantas que absorvem bastante azoto, porém com o metabolismo apresentado por estas, a produção de substâncias bioquímicas é bastante acelerado pela fotossíntese apresentada do tipo C4, que absorvem a energia solar por diversas partes da planta.

O emprego de adubos orgânicos independente da sua origem pode constituir uma alternativa de baixo custo para a cultura avaliada, no mais se tratando de resíduos de indústrias presentes nas áreas próximas ao cultivo, como é o caso da produção de manipueira em feculárias do Agreste Paraibano onde a cultura do milho

é bastante relevante. Isto pode ser utilizado como uma estratégia para incrementar a produtividade das culturas, em específico as graníferas, como o caso do milho (Cancellier, 2010).

4. CONCLUSOES

- A manipueira mostrou-se eficaz na adubação, via foliar, na cultura do milho; todas as variáveis analisadas apresentaram valores superiores à testemunha absoluta;
- As plantas em que realizou-se aplicação da manipueira demoraram mais para completar seu ciclo produtivo, fato decorrente do suprimento de nutrientes favorecendo seu crescimento e inibindo sua produtividade.
- Com a aplicação da diluição de 75% de manipueira, obteve-se o máximo crescimento altura de inserção da 1ª espiga e maior número de folhas;
- E para a área foliar foi obtida quando se utilizou 25% de manipueira; a aplicação de manipueira via foliar só é recomendável até a dosagem de 50%, pois, acima desta dosagem causam injúrias severas nas folhas do milho.

5. REFERÊNCIAS

- ALVES, V. S.; ALVES, S. S. V. CAVALCANTI, M. L. F.; DEMARTELAERE, A. C. F.; TEÓFILO, T. M. S. Desempenho Produtivo do Feijoeiro em Função da Aplicação de Biofertilizante. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.4, n.2, p. 113 - 117 abril/junho de 2009. Disponível em: < <http://revista.gvaa.com.br> >. Acesso em: 28 de Mar. 2011.
- ALVES, W. W. A.; ALBUQUERQUE, J. H.; OLIVEIRA, F. A.; AZEVEDO, C. A. V.; DANTAS NETO, J. Água disponível no solo e adubação fosfatada: efeito sobre o crescimento e desenvolvimento do milho. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró – RN, v. 4, n. 1, p. 47-53, 2009.
- ARAÚJO, N. C.; DUARTE, K. L. S. & DANTAS, J. P. Avaliação da Quantidade e Destino dos Resíduos Líquidos Gerados pelas Casas de Farinha do Município de Puxinanã – PB. **I Congresso Paraibano de Gestão do “Lixo”: Educação Ambiental e Sustentabilidade**. UEPB Ed. Campina Grande - PB, 2009. Disponível em CD-Rom.
- ARAUJO, N.C. Avaliação do uso de efluente de casas de farinha como biofertilizante foliar na cultura do milho (*Zea mays L.*)/ Narcísio Cabral Araújo. **Monografia** (Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia – Campina Grande, 2011.
- BERTOLINI, E.V. Adubação de pré-semeadura na cultura do milho em diferentes espaçamentos entrelinhas e manejos do solo. **Tese** apresentada à Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP - Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Agronomia (Energia na Agricultura). BOTUCATU – SP Junho – 2009.
- BRITO et al. Produtividade e Índice de Área Foliar do Milho em Função da Adubação Nitrogenada. **XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Goiânia, 2010. Disponível em CD – Rom.
- CAMARGO, Nogueira Paulo; SILVA, Ody. Manual de Adubação Foliar. Editoras, LA LIBRERIA & HERBA Ltda. São Paulo – SP, 1987.
- CANCELLIER, L. L.; AFFÉRI, F. S.; ADORIAN, G. C.; RODRIGUES, H. V. Influência da Adubação Orgânica na Linha de Semeadura na Emergência e Produção Forrageira de Milho. **Rev. Verde. Agroecologia**. Desenvolvimento Sustentável, Mossoró – RN, v.5, n.5, p. 25 – 32 (Número Especial) dezembro de 2010.
- CARDOSO, É. Uso de manipueira como biofertilizante no cultivo do milho: avaliação do efeito no solo, nas águas subterrâneas e na produtividade do milho. **Dissertação** apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Ambientais. Criciúma, 2005.
- CARDOSO, Éria. Uso de Manipueira Como Biofertilizante no Cultivo do Milho: Avaliação do Efeito no Solo, nas Águas Subterrâneas e na Produtividade do Milho. 67f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, 2005.
- CASTRO, R.S. Rendimento de espigas verdes e de grãos de cultivares de milho após a colheita da primeira espiga como minimilho. 2009. 90f. Tese (Doutorado em Agronomia:

- Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2009.
- CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas: a teoria da trofobiose/ Francis Chaboussou; tradução de Maria Jose Guazzelli. 1 Ed . São Paulo: Expressão Popular, 2006.
- 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.1, p.15-21, jan.-jun. 2001.
- FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Curitiba: Ed. Positivo, 2004, p.1263.
- FIORETTO, R. A. Uso Direto da Manipueira em Fertirrigação. In: CEREDA, M.P (coord.): **Manejo, Uso e Tratamento de Subprodutos da Industrialização da Mandioca**. Fundação Cargill, v. 4, p.67 – 79, São Paulo, 2002.
- HEINRICHS, R.; OTOBONI, J.L.M.; GAMBA JR, A.; CRUZ, M.C.; SILVA, C. Doses de nitrogênio em cobertura na cultura do milho. **Revista Científica Eletrônica Agronomia** – ano ii edição número 4 – dezembro de 2003.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística da Produção Agrícola**. Janeiro de 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>>. Acesso em 22 de fevereiro de 2011.
- OLIVEIRA, F. A.; CAVALCANTE, L. F.; SILVA, I. F.; PEREIRA, W. E.; OLIVEIRA, J. C.; FILHO, J. F. C. Crescimento do Milho Adubado com Nitrogênio e Fósforo em um Latossolo Amarelo. **Rev. Bras. de Ciências Agrárias**. Recife – PE, v.4, n.3, p.238-244, jul.-set., 2009.
- PANTAROTO, S. & CEREDA, M. P. Linamarina e sua Decomposição no Ambiente. In: CEREDA, M.P (coord.): **Manejo, Uso e Tratamento de Subprodutos da Industrialização da Mandioca**. Fundação Cargill, v.4, p.38 – 47, São Paulo, 2002.