

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DAS FIBRAS DO  
ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES  
COMPOSIÇÕES DE ADUBOS**

**PAULO ALFREDO VIDAL**

CUIABÁ - MT

2006

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DAS FIBRAS DO**  
**ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES**  
**COMPOSIÇÕES DE ADUBOS**

PAULO ALFREDO VIDAL  
Engenheiro Agrônomo

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. WALCYLENE L. MATOS PEREIRA SCARAMUZZA

Dissertação apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, para obtenção do título de Mestre em Agricultura Tropical.

C U I A B Á – MT  
2006

Aos meus pais Victor Vidal e  
Eunice Moreira Vidal (*In Memoriam*);  
A minha esposa Jorgina Ribeiro Vidal;  
Ao meu filho Paulo Alfredo Vidal Junior e  
a minha nora Letícia Ozório Ferraz Vidal  
Pelo companheirismo e incentivo

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), através do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, pela oportunidade de realização do curso.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Cristina Coordenadora do Curso de Pós graduação em Agricultura Tropical

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Walcyline Lacerda M. P. Scaramuzza pela orientação desta pesquisa.

Aos Prof. Dr. José Fernandes Scaramuzza, Prof. Dr. José Oscar Novelino e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sânia Lúcia Camargos, pela participação na banca examinadora.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Aparecida Braga Caneppele; Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Oscarlina Lúcia Santos Weber; Prof. Dr. Sebastião Carneiro Guimarães; Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Maristella de Oliveira Bauer, pelo apoio recebido durante a realização do curso.

Ao Engenheiro Agrônomo Carlos Pedro Alves dos Santos, pela amizade e incentivo na realização do Curso.

Ao Dr. Oscar Ribeiro Filho por ter cedido a área para desenvolver o projeto.

Ao Dr. Luiz Gonzaga Chitarra – Embrapa, pelo fornecimento das sementes.

Ao Sr. Angel Delgado Gerente da Empresa Wakefield Inspection Services do Brasil Ltda, pela análise das amostras da pluma do algodão.

Ao Sr. Valmir Lana – Classificador de Algodão – Unicoton, pela colaboração na interpretação das análises das características tecnológicas do algodão.

As Secretárias Denise Aparecida e Maria Minervina, pelo bom atendimento.

À Todos os colegas do Curso de Mestrado.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>RESUMO</b> .....	IX
<b>ABSTRACT</b> .....	X
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
2.1 O algodoeiro.....	3
2.2 Exigências nutricionais.....	4
2.3 Adubação orgânica.....	6
2.4 Adubação organomineral.....	9
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	13
3.1 Localização do experimento.....	13
3.2 Espécie (cultivar).....	14
3.3 Delineamento experimental.....	14
3.4 Preparo da área.....	16
3.5 Composição e características químicas dos adubos orgânicos.....	17
3.6 Realização do experimento e adubação de cobertura.....	19
3.6.1 Adubação de cobertura no tratamento químico.....	19
3.6.2 Adubação de cobertura nos tratamentos orgânicos e organominerais....	19
3.7 Poda dos ponteiros para controle do crescimento.....	21
3.8 Colheita.....	21
3.9 Outras variáveis avaliadas.....	22
3.10 Análise estatística.....	23
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	24
4.1 Produtividade de algodão em caroço.....	24
4.2 Produtividade de algodão em caroço em função das doses de bokashi....	28
4.3 Produtividade de algodão em caroço em função das doses de cama de frango.....	29
4.4 Características tecnológicas da fibra.....	31
4.4.1 Índice micronaire ( $\mu$ / “).....	31

4.4.2 Maturidade (%).....	32
4.4.3 Comprimento (mm).....	34
4.4.4 Uniformidade (%).....	35
4.4.5 Resistência (gf tex <sup>-1</sup> ).....	36
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>38</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>



## **PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DAS FIBRAS DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES COMPOSIÇÕES DE ADUBOS**

**RESUMO** - A cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) representa para o Brasil uma das mais importantes atividades agrícolas, não somente por produzir matéria-prima para a indústria têxtil, como também pela utilização dos seus subprodutos para outras importantes finalidades. A área de plantio e a produtividade do algodoeiro em Mato Grosso, consagram o Estado como o principal produtor nacional. Em contraposição à expansão acentuada do algodão mato-grossense, verifica-se uma retração da área de plantio nas regiões onde predomina a agricultura familiar. Diante do exposto este estudo teve por objetivo avaliar a produtividade do algodão em caroço em função de diferentes composições de adubos e sua influencia na qualidade das fibras. O experimento foi instalado na Fazenda Tuiuti, situado no Distrito de Progresso a 23 km da cidade de Tangará da Serra - MT. Foram utilizados os adubos bokashi, cama de frango curtida, estes, combinados com o NPK (4-18-16), químico (NPK) e testemunha (sem adubação). O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso com 18 tratamentos e quatro repetições. A maior produtividade (305 arrobas ha<sup>-1</sup>) de algodão em caroço foi observada no tratamento bokashi 7,5 t ha<sup>-1</sup>. No tratamento testemunha obteve-se a menor produtividade (110 arrobas t ha<sup>-1</sup>). O efeito das doses de bokashi foi significativo, com a melhor dose estimada em 6,77 t ha<sup>-1</sup> e para a cama de frango a melhor dose foi de 6,89 t ha<sup>-1</sup>. De modo geral, as adubações não influenciaram na qualidade da fibra do algodoeiro.

**Palavras-chave:** *Gossypium hirsutum*, bokashi, cama de frango, adubação organomineral.

## **COTTON FIBER QUALITY AND PRODUCTIVITY ACCORDING TO DIFERENTS FERTILIZER COMPOSITIONS**

**ABSTRACT** – Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivation is one of the most important Brazilian agricultural activities, not only to produce raw material to the textile industry, as well as the use of its by-products to other important purposes. Mato Grosso's cotton productivity and planted area acclaim the State as the main national producer. Comparing the marked expansion of Mato Grosso's cotton, there is a restraint of the planted area in regions where the familiar production prevails. This study's aim is to evaluate the cotton productivity according to diferentes fertilizer compositions and its influence at fibers quality. The experiment was established at Tuiuti Farm, placed at District of Progresso, 23 km far from Tangará da Serra city, at Mato Grosso. The experimental outline used was the randomized blocks with 18 treatments and four repetitions. The fertilizers used were bokashi, tanned chicken bed, these, mixed with NPK (4-18-16), chemical (NPK) and the testifier (without fertilizer). The greater cotton productivity (305 arroba ha<sup>-1</sup>) was observed at bokashi 7,5 t ha<sup>-1</sup> treatment. In the witness treatment was acquired the smallest productivity (110 arrobas ha<sup>-1</sup>). The effect of bokashi dose was significative, with the best dose estimated in 6,77 t ha<sup>-1</sup> and to the chicken bed the best dose was 6,89 t ha<sup>-1</sup>. In general the fertilizer compositions didn't influence the cotton fiber quality.

**Key words:** *Gossypium hirsutum* L., bokashi, chicken bed, organomineral fertilizer

## **1 INTRODUÇÃO**

A cultura do algodoeiro, além de estar entre as dez maiores fontes de riqueza no setor agropecuário, representa também, importância econômica e social. A sua pluma, dentre as fibras têxteis, naturais ou artificiais, é a mais importante pela multiplicidade e qualidade de aplicação. Da fibra do algodão é possível produzir centenas de produtos, citando-se alguns como: confecção de fios para a tecelagem de vários tipos de tecidos; preparação de algodão hidrófilo para enfermagem; confecção de feltro; cobertores e estofamentos, obtenção de celulose entre outros.

Após longo período de retração, principalmente por fatores econômicos e pelo sistema de produção adotado (pequenas áreas), a cultura retomou, a partir da safra de 1996/1997, sua trajetória de recuperação. A retomada do crescimento da cultura está fundamentada na expansão da área de cultivo para novas regiões, notadamente nos cerrados do Centro Oeste, assim como, pela adoção de novas tecnologias a esse perfil produtivo, quer seja, lavouras extensas, mecanização total da cultura e uso intensivo de insumos agrícolas.

Dessa forma, alcançar produtividade e rentabilidade são metas que devem ser conseguidas com a melhoria na eficiência dos processos produtivos, visando ainda, a melhoria da qualidade do produto para atender as exigências impostas pelo mercado globalizado. Nesse amplo enfoque, é importante que se busque a maximização da eficiência dos recursos naturais disponíveis, como água, nutrientes, radiação solar, resíduos agrícolas e mão-de-obra, visando manter e/ou melhorar os atributos do solo e ambiente.

Nesse sentido, o mercado está voltado para produtos em cuja procedência se revele equilíbrio, principalmente nos aspectos econômicos e ambientais, com isso agregando valores e tornando o produto mais competitivo. Desse modo, o emprego de técnicas de conservação do solo e o cultivo com adubação orgânica, dentre outras, requer uma gradual e profunda mudança de consciência e uma inversão da lógica predominante, na medida em que as lavouras necessitam ser encaradas como sistemas complexos e mais intensivos no uso de trabalho. Portanto, a cotonicultura, por ser um ramo significativo na agricultura, não poderia ficar à margem desses esforços na busca de uma agricultura que promova a fertilidade natural do solo e, a curto e médio prazo, reduza o uso de agroquímicos, consolidando uma agricultura economicamente viável.

Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar a produtividade e qualidade das fibras do algodoeiro em função de diferentes composições de adubos e, com isso, proporcionar alternativas menos agressivas ao meio ambiente, tornando os pequenos produtores menos dependentes do sistema agrícola monopolizado.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 O algodoeiro**

A planta do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L, r. *latifolium* Hutch.), também chamada anual ou “upland”, possui uma estrutura organográfica singular com dois tipos de ramificação, apresentando ramos frutíferos e vegetativos, dois tipos de macrofilo (frutíferos e vegetativos), flores completas possuindo um terceiro verticilo floral, as brácteas, que faz uma proteção extra e pode possuir na base, interna e externamente, glândulas de secreção (nectários) além de apresentar prófilos, folhas sem bainha com duas estípulas, dois tipos de glândula e pelo menos duas gemas na base de cada folha (Mauney, 1984).

O Brasil está entre os países exportadores de algodão. Na safra 2003/04 plantou uma área de 1.029,8 mil hectares. Entre as regiões produtoras de algodão estão: Região Norte: Tocantins. Região Nordeste: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas e Bahia. Região Centro Oeste: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal. Região Sudeste: Minas Gerais e São Paulo. Região Sul: Paraná (Carvalho, 2001).

A semente de algodão é rica em óleo (18 a 25%) e contém cerca de 20 a 25% de proteína bruta. O óleo extraído da semente, depois de refinado, é utilizado na alimentação humana e na fabricação de margarina e sabão. O bagaço, subproduto da extração do óleo, é utilizado na alimentação animal,

devido o seu alto valor protéico, com 40 a 45% de proteínas. O caroço representa aproximadamente 65% do peso da produção e a pluma 35%. Entretanto, melhoramentos genéticos contribuíram para o ganho de peso em plumas em torno de 40% (Richetti e Melo Filho, 1998).

## **2.2 Exigências nutricionais**

A produtividade agrícola de uma gleba é, basicamente função de dois fatores complexos e diversificados: o clima e o solo. Para as explorações agropecuárias, deve-se considerar a adaptabilidade das culturas e dos animais, a esses fatores. Neste particular, o quantitativo da produção de uma lavoura está intimamente relacionado à fertilidade das terras, pois as explorações agrícolas retiram dos solos elementos nutritivos, que necessitam ser adequadamente manejados para manter o potencial produtivo da área, através da reposição via fertilizantes químicos e/ou orgânicos, dos nutrientes que foram retirados pelas culturas (Gonçalves et al., 2000).

É importante salientar que a reposição, de nutrientes somente fornece resultados compensadores quando os outros fatores que podem ser limitantes à expressão do potencial de determinada cultura, tais como manejo e preparo de solo, disponibilidade de água, presença de pragas e doenças e controle de invasoras, forem totalmente equacionados (Correa, 1995).

O algodoeiro, por exemplo, pode ser cultivado em solos com diferentes características e composição, com resultados satisfatórios, sempre e quando não apresentem condições que interfiram, notavelmente, no desenvolvimento das raízes ou que causem distúrbios fisiológicos apreciáveis na planta. No entanto, para se alcançar altos rendimentos de algodão e fibra de boa qualidade, deve-se ressaltar que, aliada à prática da adubação em doses adequadas, é imprescindível a adoção de outros

procedimentos que possam contribuir para o sucesso da adubação (Carvalho et al., 1985).

O solo deve apresentar um bom nível de fertilidade, atendendo a exigência da cultura. Quanto ao algodoeiro, esta requer boa disponibilidade de nutrientes, sendo as deficiências corrigidas mediante a adequada adubação, haja vista que o algodoeiro não é uma planta esgotante do solo. A quantidade de nutrientes retirada da lavoura pela fibra e pelas sementes é relativamente pequena, se comparado ao que é extraído por outras culturas de importância econômica (Staut e Kurihara, 1998).

Estima-se que com a colheita de uma tonelada de produto são exportados do solo, via torta, casca de sementes e outros resíduos, cerca de 21; 8 e 20 kg de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , respectivamente. Assim, para uma colheita de 2 t.ha<sup>-1</sup> de algodão em caroço estariam sendo exportados por hectare próximo de 42 kg de N; 16 kg de  $P_2O_5$  e 40 kg de  $K_2O$ . Uma adubação de 42; 60 e 60 kg.ha<sup>-1</sup> de N;  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , como média utilizada no Estado de São Paulo, estariam fornecendo nutrientes em doses mais que adequadas, especialmente em relação ao fósforo e ao potássio (Silva et al., 1995).

A importância da aplicação de fertilizantes pode ser analisada do ponto de vista econômico, pelo índice de produtividade (quilos de produção agrícola para cada quilo de N +  $P_2O_5$  +  $K_2O$  aplicado) que varia de 7 a 30, de acordo com a cultura e o valor da produção. O cultivo do algodão sem emprego de adubos só é possível em solos de derrubada recente ou que atravessaram longo período em pousio (Staut e Kurihara, 1998).

O fósforo, cálcio, potássio e o magnésio são nutrientes limitantes para o algodoeiro, principalmente em solos ácidos, podendo ocorrer problemas de deficiência de potássio em solos arenosos, intensamente cultivados. Os efeitos da adubação nos aumentos de rendimento no algodoeiro se devem, principalmente, à ação conjunta de NK, NPK ou NP (Frye e Kairuz, 1990).

Em estudos, avaliando a fertilidade na cultura do algodoeiro, Zancanaro et al. (2004), verificaram que a variedade de algodão ITA 90, em solos de textura argilosa, apresentou resposta reduzida à calagem, sendo que as maiores produtividades foram obtidas quando a saturação de bases

no solo se encontrava na faixa de 45% a 50%. Entretanto, produtividades elevadas ( $300 @ ha^{-1}$ ), foram encontradas, mesmo com saturação de bases próximas a 35%, quando foi utilizada adubação fosfatada adequada.

### **2.3 Adubação orgânica**

A adubação orgânica compreende o uso de resíduos orgânicos de origem animal, vegetal, agro-industrial e outros, com a finalidade de aumentar a produtividade das culturas (Comissão de Fertilidade do Solo no Estado de Minas Gerais – CFSEMG, 1999).

Basicamente, a agricultura orgânica tem como sustentáculo a aplicação no solo de resíduos orgânicos vegetais e animais produzidos na propriedade agrícola, com o objetivo de manter o equilíbrio biológico e a ciclagem de nutrientes no sistema de produção. Com isso, estimulam-se o uso de recursos locais sempre que possível, por meio da integração das atividades de produção animal, além de trabalhar o solo proporcionando melhor equilíbrio biológico e nutriente para o desenvolvimento das plantas. É priorizado uso de leguminosas objetivando a fixação do nitrogênio atmosférico, bem como de gramíneas e árvores, visando a otimização da ciclagem de fósforo, além do uso do esterco animal (Santos e Mendonça, 2001).

As fontes mais comuns de adubo orgânico são representadas pelos adubos verdes, resíduos de culturas, estercos, compostos e outros (Calegari, 1998). Os adubos orgânicos contêm vários nutrientes minerais, especialmente N, P e K e, embora sua concentração seja considerada baixa, na sua valorização, deve-se levar em conta, também, o efeito benéfico que exercem sobre o solo (Fornasieri Filho, 1992).

A compostagem de resíduos orgânicos é uma prática secular e indispensável, quando se deseja transformar determinados produtos de origem vegetal ou animal em fertilizantes orgânicos de elevada importância para melhorar as propriedades do solo e a produtividade das culturas, sendo



uma alternativa no processo de reciclagem de nutrientes, da qual o produtor pode utilizar na sua propriedade, com baixo custo, fabricando o seu próprio adubo. Segundo Chaves e Calegari, (2001), produtos como a cama de frango e restos vegetais são importantes matérias primas para a compostagem na conversão em húmus.

Em virtude da quantidade cada vez maior de resíduos orgânicos gerados pelas atividades humana e industrial, o uso agrônômico destes como fonte de nutrientes às plantas e como condicionadores dos solos, tem se constituído em um meio viável na preservação da qualidade ambiental (Melo e Marques, 2000).

As vantagens da adubação orgânica são muitas, pois além de proporcionar um equilíbrio na atividade microbiana do solo, reduz o impacto ambiental, melhorando a biodiversidade microbiana e tornando o pequeno agricultor menos dependente de insumos químicos. No início, é possível que, antes de alçar o equilíbrio na fertilidade do solo, a produção seja menor que a média regional ou estadual, mas, em contrapartida, o custo benefício, poderá viabilizar a adubação orgânica (Santos e Mendonça, 2001).

Souza (2001) mencionou que o crescimento da agricultura orgânica tem sido fortemente influenciado pela crescente e rápida demanda mundial por produtos orgânicos. Porém, a rapidez de expansão dessa forma de agricultura no contexto mundial dependerá, entre outros fatores, de uma legislação eficiente adaptada às condições regionais de cada país.

Os adubos orgânicos são caracterizados pelos elevados teores de matéria orgânica, teores totais dos nutrientes, inclusive nitrogênio, teor de água e relação C/N (Malavolta, 1981). A riqueza de um adubo orgânico em nutriente depende da origem do material e de seu manuseio, ou seja, em esterco de galinha de aves tratadas com ração, este certamente será mais rico do que um esterco de bovinos tratados com capim de baixo valor nutritivo (Raij, 1991).

De acordo com Rodrigues Jr. (1994), os benefícios que os adubos orgânicos promovem nas plantas decorrem de um grande número de efeitos, que atuam conjuntamente após sua incorporação ao solo, tais como o

fornecimento de macro e micro nutrientes cuja absorção pelas raízes é muitas vezes facilitada; a diminuição da acidez do solo, que contribui para aumentar a disponibilidade de nutrientes; a complexação do Al e do Mn e o aumento da CTC, devido às frações coloidais da matéria orgânica.

A adubação orgânica com ou sem adubação mineral mostrou-se mais eficiente na produção de matéria seca, tanto do sistema radicular quanto da parte aérea do feijão caupi, como também, com relação à produção e eficiência de nodulação (Carvalho et al., 2002).

Alterações na fertilidade do solo com a adição de matéria orgânica foram obtidas por Holanda et al. (1984), onde estes observaram efeito de doses crescentes de esterco de curral nas propriedades químicas do solo, após um ano da aplicação, obtendo um aumento linear nos valores de pH e nos teores de P, K e Ca + Mg, e diminuição exponencial nos teores de alumínio trocável.

O uso de adubos orgânicos minimiza os perigos com poluentes agrícolas (pesticidas e fertilizantes sintéticos) da indústria têxtil (corantes sintéticos carcinogênicos), resíduos de pesticidas nas fibras restaura e preserva o equilíbrio entre os diferentes componentes do ecossistema (Silva et al., 2005), podendo além disso, reduzir os custos de produção e aproveitar a mão-de-obra familiar (Rajendran et al., 2003).

A matéria orgânica adicionada ao solo na forma de adubos orgânicos, de acordo com o grau de decomposição dos resíduos, pode ter efeito imediato no solo, ou efeito residual, por meio de um processo mais lento de decomposição (Santos et al., 2001).

De acordo com Almeida et al., (2005), os efeitos do esterco de curral curtido foram positivos nas características avaliadas na tangerina, devido ao maior tempo para a mineralização da matéria orgânica, tornando os nutrientes mais disponíveis às plantas, com possíveis alterações nas características físicas, químicas e microbiológicas do solo

Os mesmos autores acima mencionados, ao estudarem os efeitos das doses de matéria orgânica no desenvolvimento das tangerinas, observaram aumentos lineares nas características avaliadas com o incremento de

esterco utilizado, sendo a dose de 37,5 kg esterco por planta, sendo a que proporcionou os melhores resultados.

#### **2.4 Adubação organomineral.**

Com o decreto 86.955, de 18/02/1982, aparece pela primeira vez na lei a palavra “fertilizante organomineral”, definida no capítulo I das disposições preliminares como fertilizante procedente de mistura ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos (Brasil, 1983). A legislação brasileira, segundo Kiehl (1999), oficializou uma mistura de adubos que engenheiros agrônomos e técnicos do resto do mundo reconhecem como sendo um excelente insumo agrícola.

Conforme os preceitos de Kiehl (2001), a matéria orgânica transformada em húmus exerce importantes efeitos benéficos sobre as propriedades físico-químicas e biológicas do solo, contribuindo substancialmente para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Depois da maturação, o húmus formado pode ser enriquecido com minerais de baixa solubilidade e usado no plantio e em coberturas, durante o ciclo da planta.

Segundo este mesmo autor, a fabricação do fertilizante organomineral é feita industrialmente, partindo-se de uma ou mais matérias primas orgânicas consideradas como bons fertilizantes orgânicos e a elas se juntam corretivos, macronutrientes primários e secundários, bem como micronutrientes, segundo as fórmulas de cada fabricantes. Quando à matéria prima, esta apresenta acidez, corrige-se o pH antes de se juntar os nutrientes minerais.

Para Kiehl (1985), as matérias orgânicas como o lixo domiciliar e o lodo de esgoto sofrem um processo de compostagem transformando-se em húmus para depois receberem os fertilizantes minerais. A principal razão para se adicionar certa porção de nutrientes minerais aos fertilizantes orgânicos é a diminuição da taxa de mineralização dos nutrientes,

principalmente nitrogênio, fósforo e potássio. Além da necessidade de mineralização de seus compostos, para se tornar útil às plantas, os fertilizantes orgânicos tem o inconveniente de apresentar proporções fixas e definidas de NPK, diferentemente do que ocorre com as fórmulas comerciais de fertilizantes minerais, cuja composição pode ser balanceada de acordo com a necessidade da planta e do solo.

O fertilizante organomineral se constitui num produto novo e alternativo, fruto do enriquecimento de adubos orgânicos com fertilizantes minerais. Como decorrência da maior concentração de nutrientes, o fertilizante organomineral apresenta a vantagem de poder ser empregado em menores quantidades por área, além do menor custo de transporte. Desse modo, Kiehl (1999) observou que o fertilizante organomineral, ao contrário do químico, pode ser empregado de uma só vez no solo, pois seus nutrientes estão sob a forma orgânica e mineral. Por exemplo, o nitrogênio mineral é prontamente assimilado pelas raízes, enquanto que o nitrogênio orgânico, do adubo orgânico, será absorvido pela planta quando o nitrogênio mineral já tiver sido absorvido ou foi levado pela água da chuva ou irrigação que atravessa o perfil do solo.

Mazur et al. (1983), estudando o efeito da matéria orgânica na disponibilidade de fósforo do superfosfato triplo, verificaram uma elevação de 57% no teor de fósforo disponível devido à associação da matéria orgânica do composto com o superfosfato triplo. Segundo esses autores, a mistura do composto com o superfosfato (organomineral) promoveu menor fixação de fósforo e/ou mineralização da matéria orgânica, liberando P.

De acordo com Tisdale e Nelson (1996), na mistura matéria orgânica e adubo fosfatado ocorre a formação de complexos fosfohúmicos, os quais são facilmente assimiláveis pelas plantas e revestimento das partículas de sesquióxidos pelo húmus, formando uma cobertura protetora, a qual reduz a capacidade do solo em fixar fosfato.

Resultados de pesquisas com adubação organomineral em feijão-vagem apontaram incremento do comprimento de vagens, em função da nutrição orgânica e mineral. Nesse sentido Oliveira et al. (2001a), buscando

estabelecer uma adubação equilibrada, concluiu que 20 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino mais adubação NPK proporcionou o maior comprimento de vagens. Tavares Sobrinho (2001), em seus estudos obteve comprimento máximo de vagens com 51,3 kg ha<sup>-1</sup> de N e Silva (2005) verificou que 250 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O resultou em um comprimento máximo de vagens. Por outro lado, Silva (2002) e Araújo (2000) não obtiveram resposta para o comprimento de vagens com o uso de fontes e doses de N e doses crescentes de esterco suíno e NPK, respectivamente.

Segundo Alves (2006), o comprimento máximo estimado de vagens do feijão-fava, em função de emprego de esterco bovino na presença e ausência de NPK, foi igual a 8,7 cm. Contudo, na presença de NPK, foi necessário o emprego de 19,5 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino contra 17,5 t ha<sup>-1</sup>, na sua ausência, o que pode indicar que a fertilização apenas com esterco bovino é suficiente para incrementar o desenvolvimento de vagens, isso porque Santos et al. (2002) obtiveram vagens com comprimento de 8,4 cm nessa leguminosa, em função da adubação balanceada com adubo orgânico e NPK.

Outros autores têm observado respostas de algumas culturas quanto ao número de vagens por planta, em função tanto da adubação orgânica, quanto da adubação mineral. Nesse sentido, Araújo (2000) obteve número máximo de vagens por planta no feijão-vagem (34 vagens), utilizando adubação orgânica. Araújo et al. (2001) obtiveram 34 vagens por planta empregando adubação orgânica e mineral, enquanto Porto (2004) verificou número máximo de 26 vagens por planta, em função da adubação fosfatada.

Segundo Alves (2006), em relação à produção de vagens e de grãos secos por planta, foram observados valores máximos de 125,9 e 35,3 g, respectivamente, utilizando-se 21,4 e 26,6 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino, na presença de NPK. Na sua ausência, a produção máxima de vagens de 111,9 g, foi alcançada com 23,0 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino e produção média de 19,2 g de grãos por planta, em função das doses de esterco bovino. Efeitos positivos da nutrição sobre a produção de vagens em outros feijões têm sido também observados por alguns autores.

Alves (2006) observou que, embora tenha sido necessário o fornecimento de menor quantidade de esterco bovino para obtenção de produção de vagens na ausência de NPK, a forma ideal de fertilização do feijão-fava para incrementar as produções de vagens e de grãos secos por planta deverá ser através da aplicação de matéria orgânica e NPK.

A combinação de esterco bovino e NPK proporcionaram incrementos de  $1,4 \text{ t ha}^{-1}$  de vagens e  $1,2 \text{ t ha}^{-1}$  de grãos verdes em relação ao emprego apenas de esterco bovino, o que pode indicar que essa é a forma mais recomendada para a fertilização do feijão-fava (Alves, 2006). Contudo, o uso apenas de esterco bovino poderá também atender a esse propósito, isso porque a produtividade máxima de grãos verdes obtida com seu uso isolado superou aquela alcançada por Oliveira et al. (2004) de  $5,2 \text{ t ha}^{-1}$  de grãos verdes, empregando  $20 \text{ t ha}^{-1}$  de esterco bovino e NPK.

Resultados de aumentos de produtividade de vagens, também, foram verificados por vários autores, em função da adubação orgânica e mineral. No feijão-vagem, Santos et al. (2001) alcançaram  $20, 23$  e  $19 \text{ t ha}^{-1}$  utilizando  $13, 23$  e  $16 \text{ t ha}^{-1}$  dos estercos de galinha, bovino e caprino, respectivamente. Silva (2002) obteve  $32,9 \text{ t ha}^{-1}$  ao utilizar  $49 \text{ kg ha}^{-1}$  de N. Silva (2005) constatou  $25 \text{ t ha}^{-1}$  ao empregar  $168 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ . Oliveira et al. (2005) empregando  $252 \text{ kg ha}^{-1}$   $\text{P}_2\text{O}_5$ , colheram  $30,13 \text{ t ha}^{-1}$  e Porto et al. (2005) obtiveram  $17,54 \text{ t ha}^{-1}$  na dose residual de  $165 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ . No feijão-caupi Lisboa (2003) verificou rendimento de vagens de  $10,4 \text{ t ha}^{-1}$  na presença e  $9,5 \text{ t ha}^{-1}$  na ausência de adubação mineral e Oliveira et al. (2001b) verificaram  $9,6$  e  $6,8 \text{ t ha}^{-1}$  de vagens e de grãos verdes, utilizando, respectivamente,  $25$  e  $17 \text{ t ha}^{-1}$  de esterco bovino x NPK.

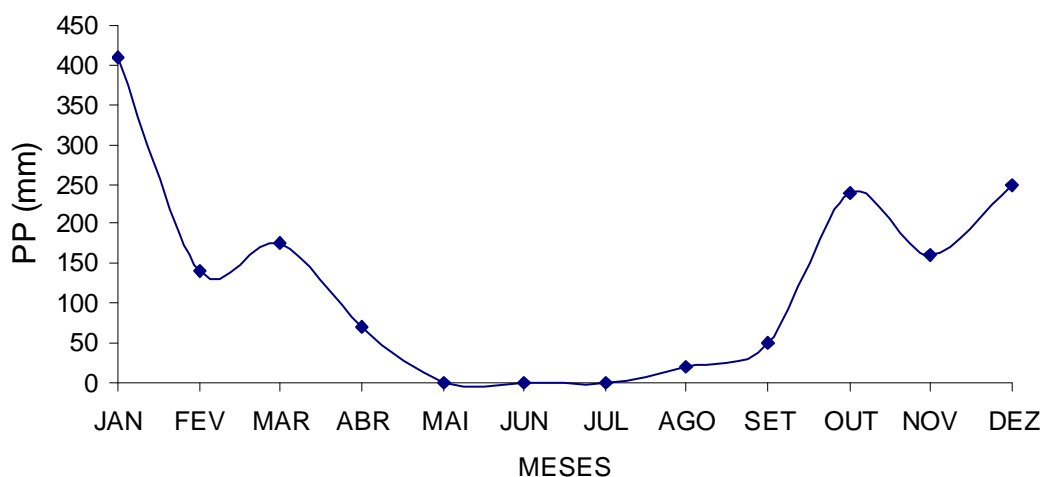
Estes dados apontam que o emprego do NPK proporcionou um incremento de  $1,5 \text{ t ha}^{-1}$  de grãos, o que indica que uma adubação balanceada com matéria orgânica e NPK, deve ser a forma recomendada para a fertilização do feijão-fava, quando se almeja obter maiores rendimentos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização do experimento

O experimento foi instalado na Fazenda Tuiuti, situado no Distrito de Progresso, a 23 km da cidade de Tangará da Serra, interior do estado de Mato Grosso. Com coordenadas geográficas 14° 47' 16" de latitude, 57° 22' 33" de longitude e 372 m de altitude.

O clima é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1.447 mm (Figura 1) e temperatura média anual de 23°C.



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica mensal ocorrida na região de acordo com os dados da estação experimental da Empaer de Tangará da Serra – MT.

Segundo Brasil (1982), o solo do local é classificado como Latossolo Roxo Distrófico, textura argilosa, cujos atributos físicos e químicos do solo da área experimental estão dispostos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Atributos físico-químicos do solo da área experimental

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H	M.O	Areia	Silte	Argila	
H <sub>2</sub> O (CaCl <sub>2</sub> )	mg.dm <sup>-3</sup>			cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>			g.kg <sup>-1</sup>		%		
6,1	5,3	1,8	106	3	0,9	0	3	27	47	8	45
cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>		K	Ca	Mg	H	Al					
SB	T	V	Sat. por elemento (%)								
4,2	7,2	58,3	3,8	41,4	12,5	41,7	0,0				
Zn	Cu	Fe	Mn	B	S						
mg dm <sup>-3</sup>											
0,6	4,2	123,0	85,2	0,2	9,0						

### 3.2 Espécie (cultivar)

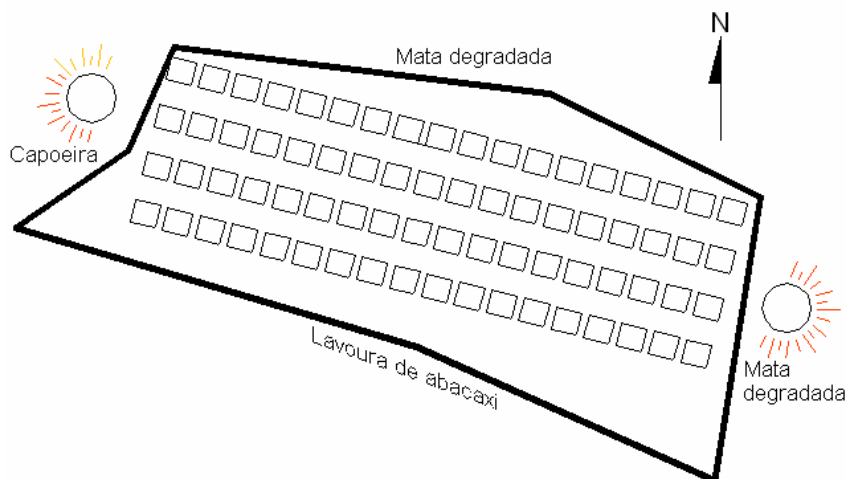
A espécie em estudo é classificada na divisão *Embriophita sifanogamae*; subdivisão: *Fanerogamae ou espermatophita*; filo: *Angiospermae*; classe: *Dicotyledoneae*; subclasse: *Archichlamidae*; ordem: *Malvales*, família: *Malvaceae*; Tribo: *Hibisceae*; Gênero: *Gossypium*; Espécie: *G. hirsutum*; Cultivar: FMT BRS 'Itaúba' (BELTRÃO e SOUZA, 1999).

### 3.3 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições (Figura 2). Foram utilizados adubação química convencional em uma dose, dois adubos orgânicos em 5 doses (bokashi e



cama de frango), bokashi + NPK (4-18-16) em 3 doses, cama de frango + NPK (4-18-16) em três doses, totalizando 18 tratamentos (Tabela 2).



**Figura 2.** Distribuição das parcelas na área experimental.

**Tabela 2.** Doses de adubos minerais (NPK); orgânico (bokashi e cama de frango) e orgânicomineral.

Trat.	Composição	Dose
1	Químico	560 kg ha <sup>-1</sup> NPK (4-18-16)
2	Bokashi	1 t ha <sup>-1</sup>
3	Bokashi	2,5 t ha <sup>-1</sup>
4	Bokashi	5 t ha <sup>-1</sup>
5	Bokashi	7,5 t ha <sup>-1</sup>
6	Bokashi	10 t ha <sup>-1</sup>
7	Cama de Frango – Compostagem	1 t ha <sup>-1</sup>
8	Cama de Frango – Compostagem	2,5 t ha <sup>-1</sup>
9	Cama de Frango – Compostagem	5 t ha <sup>-1</sup>
10	Cama de Frango – Compostagem	7,5 t ha <sup>-1</sup>
11	Cama de Frango – Compostagem	10 t ha <sup>-1</sup>
12	Bokashi + NPK	1 t + 200 kg há <sup>-1</sup>
13	Bokashi + NPK	1 t + 350 kg há <sup>-1</sup>
14	Bokashi + NPK	1 t + 500 kg há <sup>-1</sup>
15	Cama de Frango (compostagem) + NPK	1 t + 200 kg.ha <sup>-1</sup>
16	Cama de Frango (compostagem) + NPK	1 t + 350 kg.ha <sup>-1</sup>
17	Cama de Frango (compostagem) + NPK	1 t + 500 kg.ha <sup>-1</sup>
18	Testemunha	Sem adubação

### 3.4 Preparo da área

O preparo convencional da área foi realizado em 0,3 ha, com duas gradagens, sendo uma em dezembro de 2004 e a outra em janeiro de 2005.

Os tratamentos foram aplicados em sulcos de aproximadamente 8 cm de profundidade, abertos com enxada, antes do plantio (Figura 3).



**Figura 3.** Demarcação das parcelas e abertura de sulcos para distribuição dos tratamentos e plantio.

Foram utilizadas 5 linhas para o plantio, em parcelas de 4,50 x 5,00 m com espaçamento entre linhas de 0,90 m e densidade de 7 plantas por metro. Para a distribuição das doses, utilizou-se um cocho de madeira (Figura 4), o que possibilitou a distribuição uniforme na linha de plantio. O plantio foi realizado em janeiro de 2005.



**Figura 4.** Cocho de madeira com 2,5 m de comprimento usado na distribuição dos tratamentos nos sulcos.

### **3.5 Composição e características químicas dos adubos orgânicos**

Os adubos orgânicos, Bokashi (compostagem anaeróbica) e cama de frango (compostagem aeróbica) foram adquiridos junto aos produtores de Chapada dos Guimarães e Tangará da Serra, respectivamente. As composições dos adubos encontram-se descritas na Tabela 3.

Os adubos de origem orgânica foram enviados ao laboratório Plante Certo LTDA. em Várzea Grande – MT, para a realização de análises químicas. Os resultados da análise química dos adubos encontram-se na Tabela 4.

**Tabela 3.** Composição dos adubos orgânicos

<b>BOKASHI (600 kg)</b>	<b>CAMA DE FRANGO</b>
300 kg de farelo de arroz	Casca de arroz
100 kg de torta de mamona	Esterco de frango
40 kg de termofosfato yoorin	Cal virgem
50 kg de MB4 (pó de rocha)	Resíduos de ração
30 kg de cama de frango	
5 kg de cinza de lenha	
18 kg de farinha de carne	
20 de farinha de ossos	
0,80 kg de ácido bórico	
2 L de melaço	
96 L de água	
2 L de EM (microorganismos eficazes Mokiti Okada)	

**Tabela 4.** Resultados das análises químicas dos adubos orgânicos

<b>Adubo</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>
	----- g kg <sup>-1</sup> -----					
Cama de Frango	2,10	6,78	1,07	4,72	1,01	0,75
Bokashi	4,00	2,90	1,06	2,50	1,18	0,31

<b>Adubo</b>	<b>Zn</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>B</b>
	----- mg kg <sup>-1</sup> -----				
Cama de Frango	563,00	172,80	58800,00	829,00	0,03
Bokashi	0,14	0,02	0,61	0,09	0,02

<b>Adubo</b>	<b>M.O</b>	<b>C (total)</b>	<b>C/N</b>	<b>pH</b>	<b>Umidade</b>
	----- % -----				
Cama de Frango	58,20	32,30	15,40	6,90	34,80
Bokashi	25,70	14,30	3,57	5,00	26,10

### **3.6 Condução do experimento e adubação de cobertura**

Após a emergência das plântulas realizou-se raleio e replantio nas parcelas que não apresentaram densidade média desejável (+/- 175 plantas por parcela). Efetuou duas capinas nos meses de fevereiro e abril de 2005. O controle químico de pragas e doenças foi realizado quando constatou-se de forma geral, nível de dano à cultura.

#### **3.6.1 Adubação de cobertura no tratamento químico**

No tratamento químico foram realizadas três adubações de cobertura, distribuídas em três aplicações sendo: aos 35 dias, após plantio, (180 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de amônio), aos 45 dias, após plantio (200 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio) e aos 55 dias, após plantio (200 kg ha<sup>-1</sup> de NPK 10-0-10).

#### **3.6.2 Adubação de cobertura nos tratamentos orgânicos e organominerais**

Nos tratamentos com adubação orgânicominerais realizou apenas uma adubação de cobertura aplicada aos 35 dias após o plantio (1,5 t ha<sup>-1</sup>), e a dosagem foi a igual para todos estes tratamentos. A composição e as características químicas destes adubos de cobertura encontram-se nas Tabelas 5 e 6, respectivamente.

**Tabela 5.** Composição do adubo de cobertura dos tratamentos orgânicos e orgânicominerais

<b>Produto</b>	<b>Quantidade (kg)</b>
Esterco de galinha	600
Calcário dolomítico	630
Cinza de lenha	180
Termofosfato Yoorin	63
Sulfato de zinco	6
Sulfato de magnésio	6
Enxofre 98%	6
Sulfato de cobre	3
Ácido Bórico 17%	6
<b>Total</b>	<b>1500</b>

**Tabela 6.** Resultados das análises química do adubo utilizado em cobertura

<b>Atributos químicos</b>	<b>g kg<sup>-1</sup></b>
N	22,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	59,8
K <sub>2</sub> O	31,8
Ca	189,0
Mg	9,6
S	10,6
	mg kg <sup>-1</sup>
Zn	1.985,0
Cu	404,0
Fé	6.560,0
Mn	476,7
B	1.487,6
	%
M.O	62,0
C (Total)	34,4
Umidade	19,0
C/N	15,6
pH	8,5

Fonte: Laboratório Plante Certo Ltda – Ponte nova, Várzea Grande MT

### 3.7 Poda dos ponteiros para controle do crescimento

Devido o crescimento indeterminado do cultivo de Itaúba, realizou-se o controle da altura das plantas retirando-se os ponteiros a 1,30 m de altura, aos 90 dias após o plantio, exceto nas parcelas da testemunha, onde foi verificado menor crescimento não necessitando fazer a poda (Figura 5). A finalidade desta prática foi evitar a utilização de produtos inibidores de crescimento e favorecer a formação e maturação de maçãs.



**Figura 5.** Vista parcial do experimento durante a poda dos ponteiros

### 3.8 Colheita

Em cada parcela coletaram-se manualmente as três linhas centrais, exceto as plantas das extremidades da parcela, evitando-se assim o efeito bordadura (Figura 6).

A colheita foi desenvolvida, em etapas, conforme a maturação dos capulhos, iniciando-se no terço inferior (baixeiro), seguida pelo terço médio, finalizando com o terço superior da planta.



**Figura 6.** Vista parcial do experimento antes da colheita manual.

### **3.9 Outras variáveis avaliadas**

De cada parcela foi retirada uma amostra para avaliação das seguintes características tecnológicas, segundo Zanon (2002):

- ✓ Comprimento da fibra: valor médio, em milímetros, do comprimento, determinado pelo HVI (high volume instrument);
- ✓ Uniformidade: valor médio, em porcentagem, da uniformidade do comprimento das fibras, baseado na relação de valores do comprimento, fornecidos pelo HVI;
- ✓ Maturidade: valor médio referente a porcentagem de fibras maduras, determinado no HVI;
- ✓ Resistência ou tenacidade: índice médio referente à resistência à tração de uma mecha de fibras, expresso em  $\text{gf tex}^{-1}$  (grama força por tex) determinado no HVI;
- ✓ Índice micronaire: índice determinado no HVI, e que representa a finura da fibra



As características tecnológicas das plumas foram avaliadas, segundo a NBR (Normas Brasileiras de Regulamentação) e foram realizadas no laboratório WIS do Brasil Ltda. - Cuiabá/MT.

### **3.10 Análise estatística**

Os resultados da produção em caroço e das características tecnológicas da pluma foram avaliados mediante a análise de variância em nível de 5%, e as médias para produção de algodão em caroço e as características tecnológicas das plumas foram comparadas pelo teste DMS em nível de 5% de probabilidade. Os tratamentos referentes às doses dos adubos orgânicos (bokashi e cama de frango) foram submetidas às análises de regressão a 5% de probabilidade, utilizando-se o aplicativo computacional SAEG 9.0.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Produtividade de algodão em caroço**

A produtividade de algodão em caroço foi influenciada pelos tratamentos, pois verificou-se aumentos na produtividade em função das adubações (Tabela 7). A maior produtividade foi observada no tratamento 5 (bokashi 7,5 t ha<sup>-1</sup>).

Devido a menor quantidade de nutrientes e baixa velocidade de mineralização em adubos orgânicos, realizou-se a aplicação de uma adubação de cobertura, em dose igual, nos tratamentos orgânicos e organominerais.

Observou-se que todos os tratamentos diferiram estatisticamente do tratamento testemunha, o qual teve a menor produtividade. Isto provavelmente evidencia que a adição de adubos organominerais e químicos proporcionaram aumentos significativos na produtividade de algodão em caroço.

Da mesma forma, Sales Junior (2005), estudando o crescimento do melão com aplicações de adubos orgânicos, observou que todas as doses aplicadas diferiram significativamente da testemunha. Lima et al. (2001), utilizando adubação orgânica em substratos para produção de mudas de cajueiro verificaram o mesmo efeito benéfico no crescimento de mudas de cajueiro, decorrente da adubação orgânica.

Os melhores tratamentos, em ordem decrescente foram:

Bokashi 7,5 t ha<sup>-1</sup> - 305 @ ha<sup>-1</sup>;

Cama de frango 1 t ha<sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha<sup>-1</sup>) - 293 @ ha<sup>-1</sup>;

Cama de frango 5 t ha<sup>-1</sup> - 293 @ ha<sup>-1</sup>;

Químico 560 kg ha<sup>-1</sup> (4-18-16) - 290 @ ha<sup>-1</sup>;

Bokashi 5 t ha<sup>-1</sup> - 286 @ ha<sup>-1</sup>;

Cama de frango 7,5 t ha<sup>-1</sup> - 282 @ ha<sup>-1</sup>;

Bokashi 1 t ha<sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha<sup>-1</sup>) - 277 @ ha<sup>-1</sup>;

Cama de frango 10 t ha<sup>-1</sup> - 274 @ ha<sup>-1</sup> e

Bokashi 10 t ha<sup>-1</sup> - 269 @ ha<sup>-1</sup>, sendo o mais recomendável o tratamento com cama de frango 5 t ha<sup>-1</sup>, pois obteve a maior relação custo/benefício.

**Tabela 7.** Produtividade de algodão em caroço (@ ha<sup>-1</sup>)

Trat.	Composição	Produção (@ ha <sup>-1</sup> )	
1	Químico 560 kg ha <sup>-1</sup> (NPK 4-18-16)	290	abc
2	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup>	245	cdef
3	Bokashi 2,5 t há <sup>-1</sup>	250	bcdef
4	Bokashi 5,0 t há <sup>-1</sup>	286	abcd
5	Bokashi 7,5 t há <sup>-1</sup>	305	a
6	Bokashi 10 t ha <sup>-1</sup>	269	abcde
7	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup>	216	f
8	Cama de frango 2,5 t ha <sup>-1</sup>	242	bef
9	Cama de frango 5,0 t ha <sup>-1</sup>	293	ab
10	Cama de frango 7,5 t ha <sup>-1</sup>	282	abcde
11	Cama de frango 10 t ha <sup>-1</sup>	274	abcde
12	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg.ha <sup>-1</sup> )	255	bcdef
13	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg.ha <sup>-1</sup> )	249	bcdef
14	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg.ha <sup>-1</sup> )	277	abcde
15	C. frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg.ha <sup>-1</sup> )	239	ef
16	C. frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg.ha <sup>-1</sup> )	293	ab
17	C. frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg.ha <sup>-1</sup> )	250	bcdef
18	Testemunha	110	g

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste DMS 5%.

O incremento na produtividade do algodoeiro devido à adubação orgânica foi observado por Rodrigues Filho (1976), onde o mesmo verificou que a adição de cama de frango no cultivo de algodão propiciou respostas significativas, com aumentos de até 34% na produtividade.

Da mesma forma, Barbosa (2005) observou o aumento de rendimento na produtividade de batata doce, em virtude da adubação orgânica com esterco bovino, biofertilizante suíno e adubação química.

A maior produtividade do tratamento 5 (bokashi 7,5 t ha<sup>-1</sup>) poderá estar ligada ao equilíbrio entre a quantidade e a qualidade dos adubos aplicados neste trabalho.

A relação C/N quantificada no adubo bokashi foi menor se comparado com a cama de frango na proporção de aproximadamente 4,3 vezes, o que, possivelmente, possibilitou o acréscimo na produtividade de algodão em caroço. A maior relação obtida na cama de frango está sob a concentração mais elevada de carbono nesse adubo, que geralmente é oriundo da casca de arroz, a qual é rica nesse elemento.

A velocidade de decomposição da matéria orgânica está regulada pela relação C/N, pois os valores, tendendo a zero, auxilia diretamente na mineralização dos nutrientes. Do mesmo modo, Daldegan (1998) observou que a mineralização dos nutrientes nos resíduos orgânicos com relação C/N menor que 25 foi considerada relativamente rápida, mesmo sem incorporação no solo, para avaliação de substratos orgânicos na produção de mudas de pupunheiras.

A menor relação C/N no adubo bokashi propiciou as maiores produtividades, concordando assim com resultados obtidos por Mello e Vitti (2002), pois a menor relação C/N identificados nos adubos orgânicos (cama de frango) em relação aos demais, possibilitaram a mineralização mais rápida dos nutrientes e maiores produtividade no tomateiro. Hampton et al. (1994), também, obtiveram diferenças significativas entre três materiais orgânicos no desenvolvimento do tomateiro, onde a aplicação de 16 t ha<sup>-1</sup> do composto daorganite (lodo de esgoto tratado quimicamente e com calor; 31,9 g kg<sup>-1</sup> de N) proporcionou a maior produção comercial, em virtude da

maior taxa de mineralização do N desse material, em relação à adição de 48 t ha<sup>-1</sup> de agrisol (lixo compostado; 4,8 g kg<sup>-1</sup> de N).

Os três tratamentos com organominerais (Bokashi + NPK) não diferiram significativamente, cuja média de produtividade entre eles foi de 260 @ ha<sup>-1</sup>.

Na melhor dosagem do composto (Bokashi 1 t ha<sup>-1</sup>+ NPK 500 kg ha<sup>-1</sup>) observou-se que este também não diferiu do melhor tratamento obtido no experimento (Bokashi 7,5 t ha<sup>-1</sup>). Possivelmente, o complemento mineral (NPK), contribuiu para o desenvolvimento do tratamento organomineral.

Estudos sobre os efeitos de adubações organominerais realizados por Lima et al. (2001) apresentaram resultados consideráveis entre as combinações das doses de matéria orgânica e fertilizante mineral, sobre a maioria das variáveis de crescimento no cajueiro anão precoce, mais especificamente no número de folhas e peso da matéria seca da parte aérea.

Nos tratamentos com cama de frango 1,0 t ha<sup>-1</sup> associados às doses de NPK, verificou-se que a dose de 350 kg ha<sup>-1</sup> de NPK diferiu significativamente das doses de 200 kg ha<sup>-1</sup> de NPK, enquanto as doses de 200 kg ha<sup>-1</sup> e de 500 kg ha<sup>-1</sup> de NPK não diferiram entre si.

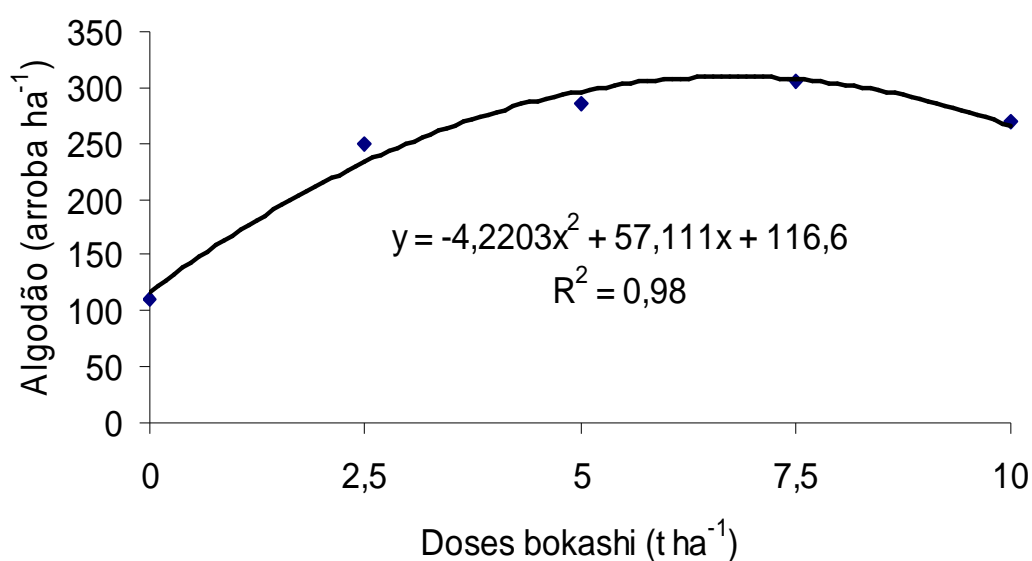
Da mesma forma, a adubação organomineral foi testada no cultivo da mamona por Severino et al. (2006), onde detectaram aumento significativo na produtividade e nas características de crescimento da espécie em relação à testemunha.

Ainda em relação a aplicação de adubos organominerais, Alves et al. (2005) perceberam efeitos significativos dos tratamentos e da interação entre as doses de esterco bovino e adubação mineral sobre o rendimento, germinação e vigor de sementes de coentro. Esses mesmos pesquisadores observaram uma relação quadrática no rendimento de sementes de coentro em resposta à adição de adubo organomineral, com produção máxima estimada de sementes (3 t ha<sup>-1</sup>) obtida na dose de 5 kg m<sup>-2</sup>.

É importante ressaltar que os dados comumente encontrados na literatura relacionam-se mais aos efeitos da matéria orgânica sobre a produção do algodoeiro, não tendo sido encontrado nenhum dado referente ao efeito da relação da cama de frango mais NPK e bokashi mais NPK sobre a produção de algodão.

#### 4.2 Produtividade de algodão em caroço em função das doses de bokashi

As doses com o adubo orgânico bokashi mais a adubação de cobertura proporcionaram, de maneira geral, maior produtividade. O rendimento máximo estimado de algodão em caroço foi de 310 @ ha<sup>-1</sup> com a melhor dosagem de bokashi (6,77 t ha<sup>-1</sup>), avaliado pela derivação da equação ajustada, com R<sup>2</sup> = 0,98 (Figura 7).



**Figura 7.** Rendimento total de algodão em caroço, em função das doses de Bokashi.

### 4.3 Produtividade de algodão em caroço em função das doses de cama de frango

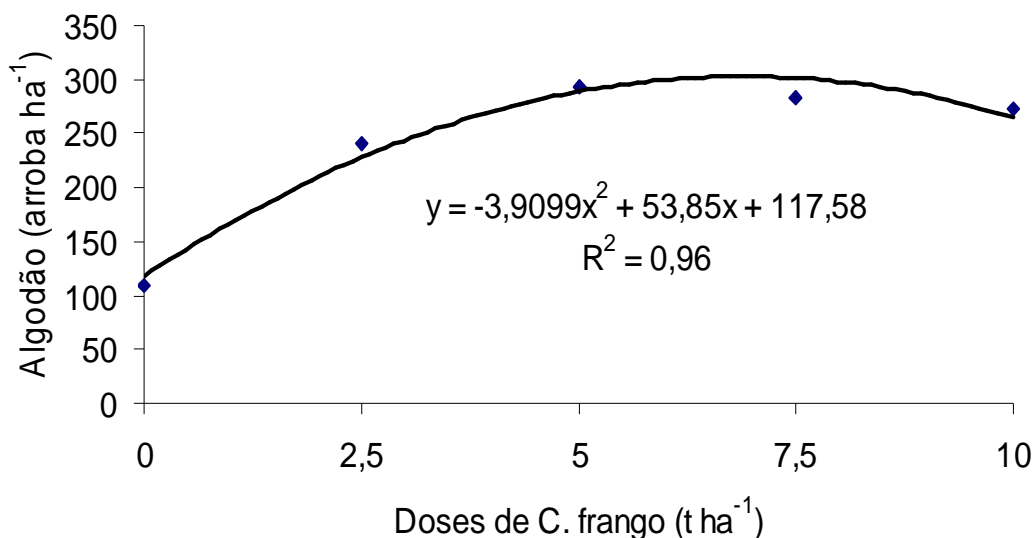
Nos tratamentos submetidos à aplicação de doses de cama de frango, observou-se médias crescentes quanto a produção de algodão em caroço. Verificou-se também que, para a dose de  $5,0 \text{ t ha}^{-1}$  de cama de frango foi constatada a maior produtividade de algodão em caroço de  $293 \text{ @ ha}^{-1}$ .

A produtividade obtida na dosagem descrita acima, se comparada ao desempenho da adubação com bokashi, em valores absolutos, foi menor ( $305 \text{ @ ha}^{-1}$ ). Esse resultado provavelmente pode estar ligada à relação C/N do adubo bokashi, que é menor, comparada à cama de frango. Outro fator que também, possivelmente, interferiu na produtividade do algodoeiro, especificamente para o BRS Itaúba, foi a variabilidade genética.

Sendo assim, a análise de regressão da equação quadrática foi significativa para a produção de algodão em caroço, em função das doses de cama de frango. Para a equação quadrática ajustada foi obtido índice de determinação de 96%, o que demonstra influência das doses de cama de frango no aumento da produtividade de algodão em caroço (Figura 8). A melhor dose calculada pela derivação da equação foi de  $6,89 \text{ t ha}^{-1}$ , onde estimou-se  $303 \text{ t ha}^{-1}$  de algodão em caroço.

Em se tratando de cultivo de forma sexuada (via sementes), a variabilidade genética é elevada, conforme citado acima, onde influenciou na produtividade do algodoeiro. Nesse sentido, Santana (2002) verificou que a produtividade e a qualidade da pluma está intrinsecamente ligada a fatores hereditários (genéticos).

A qualidade do adubo orgânico está em função da velocidade de mineralização (C/N) e, sendo assim, a cama de frango é um dos adubos que contém elevadas relações C/N. Dessa forma, Porto et al. (1999) observaram que a cama de frango por apresentar alta relação C/N, o nitrogênio e outros nutrientes foram liberados gradativamente, contribuindo para aumentos na produtividade de alface.



**Figura 8.** Rendimento total de algodão em caroço, em função doses de cama de frango.

A exemplo disso, o quadro acima aponta que o aumento na produtividade de algodão em caroço em função da cama de frango foi significativo. Do mesmo modo, Müller et al. (2004) verificaram a influência da cama de frango no desenvolvimento de mudas de açaizeiro, e por meio de modelo quadrático observaram que na dose de 27% de cama de frango no substrato das mudas, houve maior produção de matéria seca.

De forma similar, também foram observados efeitos crescentes de doses de adubos orgânicos sobre a produção de massa fresca, massa seca e diâmetro da planta em cultivos sucessivos de alface (Vidigal et al., 1995).

Para Kiehl (1985), de maneira geral, os adubos orgânicos aplicados ao solo sempre proporcionam resposta positiva sobre a produção das culturas, igualando-se ou até mesmo superando os fertilizantes químicos.

Nesse sentido, Porto et al. (1999) constataram que valores máximos de matéria fresca da parte aérea, e o número de folhas por planta de alface, foram atingidos com a dose de 80 t ha<sup>-1</sup>. Este resultado decorreu, provavelmente, do efeito da matéria orgânica, melhorando as propriedades do solo, resultando no maior crescimento e desenvolvimento das plantas.



#### **4.4 Características tecnológicas da fibra**

De modo geral, observou-se que as características tecnológicas da pluma avaliadas não tiveram influência dos tratamentos, onde o método de colheita manual, possivelmente não interferiu na qualidade da fibra.

##### **4.4.1 Índice micronaire ( $\mu / \text{“}$ )**

Na avaliação do índice micronaire verificou que não houve efeito significativo das adubações no índice micronaire onde a média deste foi de 4,4  $\mu / \text{“}$  (Tabela 8). Segundo a classificação da Cooperativa dos Produtores de Algodão do Sudeste do Mato Grosso LTDA. - Unicotton, (2004), a característica tecnológica micronaire foi identificada como “fibra de finura média” (4,0 à 4,9).

Os resultados desta pesquisa, embora não apresentem diferenças estatísticas, todas estas estão dentro da qualidade descrita por Santana e Wanderley (1995), onde indicam que a adubação orgânica e organomineral não promoveram decréscimo na qualidade do algodão.

As adubações realizadas nesta pesquisa não influenciaram no índice micronaire, entretanto, na literatura encontram-se resultados sobre a qualidade da pluma em virtude de incidência de pragas e doenças. De acordo com Fuzatto et al. (1997), a qualidade da pluma é afetada com o aumento da incidência do murchamento vermelho, por fungos no algodoeiro.

**Tabela 8.** Índice micronaire da pluma sob efeitos de tratamentos orgânicos, químicos e organominerais

Trat.	Composição	Micronaire ( $\mu / "$ )	
1	Químico 560 kg.ha <sup>-1</sup> (NPK 4-18-16)	4,5	a
2	Bokashi 1t há <sup>-1</sup>	4,2	a
3	Bokashi 2,5 t ha <sup>-1</sup>	4,4	a
4	Bokashi 5,0 t ha <sup>-1</sup>	4,5	a
5	Bokashi 7,5 t ha <sup>-1</sup>	4,3	a
6	Bokashi 10 t ha <sup>-1</sup>	4,5	a
7	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup>	4,1	a
8	Cama de frango 2,5 t ha <sup>-1</sup>	4,5	a
9	Cama de frango 5,0 t ha <sup>-1</sup>	4,2	a
10	Cama de frango 7,5 t ha <sup>-1</sup>	4,5	a
11	Cama de frango 10 t ha <sup>-1</sup>	4,2	a
12	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg ha <sup>-1</sup> )	4,4	a
13	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha <sup>-1</sup> )	4,3	a
14	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha <sup>-1</sup> )	4,2	a
15	Cama de frango 1 ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg ha <sup>-1</sup> )	4,3	a
16	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha <sup>-1</sup> )	4,5	a
17	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha <sup>-1</sup> )	4,5	a
18	Testemunha	4,5	a

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste DMS 5%.

#### 4.4.2 Maturidade (%)

A maturidade obtida nos 18 tratamentos avaliados não apresentou diferença significativa entre eles, ou seja, a maturidade média foi de 85,1% (Tabela 9). Segundo Unicotton (2004), esta característica tecnológica foi identificada como “fibra madura acima da média” (88% à 84%).

Conforme o resultado acima, a adubação orgânica, organomineral e mineral não influenciou na qualidade da pluma. Em relação a qualidade do algodão, Santana (2002) observou que a maturidade do algodão está diretamente ligada à ação de pragas e doenças, pois as mesmas provocam abertura precoce dos capulhos e diminuição na sua maturidade.

A média obtida para esta característica tecnológica, segundo o Conselho Nacional de Indústria Têxtil (1987), está classificada dentro do padrão mínimo para a comercialização nas indústrias têxteis, haja visto que apresentou índice de maturidade acima de 80%.

**Tabela 9.** Maturidade da pluma sob efeitos de tratamentos orgânicos, químicos e organominerais

Trat.	Composição	Maturidade (%)	
1	Químico 560 kg há <sup>-1</sup> (NPK 4-18-16)	85,5	a
2	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup>	85,2	a
3	Bokashi 2,5 t ha <sup>-1</sup>	85,0	a
4	Bokashi 5,0 t ha <sup>-1</sup>	85,5	a
5	Bokashi 7,5 t ha <sup>-1</sup>	85,0	a
6	Bokashi 10 t ha <sup>-1</sup>	85,5	a
7	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup>	84,2	a
8	Cama de frango 2,5 t ha <sup>-1</sup>	85,7	a
9	Cama de frango 5,0 t ha <sup>-1</sup>	84,7	a
10	Cama de frango 7,5 t ha <sup>-1</sup>	85,5	a
11	Cama de frango 10 t ha <sup>-1</sup>	84,7	a
12	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg ha <sup>-1</sup> )	85,2	a
13	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha <sup>-1</sup> )	85,2	a
14	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha <sup>-1</sup> )	85,2	a
15	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg ha <sup>-1</sup> )	85,0	a
16	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha <sup>-1</sup> )	85,2	a
17	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha <sup>-1</sup> )	85,5	a
18	Testemunha	85,5	a

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste DMS 5%.

#### 4.4.3 Comprimento (mm)

No tratamento 2 (Bokashi 1 t ha<sup>-1</sup>) observou-se que, somente, o diferiu do tratamento 11 (cama de frango 10 t ha<sup>-1</sup>) (Tabela 10), embora a diferença encontrada na média geral dos tratamentos (28,8 mm) ficou classificada como “pluma de comprimento médio” (Unicotton, 2004).

O comprimento da fibra é resultante da variedade genética, do clima, da deficiência de nutrientes, da limpeza, secagem/umidificação excessiva durante o beneficiamento, afetando diretamente o comprimento da fibra (Nabas, 1997).

Estudo realizado por Silva et al. (2005) revelou que o índice micronaire, a uniformidade do comprimento e o comprimento das fibras, foram as únicas características tecnológicas da fibra afetadas positivamente pelos níveis de esterco bovino.

**Tabela 10.** Comprimento da pluma sob efeitos de tratamentos orgânicos, químicos e organominerais

Trat.	Composição	Comp (mm)	
1	Químico 560 kg há <sup>-1</sup> (NPK 4-18-16)	28,9	ab
2	Bokashi 1t ha <sup>-1</sup>	27,1	a
3	Bokashi 2,5 t ha <sup>-1</sup>	28,8	ab
4	Bokashi 5,0 t ha <sup>-1</sup>	28,2	ab
5	Bokashi 7,5 t ha <sup>-1</sup>	28,9	ab
6	Bokashi 10 t ha <sup>-1</sup>	29,2	ab
7	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup>	27,9	ab
8	Cama de frango 2,5 t ha <sup>-1</sup>	29,4	ab
9	Cama de frango 5,0 t ha <sup>-1</sup>	28,4	ab
10	Cama de frango 7,5 t ha <sup>-1</sup>	29,0	ab
11	Cama de frango 10 t ha <sup>-1</sup>	30,2	b
12	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg ha <sup>-1</sup> )	29,5	ab
13	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha <sup>-1</sup> )	29,1	ab
14	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha <sup>-1</sup> )	28,9	ab
15	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg ha <sup>-1</sup> )	29,2	ab
16	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha <sup>-1</sup> )	28,5	ab
17	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha <sup>-1</sup> )	28,9	ab
18	Testemunha	28,9	ab

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste DMS 5%.

#### 4.4.4 Uniformidade (%)

Verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados, ou seja, a uniformidade média foi de 84,3% (Tabela 11). Segundo Unicotton (2004), a característica tecnológica uniformidade foi classificada como “fibra uniforme”.

Resultados diferentes ao desta pesquisa foram observados por Beltrão et al. (2001), onde verificaram que a presença do esterco de curral melhorou a uniformidade das fibras na linhagem CNPA 95 653.

**Tabela 11.** Uniformidade da pluma sob efeitos de tratamentos orgânicos, químicos e organominerais

Trat.	Composição	Unif (%)	
1	Químico 560 kg ha <sup>-1</sup> (NPK 4-18-16)	84,5	a
2	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup>	83,8	a
3	Bokashi 2,5 t ha <sup>-1</sup>	83,7	a
4	Bokashi 5,0 t ha <sup>-1</sup>	84,8	a
5	Bokashi 7,5 t ha <sup>-1</sup>	84,9	a
6	Bokashi 10 t ha <sup>-1</sup>	84,4	a
7	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup>	82,6	a
8	Cama de frango 2,5 t ha <sup>-1</sup>	85,1	a
9	Cama de frango 5,0 t ha <sup>-1</sup>	84,4	a
10	Cama de frango 7,5 t ha <sup>-1</sup>	84,0	a
11	Cama de frango 10 t ha <sup>-1</sup>	84,7	a
12	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg ha <sup>-1</sup> )	84,4	a
13	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha <sup>-1</sup> )	84,4	a
14	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha <sup>-1</sup> )	85,1	a
15	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg ha <sup>-1</sup> )	84,9	a
16	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha <sup>-1</sup> )	84,0	a
17	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha <sup>-1</sup> )	84,4	a
18	Testemunha	83,9	a

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste DMS 5%.

#### 4.4.5 Resistência (gf tex<sup>-1</sup>)

Não foram detectadas, diferenças significativas entre os tratamentos quanto à resistência da pluma (Tabela 12). Obteve-se resistência média de 29 gf.tex<sup>-1</sup>, sendo este valor considerado médio de acordo com a classificação do Unicoton (2004).

Segundo Brasil (2002), o algodão com ótima resistência está acima de 26 gf tex<sup>-1</sup>, nível esse adquirido com a qualidade na operação de colheita

do algodão. Nesse sentido, o método manual realizado na colheita do experimento, contribuiu para elevar a qualidade da fibra do algodão.

**Tabela 12.** Resistência da pluma sob efeitos de tratamentos orgânicos, químicos e organominerais

<b>Trat.</b>	<b>Composição</b>	<b>Res (gf tex<sup>-1</sup>)</b>	
1	Químico 560 kg ha <sup>-1</sup> (NPK 4-18-16)	28,3	a
2	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup>	28,2	a
3	Bokashi 2,5 t ha <sup>-1</sup>	29,8	a
4	Bokashi 5,0 t ha <sup>-1</sup>	29,2	a
5	Bokashi 7,5 t ha <sup>-1</sup>	28,6	a
6	Bokashi 10 t ha <sup>-1</sup>	27,8	a
7	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup>	27,9	a
8	Cama de frango 2,5 t ha <sup>-1</sup>	29,2	a
9	Cama de frango 5,0 t ha <sup>-1</sup>	29,2	a
10	Cama de frango 7,5 t ha <sup>-1</sup>	27,9	a
11	Cama de frango 10 t ha <sup>-1</sup>	30,1	a
12	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg ha <sup>-1</sup> )	30,6	a
13	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha <sup>-1</sup> )	30,3	a
14	Bokashi 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha <sup>-1</sup> )	28,0	a
15	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (200 kg ha <sup>-1</sup> )	29,6	a
16	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (350 kg ha <sup>-1</sup> )	28,2	a
17	Cama de frango 1 t ha <sup>-1</sup> + NPK (500 kg ha <sup>-1</sup> )	28,7	a
18	Testemunha	28,3	a

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste DMS 5%.

## 5 CONCLUSÕES

1. A produtividade máxima obtida ( $305 @ ha^{-1}$ ) do algodoeiro ocorreu com a aplicação de  $7,5 t ha^{-1}$  do adubo orgânico bokashi.
2. A produtividade máxima estimada por modelo matemático para o adubo orgânico bokashi foi de  $310 @ ha^{-1}$  na dose de  $6,77 t ha^{-1}$ ; e para a adubação com cama de frango a melhor dose foi estimada em  $6,89 t ha^{-1}$ , com a produtividade aproximada de  $302 @ ha^{-1}$ .
3. Os tratamentos não influenciaram nas características tecnológicas da fibra do algodoeiro.



## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De maneira geral, o produtor poderá testar diversas combinações com adubação orgânica e ou organomineral para produzir adubos na sua propriedade, como alternativa para melhoria da fertilidade do solo, conforme à sua capacidade estrutural, qualitativa e quantitativa.

Nesta pesquisa, foi verificado que os adubos bokashi e cama de frango mostraram-se eficientes no aumento de produtividade de algodão em caroço, mas, com relação a estes dois adubos orgânicos utilizados, no aspecto econômico, a cama de frango é a mais indicada pela facilidade de ser adquirida ou produzida pelo produtor.

Estudos em culturas com adubações orgânica e organomineral, devem ser realizados para avaliar suas produtividades em função da adubação de plantio com ou sem a adubação de cobertura, bem como, para avaliar custo/benefício.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, T. R. P.; LEONEL, L.; TECCHIO, M. A.; MISCHAN, M. M. Formação do pomar de tangerineira 'poncã', em função da adubação química e orgânica. , **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 27, n. 2, p. 288-291, 2005.

ALVES, A. U. **Rendimento do feijão-fava (*phaseolus lunatus* L.) em função da adubação organomineral**. 2006. 65p. Dissertação de mestrado. UFPB: Areia, 2006.

ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; BRUNO, R. L. A.; et al. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de coentro cultivado com adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n.1, p.132-137, 2005.

ARAÚJO, J.S. **Produção e qualidade de feijão-vagem adubado com esterco suíno e fertilizante mineral**. 2000. 74f. Dissertação de Mestrado-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2000.

ARAÚJO, J.S.; OLIVEIRA, A.P.; SILVA, J.A.L.; RAMALHO, C.I.; NETO, F.L. Rendimento do feijão-vagem cultivado com esterco suíno e adubação mineral. **Revista Ceres**, Viçosa, v.48, n.278, p.501-510, 2001.

BARBOSA, A. H. D. **Rendimento de batata-doce com adubação orgânica**. 2005. 79p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Paraíba. AREIA – PB, 2005

BELTRÃO, N. E. M; SOUZA, J. C. **O Agronegócio do Algodão no Brasil**. Brasília: EMBRAPA – Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 86p.

BELTRÃO, N.E. DE M.; DANTAS, E.S.B.; PEREIRA, J.R.; SILVA, C.A.D. DA. Componentes para o cultivo orgânico do algodão perene colorido (marrom) no Nordeste brasileiro. V - Adubação orgânica e competição de plantas daninhas, linhagem CNPA 95 653. In: Congresso Brasileiro do Algodão, 3, 2001. Campo Grande, MS. Embrapa, **Anais**. Dourados: EMBRAPA: CNPA/CNPAO, 2001. 1123p.

BRASIL. **Ministério das Minas e Energia**. Projeto Radambrasil, Folha SD21 - Cuiabá, vol. 26, Rio de Janeiro. 1982.

BRASIL. **Ministério da agricultura**. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, destinados à agricultura. Brasília: Secretaria de Fiscalização Agropecuária, 1983, 86p.

CALEGARI, A. Espécies para cobertura do solo. *In*: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Plantio direto: pequena propriedade sustentável. Londrina: Iapar, 1998. p.65-94 (**Iapar. Circular 101**).

CARVALHO, J. M. F.; LIMA, E. F.; CARVALHO, L. P.; VIEIRA, R. M. Controle do tombamento das plantas do algodoeiro, através do tratamento de sementes com fungicidas sistêmicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n.6, p.677-682, 1985.

CARVALHO, O. S; SILVA, O. R. R. F; MEDEIROS, J. C. **O Agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2001. 210 p.

CARVALHO, K. S.; SALVIANO, A. A. C.; LIMA, M. G.; et al. Efeito da adubação orgânica e mineral na recuperação de solos degradados do município de Gilbués. *In*: XIV Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do solo e da água. 2002. Piauí, **Anais**. Cuiabá-MT. p. 270-270.

CFSEMG - Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais; **Recomendações para o uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.

CHAVES, J. C. D; CALEGARI, A. Adubação verde e rotação de culturas. **Informe Agropecuário**, v.22, n. 212, p. 53 – 60, 2001.

CONSELHO NACIONAL DE INDÚSTRIA TÊXTIL (Rio de Janeiro, RJ). **Diretrizes e recomendações para formulação de uma política de incentivo à produção e à melhoria da qualidade do algodão brasileiro**. Rio de Janeiro: SENAI-Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil, 1987. 45p.

CORREA, A. A. M. Produção de alimentos para sobrevivência dos brasileiros. In: XXI Reunião brasileira de fertilidade do solo e nutrição de plantas, 1995, Petrolina. **Anais...** Petrolina – Embrapa – CPATSA/SBCS, p. 272-273.

DALDEGAN, L. H. C. **Efeito de substrato orgânico na cova e “mulching” no desenvolvimento da pupunheira (*Bactris gasipae* Kunth), para produção de palmito na região da depressão cuiabana.** 1998. 63p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1998.

FORNASIERI FILHO, D. **A cultura do milho.** Jaboticabal: Funep-SP, 1992. 120p.

FRYE, I. A. A.; KAIRUZ, I. A. G. **Manejo de suelos y uso de fertilizantes.** In: GONÇALVES, R.; GALVÃO J.C.C.; MIRANDA G.V. et al. Populações de Plantas e Sistemas Produtivos Afetando a Produção de Grãos. Disponível em: <http://www.ufv.br/dft /CNMS007.htm>. Acessado em: 16/08/2004.

FUZATTO, M. G. et al. Qualidade da fibra e da semente em plantas de algodoeiro afetadas pelo "murchamento avermelhado". **Bragantia.** Campinas, v. 56, n. 1, 1997.

GONÇALVES, J. L.M.; VAZ, L.M.S.; AMARAL, T.M.; POGGIANI, F. Aplicabilidade de biossólido em plantações florestais: II Efeito na fertilidade do solo, nutrição e crescimento das árvores. Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. 2000, Jaguariúna, **Anais...** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000, p. 179-196

HAMPTON, M.O.; SCHAFFER, B.; BRYAN, H.H. Nutrient concentrations growth and yield of tomato and squash in municipal solid-waste amended soil. **HortScience**, v. 29, p. 785-788, 1994.

HOLANDA, J.S. et al. Alterações na fertilidade de dois solos adubados com esterco de curral e cultivados com caupi. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.8, n. 3, p.301-304, 1984.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos.** São Paulo: Agronômica Ceres.1985, 129p.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes organominerais**. Piracicaba: Editado pelo autor, 1999, 146p.

KIEHL, E.J. Produção de composto orgânico e vermicomposto. **Informe Agropecuário**, v.22, n. 212, p. 40 – 52, 2001.

LIMA, R. L. S.; FERNANDES, V. L. B.; OLIVEIRA, V. H.; HERNANDEZ, F. F. F. Crescimento de mudas de cajueiro-anão-precoce 'CCP-76' submetidas à adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 2, p. 391-395, 2001.

LISBOA, C.E.C. **Efeito residual da adubação organo-mineral na cultura da batatinha sobre o rendimento do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. 2003. 27f. Trabalho de Graduação-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2003

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 596p.

MAUNEY, J. R. Anatomy and morphology of cultivated cottons. In: KOHEL, R. J.; LEWIS, C. F. **Cotton**. Madison, Winconsin: American Society of Agronomy, 1984. p.58-80.

MAZUR, N.; VELLOSO, A. C. X.; SANTOS, G. A.; Efeito do composto de resíduo urbano no pH e alumínio trocável em solo ácido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 7, p.157-159, 1983.

MELO, W.J.; MARQUES, M.O. Potencial do lodo como fonte de nutrientes para as plantas. In: Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto de Jaguariúna. 2000, Jaguariúna **Anais...**, Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente. 2000. p. 109 – 142.

MELLO, S.C.; VITTI, G. C. Influência de materiais orgânicos no desenvolvimento do tomateiro e nas propriedades químicas do solo em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.20, p.452-458, 2002.

MULLER, C. H.; JÚNIOR, J. F.; CARVALHO, J. E. U.; TEIXEIRA, L. B.; DUTRA, D. Avaliação de Influência da Cama de Frango na Composição de Substrato para Formação de Mudas de Açaizeiro. (**Caderno Técnico**), Belém, PA. 2p. 2004.

NABAS, H. T. **Relatório do laboratório tecnológico de fibras**. São Paulo: BM & F, 1997. 12p.

OLIVEIRA, A.P.; ANDRADE, A.C.; TAVARES SOBRINHO, J.; PEIXOTO, N. Avaliação de linhagens e cultivares de feijão-vagem, de crescimento indeterminado, no município de Areia-PB. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.159-162, 2001a.

OLIVEIRA, A.P.; ARAÚJO, J.S.; ALVES, E.U.; NORONHA, M.A.S; CASSIMIRO, C.M; MENDONÇA, F.G. Rendimento de feijão-caupi cultivado com esterco bovino e adubo mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.1, p.81-84, 2001b.

OLIVEIRA, A.P.; ALVES, E.U.; ALVES, A.U.; DORNELAS, C.S.M.; SILVA, J.A.; PÔRTO, M.L.; ALVES, A.U. Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.543-546, 2004.

OLIVEIRA, A.P.; CARDOSO, M.O.; BARBOSA, L.J.N.; SILVA, J.E.L.; MORAIS, M.S. Resposta do feijão-vagem a  $P_2O_5$  em solo arenoso com baixo teor de fósforo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.128-132, 2005.

PORTO, V. C. N.; NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F.; NOGUEIRA, I. C. C. Fontes e doses de matéria orgânica na produção de alface. **Caatinga**, Mossoró-RN, v.12, p. 7-11, 1999.

PÔRTO, M.L. **Cultivo sucessivo de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) em função da aplicação de doses de  $P_2O_5$** . 2004. 26f. Trabalho de Graduação-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2004.

PÔRTO, M.L.; OLIVEIRA, A.P.; ALVES, J.C.; BRUNO, G.B.; ALVES, E.U.; SANTOS, E.O. Rendimento do feijão-vagem em função do efeito residual do fósforo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.344, 2005. Suplemento.

RAJENDRAN, A.T.P.; VENJGLPALAN, B.M.V.; TARHALKAR, C.P.P. Organic cotton cultivation in India – a culmination of non-chemical pest

management. Disponível em: <http://www.indiaagronet.com/indiagronet/seeds/organiccottonarticle-eeds.htm> Acesso em 24 de ago de 2003.

RICHETTI, A; FILHO, G. A. M. **Algodão: Informações Técnicas**, EMBRAPA – CPAO, Aspectos Socioeconômicos do algodoeiro Herbáceo, 1998. pg 11 – 25.

RODRIGUES FILHO, F. S. O. **Estudos de adubação com micronutrientes e matéria orgânica no algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) em solo de cerrado**. 1976, 36p. Dissertação de mestrado. ESALQ-USP-Piracicaba: São Paulo.

SALES JÚNIOR, R.; ITO, S. C. S.; ROCHA, J. M. M.; et al. Aspectos quantitativos e qualitativos de melão cultivado sob doses de fertilizantes orgânicos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.718-721, 2005.

SANTANA, J. C. F. **Características tecnológicas da fibra de duas cultivares de algodão armazenadas em dois municípios paraibanos**. 2002. 48p. Dissertação de Mestrado. Campina Grande: UFCG, 2002

SANTANA, J. C. F., WANDERLEY, M. J. R. Interpretação de resultados de análises de fibras, efetuadas pelo instrumento de alto volume (HVI) e pelo finurímetro-maturímetro (FMT<sub>2</sub>). Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1995. 9p. (**Comunicado Técnico, n.41**).

SANTOS, R. H. S; MENDONÇA, E. S. Agricultura natural orgânica, biodinâmica e agroecologia. **Informe agropecuário**, v. 22, n. 212, pg 5 – 8, 2001.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F.; CASALI, V. W. D.; CONDE, A. R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.

SANTOS, D.; CORLETT, F.M.F.; MENDES, J.E.M.F.; WANDERLEY JÚNIOR, J.S.A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v.37, n.10, p.1407-1412, 2002.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B., MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; et al. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v.41, n.5, p.879-882, 2006

SILVA, J.A.A. et al. Adubação Orgânica na cultura dos citros. In: IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS - NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO, 1996, Bebedouro. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1996. p. 211 – 236.

SILVA, N.M.; CARVALHO, L. H.; CIA, E.; FUZATTO, M. G. et al. **Seja Doutor do seu Algodoeiro.** Arquivo do Agrônomo n.8. Piracicaba: POTAFÓS, 1995. 24p.

SILVA, V.R.F. **Rendimento e qualidade do feijão-vagem em função de fontes e doses de nitrogênio.** 2002. 57f. Dissertação de Mestrado-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2002.

SILVA, M. N. B.; BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D. Adubação do algodão colorido BRS 200 em sistema orgânico no Seridó Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.2, p.222-228, 2005.

SOUZA, J. L. Pesquisa e desenvolvimento tecnológico na agricultura orgânica. **Informe agropecuário**, v. 22, n. 212, pg 73 – 78, 2001.

STAUT, L. A; KURIHARA, C. H. **Algodão: calagem, nutrição e adubação.** Dourados: Seriemá Ind. Gráfica e Editora Ltda., 1998. 267 p.

TISDALE, S.L.; NELSON, W. L. **Soil fertility and fertilizers.** Ed. New York: Macmillan, 1996. 694p.

UNICOTTON, **Noções básicas de classificação e tecnologia do algodão - HVI.** SENAI. Primavera do Leste – MT. 2004. 35p.

VAN RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação.** Piracicaba: Agronômica Ceres, 1991.



VIDIGAL, S. M.; RIBEIRO, A. C.; CASALI, V. W. D.; FONTES, L. E. F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica: I. Ensaio de campo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 42, n. 239, p. 80-88, 1995.

ZANCANARO, L.; TESSARO, L. C.; HILLESHEIM, J.; VILELA, L. C. S. Manejo da fertilidade na cultura do algodão. In: I fórum Mato-Grossense da cultura do algodoeiro. 2004, Cuiabá, **Anais...**, Cuiabá-MT, UFMT. 2004, p52-60.

ZANON, G. D. **Manejo de cultivares de algodoeiro em densidade populacional variável com o uso de regulador de crescimento**. 2002; 91p. Tese Doutorado. Piracicaba –SP, 2002

# Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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