

*Revisão de Literatura*

**O CULTIVO DO ALGODÃO ORGÂNICO NO SEMI-ÁRIDO  
BRASILEIRO**

*Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão*

Pesquisador da EMBRAPA Algodão, Campina Grande-PB, CEP:58428-095.E-mail:napoleao@cnpa.embrapa.br

*Leandro Silva do Vale*

Doutorando em Agronomia. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, CEP:58397-000.  
E-mail: leandroferligran@hotmail.com

*Luciano Façanha Marques*

Doutorando em Agronomia. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, E-mail: lucifm@hotmail.com

*Gleibson Dionizio Cardoso*

Doutor em Fitotecnia/EMBRAPA Algodão, Campina Grande-PB, CEP:58428-095.E-mail:glebson@cnpa.embrapa.br

*Fabiola Vanessa. de França Silva*

Mestranda em Agronomia. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, E-mail: favanessa@ig.com.br

*Whellyson Pereira de Araújo*

Graduando em Agronomia. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB,  
E-mail: wpacordão@hotmail.com

**Resumo** – O algodão orgânico é todo aquele obtido em sistemas sustentáveis, mediante o manejo e a proteção dos recursos naturais, sem a utilização de agrotóxicos, adubos químicos ou outros insumos prejudiciais à saúde humana e animal e ao meio ambiente, mantendo e recuperando a fertilidade e a vida dos solos e a diversidade de seres vivos. As lavouras de algodão são campeãs mundiais no uso de agrotóxicos, provocando intoxicação e morte de milhares de agricultores, pássaros, peixes, insetos e muitos outros animais, além de poluir o ar, o solo e fontes d'água. Por estas razões, desde o final dos anos 80, agricultores de cerca de 20 países do mundo vem se conscientizando da necessidade de cultivar algodão em bases orgânicas ou ecológicas.

**Palavras-chave:** sustentabilidade, agroecológico, cotonicultura

**EL CULTIVO DEL ALGODÓN ORGÁNICO EN SEMIÁRIDA  
BRASILEÑO**

**Resumen** - El algodón orgánico es todo lo que obtuvo en sistemas sostenibles mediante la gestión y protección de los recursos naturales, sin el uso de pesticidas, fertilizantes u otros insumos nocivos para la salud humana y animal y el medio ambiente, conservación y restauración de la fertilidad y la la vida del suelo y la diversidad de los seres vivos. Los campos de algodón son campeones del mundo en el uso de plaguicidas, lo que lleva a la intoxicación y la muerte de miles de agricultores, aves, peces, insectos y muchos otros animales, además de contaminar el aire, el suelo y las fuentes de agua. Por estas razones, desde finales de los 80, los agricultores en unos 20 países del mundo está tomando conciencia de la necesidad de cultivar algodón en bases ecológicas u orgánicas.

**Palabras clave:** sostenibilidad, agroecología, la producción de algodón

**THE ORGANIC COTTON CULTIVATION IN BRAZILIAN SEMI-ARID**

**Abstract** - The organic cotton is all that obtained in sustainable systems through the management and protection of natural resources, without the use of pesticides, fertilizers or other inputs harmful to human and animal health and the environment, maintaining and restoring the fertility and life of the soil and the diversity of living things. The cotton fields are world champions in the use of pesticides, leading to poisoning and death of thousands of farmers, birds, fish, insects and many other animals, besides polluting the air, soil and water sources. For these reasons, since the late '80s, farmers in some 20 countries of the world is becoming aware of the need to cultivate cotton in ecological or organic bases.

**Keywords:** sustainability, agroecology, cotton production

## **INTRDUÇÃO**

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das plantas domesticadas mais importantes para a humanidade, com previsão de aumento de consumo em mais de 40% nos próximos vinte anos, tendo somente a fibra, o principal produto do algodão, mais de 400 aplicações industriais. (BELTRÃO, 1999).

Mesmo sendo uma cultura de grande importância para a Região semi-árida nordestina houve uma decadência nas últimas décadas provocando inúmeros prejuízos econômicos e sociais desempregando muitos trabalhadores rurais, só no final da década de 70 foram cultivados com esta malvacea cerca de 3 milhões de hectares incluindo o algodoeiro herbáceo e arbóreo. Vários foram os fatores relacionados ao declínio da cotonicultura na região do Nordeste do Brasil em especial os de ordem políticas administrativas e econômicas por parte do governo, os de ordem técnicas por parte dos agricultores, entre eles pode-se citar: plantio em áreas não zoneadas, não destruição dos restos culturais e ineficiente controle de pragas e a baixa tecnologia adotadas pelos agricultores se tornaram os grandes desafios para o crescimento da cotonicultura nestas áreas. (SILVA et al., 2005).

Entretanto, com a evolução da agricultura, sobretudo daquela voltada para produção de produtos, cujo mercado externo estabelece os preços internos, é fundamental que o agricultor esteja acompanhando os avanços tecnológicos, visando elevar as produtividades. A competição econômica e globalizada na agricultura moderna induz o cotonicultor a produzir o mais eficientemente possível. (BARRETO, 2000).

Dentre os vários fatores de produção, a adubação racional e eficiente, ocupa lugar de destaque, tanto em termos quantitativos, como da qualidade dos produtos agrícolas. Por outro lado, os adubos representam também uma razoável parcela nos custos de produção.

Neste tocante surge na região semi-árida nordestina a possibilidade do cultivo desta malvacea em sistema orgânico, já que apresenta excelentes condições edafoclimáticas que possibilitam o sucesso de seu cultivo sem o uso de defensivos agrícolas. (EHLERS, 1996).

Recentemente, o interesse pela cotonicultura nesta região ocorre com o surgimento de novas cultivares de algodão mais produtivos e precoces e a partir do lançamento de cultivares coloridas e com a prática de cultivo orgânico em especial com o surgimento dos novos mercados consumidores a exemplo o da moda dos produtos ecologicamente corretos, existindo possibilidades de expansão de novas áreas por estes novos sistemas de produção.

Entretanto faz-se necessário o uso de novas difusões tecnológicas e bases racionais por parte dos

produtores desta região para serem implantadas novas técnicas agrônomicas mais concervacionistas a exemplo do que acontecem em outras regiões brasileiras como o cultivo mínimo e plantio direto nas Regiões Sul e Centro-Oeste do Brasil.

O uso de adubo orgânico é uma alternativa para a agricultura sendo importante seu uso para a manutenção dos microrganismos do solo, melhoria das estruturas físicas do solo, por promover uma melhoria na estrutura do solo, reduzindo sua compactabilidade, além de melhor a sua aeração, o movimento e a retenção de umidade do solo. (COSTA, 1993).

O cultivo orgânico do algodoeiro além de ser um fator de fixação do homem do campo nas zonas rurais e garantir melhores condições socioeconômicas permitindo melhorias nas condições físicas, químicas e biológicas do solo, já que não permiti-se o uso de defensivos agrícolas como os que os cotonicultores usam nos sistemas de cultivo convencionais de produção, o algodão só perdeu para a cultura do milho em uso de defensivos nos Estados Unidos da América do Norte, sendo estes agrotóxicos substituídos por praticas agrícolas de consorciação de culturas e rotação das mesmas, uso de matéria orgânica como esterco bovinos, de aves e caprinos e torta de mamona, além de emprego de controle biológico de pragas, buscando assim com estas práticas o equilíbrio dos agroecossistemas. (LIMA & OLIVEIRA, 2001).

No entanto, são poucas as informações sobre o manejo e cultivo de algodoeiro no sistema orgânico sendo necessárias melhores definições de manejo, para cada Região de cultivo, de acordo com faz-se necessária à atenção por partes dos agricultores no manejo cultural do algodão orgânico a aspectos como: Densidade populacional, manejo de pragas e ervas daninhas, adubação orgânica, consorciação e rotação de cultura.

Recentemente resultados foram obtidos com cultivos de algodão colorido em sistema de produção usando adubação orgânica comprovando que a presença do esterco bovino incrementa a produtividade do algodão. E que quando houve regularidade de precipitação de chuvas, a aplicação do esterco com 30 t ha<sup>-1</sup> proporcionou o máximo de produtividade, sem que comprometesse a qualidade tecnológica da fibra produto principal desta cultura. (SILVA, 2005).

Mesmo com a diminuição do cultivo do algodão no semi-árido nordestino renovam-se as expectativas já que é uma das melhores alternativas para a agricultura em especial nas condições de sequeiro além que o ambiente desta região é propício para a produção desta malvacea, os produtores têm tradição e tem-se toda a estrutura de beneficiamento do produto, necessitando-se de apenas ajustes políficos e econômicos e tecnológicos por parte dos pequenos produtores em especial no cultivo orgânico. (BELTRÃO, 2006).

**Revisão de Literatura**

Verificando assim a necessidade de um conhecimento amplo sobre o assunto, objetiva-se reunir dados, informações e fazer uma análise geral das possibilidades da cultura do algodão no semi-árido brasileiro, com esta nova conotação de agricultura limpa ou ecologicamente correta com ênfase na adubação orgânica.

**A IMPORTÂNCIA DO CULTIVO ORGÂNICO NO ATUAL MODELO DE AGRICULTURA MODERNA**

O processo de formação de solos em áreas tropicais e subtropicais, associado às interações de atividades biológicas e maiores disponibilidades de radiação luminosa, calor e água, originam solos altamente intemperizados, ácidos, pobres quimicamente e com baixos teores de matéria orgânica. O intenso revolvimento da camada superficial do solo e a aplicação maciça de adubos químicos, sem o manejo adequado dos resíduos orgânicos oriundos da atividade agrícola, intensificaram a atividade biológica, causando rápida ciclagem e acentuada lixiviação de nutrientes, degradação da matéria orgânica e concentração de nutrientes na biomassa, degradando ainda mais o solo dessas regiões tropicais. (COSTA, 1993; MARQUARDT, 2003; TESTER, 1990; SANTOS & MENDONÇA, 2001).

Nas condições tropicais o monocultivo proporcionou o desenvolvimento acelerado das pragas e doenças e seu ciclo nunca é quebrado como ocorre em regiões que têm neve e frio intenso, acarretando uso indiscriminado de agrotóxicos para conter plantas daninhas, pragas e doenças. Essa prática acarreta desequilíbrio ecológico intenso, aumenta o risco de contaminação de agricultores, consumidores e do próprio ambiente. (OELSEN, 1997).

O modelo predominante no agronegócio, que utiliza alta tecnologia, grandes máquinas e toneladas de insumos e subsídios, gera uma atividade com grande dependência de energia externa. Não se sustenta, entretanto, a médio ou longo prazo, pois o aumento de produtividade que pode pagar esse custo de energia não se preserva. Esses problemas são a base da contestação a esse modelo de agricultura que adota enfoque monofatorial e despreza os processos biológicos. (BRUMMER, 1998).

O manejo empregado nos sistemas de produção orgânica, em geral, compreende técnicas destinadas a potencializar a ação benéfica da microfauna e microflora; visa elevar os níveis de matéria orgânica e melhorar as condições físicas do solo. Isto produz resultados diretos sobre a nutrição das plantas e, em conseqüência, sobre a sua sanidade. Uma dessas técnicas é a aplicação de esterco animal, seja puro ou transformado em composto orgânico, o que pode constituir um limitante para a produção em grande áreas, em função da sua disponibilidade. (PETTRY, 1995).

A adubação verde é outra técnica bastante empregada, que cumpre importantes papéis na rotação de culturas e na melhoria das condições fitossanitárias do ambiente. A rotação de culturas e/ou a consorciação são também utilizadas nos sistemas de produção ecológica. A consorciação, ao ampliar a diversidade botânica, contribui para uma maior estabilidade desses sistemas. (AMBROSANO, 1999).

Quando, ainda assim, ocorrem explosões populacionais de insetos-praga, os produtores orgânicos costumam lançar mão de diferentes formas de controle biológico disponíveis, de técnicas de controle mecânico como a catação, a eliminação de plantas afetadas, assim como pulverizações à base de extratos de diferentes tipos de plantas, conhecidas em cada região. (BULLUCK et al., 2002).

A expectativa é que as áreas assim manejadas adquiram, de forma gradual, o tão desejado equilíbrio e produzam plantas saudáveis, o que deve resultar na obtenção de produtos limpos, com rendimentos médios satisfatórios. É evidente que tais resultados não surgem da noite para o dia, pois necessitam de algum tempo para que se expressem, uma vez que o condicionamento do solo não é imediato. Seus níveis de esgotamento, de compactação e de saturação por produtos químicos, decorrentes do manejo anteriormente adotado em cada área, são fatores que têm implicações diretas sobre o tempo necessário para que surjam os resultados do manejo ecológico.

O Brasil começou a trabalhar comercialmente com orgânicos nos anos 80 e tem hoje uma área estimada de 100 mil hectares de produção orgânica. Embora o mercado de algodão ecológico ainda seja muito novo, vem se desenvolvendo rapidamente e há prognósticos de um grande crescimento. Este estará estreitamente vinculado às possibilidades dos produtores conseguirem obter rendimentos compatíveis com os do algodão convencional, a custos semelhantes. Tratando-se ainda de um bem escasso, os produtores vêm recebendo preços que variam de 10 a 100% acima do preço do algodão convencional. Para isso tem que haver um comprometimento por partes do mercado comprador destes produtos que garantam compras com este diferencial de preço. (AMBROSIO et al., 1999; EHLERS, 1996).

Para superar essas barreiras de baixos rendimentos, há necessidade de fortes investimentos em pesquisa, que, aliás ainda são marginais, em quase todos os países produtores havendo a necessidade de estudos detalhados em especial para a Região Semi-Árida do Nordeste brasileiro.

**O CULTIVO DO ALGODÃO ORGÂNICO: COM ENFOQUE NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA NORDESTINA**

**Revisão de Literatura**

Na atualidade, quase que não se tem mais algodão no semi-árido, nas pequenas fazendas ligadas a agricultura familiar. No passado o sistema fundiário era totalmente diferente do atual, quando havia as figuras dos meeiros e arrendadores de terras, com a produção em sistemas consorciados, em geral, o trinômio algodão + milho + feijão, e a colocação do gado bovino, depois da colheita do algodão, assumindo esta malvácea, vários conotações, desde ser a cultura principal, produtora de uma das melhores fibras do mundo, em anos bons de chuvas, até ser meramente uma forrageira nos anos de secas intensas, servindo para alimentação do rebanho. Para a sub-região do Semi-árido, que é mais de 70 % do Nordeste, que por sua vez equivale a 18% do da área do país, o algodão é uma das poucas opções reais para os pequenos produtores ligados a agricultura familiar, tanto para a produção de fibra, torta (concentrado de proteínas) e óleo. (BELTRÃO, 1999; BARRETO et al., 2000).

A modernidade, o progresso, a ciência e a tecnologia revolucionaram a vida da humanidade, mas resultaram em produtos inesperados: incerteza, insegurança e riscos. Os riscos produzidos se explicitaram com muita clareza na relação do homem com a natureza.

O homem moderno se habituou a tratar recursos naturais finitos como se fossem infinitos e a utilizar um verdadeiro arsenal de produtos químicos sintetizados em inúmeras atividades provocando assim profundos desequilíbrios nos mais diferentes pontos do planeta.

No caso específico do algodoeiro o uso intensivo de fertilizantes químicos, pesticidas e desfolhantes, resulta, em geral, em elevados níveis de poluição, que atingem o solo, as fontes d'água, o ar e causam enormes prejuízos à saúde humana e animal e, não raro, casos de envenenamento e morte. Isto cresce de importância, quando consideramos que a superfície ocupada pelo algodão, no mundo, superou os 32 milhões de hectares e seu cultivo empregou cerca de 13 milhões de trabalhadores. (ICAC RECORDER, 1993; COTTON FACTS, 1995).

Quanto ao uso específico dos fertilizantes na cultura do algodoeiro, chega-se a utilizar até 330 Kg de N/ha, 95 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / ha e 100 Kg de K<sub>2</sub>O/ha. Os fertilizantes inorgânicos, usados intensivamente, nos dias atuais, sem a adição de matéria orgânica, além de alterar o ambiente, inclusive a microvida do solo, pois a estabilidade estrutural do meio edáfico depende fundamentalmente da matéria orgânica. (COTTON FACTS, 1995).

O algodão orgânico é aquele produzido e processado com métodos e materiais que são menos agressivos ao ambiente, sendo proibido o uso de pesticidas sintéticos de alta toxicidade e persistência, irradiações ionizantes, reguladores de crescimento e resíduos de esgoto. (SILVA et al., 2005).

O número de países com experiências no cultivo de algodão ecológico ainda é bastante reduzido, mas cresce ano a ano.

O cultivo de produtos orgânicos no Brasil iniciou-se em meados das décadas de 80 e 90 a partir desta última surge à produção do algodão orgânico em resposta ao crescente mercado de produtos orgânicos constituindo-se assim um excelente negócio.

A fertilização é um dos maiores desafios da agricultura orgânica, sendo necessário o conhecimento aprimorado dos ciclos dos nutrientes para adotar as práticas de manejo mais adequada. A eficiência no fluxo de nutrientes que estão imobilizados para a solução do solo é essencial para a manutenção da fertilidade do solo nos sistemas orgânicos. Para assim garantir máximas produtividades deve-se manter satisfatório nível de nitrogênio do solo e matéria orgânica. (WEBER, 1993).

Muitas vezes a produtividade observada em cultivos orgânicos são menores quando comparados àqueles convencionais com uso de insumos caros para se garantirem altos rendimentos, no entanto, mesmo estes valores serem inferiores e vantajoso por parte dos pequenos agricultores a escolha pelo cultivo orgânico tendo em vista o baixo custo com insumos e os preços diferenciados do produto orgânico. (BAYER & MIELNICZUK, 1999).

O diferencial no preço de mercado dos produtos orgânicos em relação aos produtos convencionais tenderá a desaparecer à medida que a quantidade ofertada de produtos orgânicos aumente e atenda a quantidade demandada desses produtos. Mas, no momento, não é possível ter uma previsão de qual será a demanda por produtos orgânicos nos próximos anos. (MARQUARDT, 2003).

No Brasil a tentativa de produzir algodão em bases ecológicas foi iniciada pelo ESPLAR, em fins de 1989, através da pesquisa Manejo ecológico do algodoeiro mocó (*Gossypium hirsutum marie galante* Hutch), visando a convivência produtiva com o bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman). Essa atividade foi iniciada em meio a uma grave crise, que quase extinguiu essa cultura no Nordeste, e teve como uma das suas causas a chegada do bicudo. Está voltada para a recuperação dos seus sistemas produtivos, através de uma proposta que visou-se melhorar os consórcios tradicionais do algodão arbóreo com o milho e o feijão, pela introdução de práticas de conservação do solo, a incorporação da leucena (*Leucaena leucocephala*) nesses consórcios e o uso da cultivar CNPA 4M, precoce. (LIMA & OLIVEIRA, 2001).

Esse conjunto de elementos visou a manutenção e recuperação da fertilidade do solo, esperando-se que repercutisse sobre o estado nutricional e sanitário das plantas e a elevação dos rendimentos médios obtidos, que, no Ceará, oscilaram em torno de 100 kg ha<sup>-1</sup>. Os primeiros resultados experimentais obtidos em 1991 e 1992, (rendimentos médios de 240 e 197 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente), estimularam muitos outros produtores de vários municípios a retomar o cultivo do algodão, através desse novo sistema. Chegando a mais de 200

**Revisão de Literatura**

hectares, porém sem o devido controle do bicudo paga chave nesta cultura em meados de 1994 ocorreu a paralisação por parte dos produtores nesta área de cultivo. As adversidades prejudicaram a expansão do programa de produção do algodão em bases agroecológicas. (LIMA & OLIVEIRA, 2001).

Para se melhorar os níveis de produtividade do algodão orgânico e qualidade da fibra (principal produto desta malvacea) tem-se que lançar mão de todo conhecimento existente especialmente para o controle biológico de pragas e doenças e a adubação orgânica e se pesquisar mais, visando a obtenção de cultivares geneticamente transformadas ou não, específica para este tipo de exploração possuindo maior eficiência no uso de nutrientes inorgânicos no solo e resistência as pragas e doenças, visando aumentar os níveis de produtividade e reduzir os custos de produção que, se comparados com o cultivo convencional, são cerca de 10 a 15 % superiores em países superiores como a Turquia. (MARQUARDT, 2003).

Pesquisadores confrontando o cultivo orgânico com o convencional durante três anos verificaram que o rendimento de fibra não foi significativamente diferente nos sistemas de produção estudados, comprovaram também que a uniformidade do comprimento da fibra decresceu e o índice de fibras curtas aumentou com o incremento dos níveis de adubo quando cultivou algodão em sistema orgânico na Região Seridó Paraibano. (SILVA et al., 2005).

As pesquisas sobre fontes, doses e modos de aplicação de adubos orgânicos empregados no cultivo orgânico do algodão são ainda muito escassa ou praticamente inexitem, poucos são os trabalhos realizados por instituições de ensino e pesquisas no Brasil.

Sendo importante a verificação da eficácia de vários substratos e ou adubos orgânicos possíveis de ser utilizados para melhorar e aumentar a produção do algodoeiro, vale salientar que a escolha de um ou mais compostos ou adubos orgânicos dependerá da disponibilidade e preço a cada produtor, aliado a tudo isto faz-se necessário a adoção de outras práticas para melhorar a qualidades químicas e físicas e biológicas do solo como adubação verde, e rotações e consorcio de culturas. (SILVA et al., 2005).

Para se garantir boas produtividades agrícolas é imprescindível a manutenção da matéria orgânica, para isso utilizam-se adubação orgânica, rotação de culturas e associação de culturas e fixação biológica de nitrogênio atmosférico pelas bactérias associadas a leguminosas, estando também o uso de fertilizantes orgânicos associado, também, à melhoria das propriedades do solo incluindo a melhoria da retenção de água, propriedades físicas e estabelecimentos de microorganismos benéficos ao solo. (OELSEN et al., 1997).

A adubação orgânica com utilização de resíduos gerados na própria unidade rural, ou nas proximidades, é

uma pratica muito comum na condução de lavouras de pequenos agricultores.

Para que o material orgânico adicionado ao solo possa fornecer nutrientes as plantas, é preciso que ele seja decomposto pelos microorganismos do solo, e que os nutrientes retidos em suas estruturas orgânicas sejam liberados (mineralizados). Esse processo de mineralização é influenciado por características do material orgânico e pelas condições ambientais de temperatura, umidade, aeração e acidez. (TESTER, 1990).

Os esterco foram muito utilizados no passado, mas com o advento dos adubos químicos o interesse pelos fertilizantes orgânicos diminuiu. Atualmente, a preocupação com a degradação ambiental renovou o interesse pelo uso dos esterco, ou seja, pela agricultura sustentável. A manutenção da matéria orgânica no solo é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento da sustentabilidade nas regiões semi-áridas. (LIMA & OLIVEIRA, 2001).

Os insumos orgânicos geralmente têm sido manejados de forma empíricas, principalmente no que concerne aos processos de decomposição e do fluxo de nutrientes do solo, estando ligado a biota do solo, sendo e vital importância a renovação da matéria orgânica para o restabelecimento das atividades dos microorganismos. Sendo um dos adubos orgânicos mais utilizados na agricultura nordestina o esterco, principalmente o bovino, caprino e ovino.

Considerando o caso específico da cultura do algodão, a incorporação dos restos culturais melhora textura, a estrutura e a retenção de água devido a ação da matéria orgânica, que chega a quase duplicar de valor após esta operação, além de reduzir os problemas de pragas. No entanto, a sua eficiência depende do grau de decomposição, da origem do material, da quantidade fornecida e até do local de aplicação do adubo. (BARRETO, 2000).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

São inúmeros os adubos que poderão ser utilizados para manutenção e melhoria da qualidade do solo, que servirão para elevar a produção do algodoeiro, como exemplos podemos citar além dos esterco, cinzas vegetais, mucilagem de sisal, fibra de coco, bagaço de cana, e como fonte excelente de nutrientes além de ter ação nematicida surge a torta de mamona como excelente alternativa para o Nordeste, o produtor fará a escolha de acordo com a disponibilidade em sua Região e ou através dos resultados de futuras pesquisas com estas fontes de nutrientes.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

AMBROSANO, E.J.; WUTKE. E.B.; BRAGA, N.R.; MIRANDA, M.A.C. Leguminosas: Alternativas para produção ecológica de grãos em diferentes Regiões

**Revisão de Literatura**

- Agroecológicas do Estado de São Paulo. In: AMBROSANO, E.J. coord. **Agricultura Ecológica**, Guaíba, SP, Editora Agropecuária, 1999, p.160-178 (Anais do II Simpósio de Agricultura Ecológica, 27 de setembro a 1º de outubro de 1999, Guaíba, SP).
- BARRETO, A.; EVANGELISTA, M. L. M.; SOUZA, H. F. de. **Recuperação do Algodão**. João Pessoa, SEBRAE-PB, 2000. 133 p.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F. A. de O. ( Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e sub-tropicais**. Porto Alegre: Gênises, 1999. p.9-26.
- BELTRÃO, N. E. de M. Algodoeiro Brasileiro em Relação ao Mundo. In: BELTRÃO, N. E. de M. Org. **O agronegócio do algodão no Brasil**. Vol. 1 Brasília, EMBRAPA- CNPA/ EMBRAPA-SPI, 1999, p.15-34.
- BELTRÃO, N. E. de M. O retorno do algodão no semi-árido brasileiro: fibra, alimento e energia. In: III Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, 2006, Varginha- Anais... Varginha: UFLA, 2006. **CD ROOM**.
- BRUMMER, E.C. Diversity, stability and sustainable american agriculture. **Agronomy Journal**, v.90, n.1, p.1-2, 1998.
- BULLUCK, L.R.; BROSIUS, M., G.; EVANYLO, K.; RISTAINO, J. B. Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and convention farms. **Applied soil Ecology**, Amsterdam, v. 19, n. 2, p. 147-160, 2002.
- COSTA, M.B.B. **Princípios da Agricultura Alternativa**, In: I SIMPÓSIO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA, Campinas, Fundação Cargill, 1993, p. 1-16.
- COTTON FACTS. In: **Pesticides News** (28) June 1995.
- EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. Livros da Terra, 1996, 178 p.
- GRIDI PAPP, I. L. Botânica e genética. In : NEVES, O. da S. et al. ( eds. ) . **Cultura e adubação do algodoeiro**. São Paulo, SP. Instituto Brasileiro da Potassa. 1965. p. 117- 160.
- ICAC RECORDER, Washington: **International Cotton Advisory Committee**, v.11, n.4, 1993.
- LIMA, P.J.B.F.; OLIVEIRA, T. S. **Algodão Orgânico: desenvolvendo uma proposta agroecologica com agricultores familiares de Tauá, Ceará**. Fortaleza-CE, 2001. Disponível em: < http: www.splar.org.br/produtos/nim.htm> Acesso em 12 de Setembro de 2007.
- MARQUARDT, S. Organic cotton: Production and market trends in the United States and Canada – 2001 e 2002. In. BELTWIDE COTTON CONFERENCE, 2003, Memphis, **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 2003.
- OELSEN, T.; MOLRUP, P.; HENRIKSEN, K. Modeling diffusion and reaction in soils: VI. Ion diffusion and water characteristics in organic manure-amended soil. **Soil Science**, v. 162, n. 6, p. 399-409, 1997.
- PETTRY, J. N. **Regeneration Agriculture Policies and Practices for sustainable and Self- release**. Londres: Earthscan Publications, 1995.
- SANTOS, R. H. S. & MENDONÇA, E. de S. Agricultura Natural, Orgânica, Biodinâmica e Agroecologia. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 22, n. 212 p. 5-8, 2001.
- SILVA, M. N. B.; BELTRÃO, N. E de M.; CARDOSO, G. D. Adubação do algodão BRS em sistema orgânico no Seridó Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.9, n.2, p.222-228, 2005.
- TESTER, C. F. Organic amendment effects on physical and chemical properties of a sandy soil. **Soil Science of American Journal**, v. 54, p. 827-831, 1990.
- WEBER, C. **The Importance of Organic Cotton for Humanity and Ecology** In: I Conferência Internacional da IFOAM sobre algodão orgânico. Cairo, 1993.

Recebido em 10/02/2010

Aceito em 22/08/2010