

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU*

TECNOLOGIAS ATUAIS E POTENCIAIS DE CONTROLE DO BICUDO-DO-
ALGODOEIRO *Anthonomus grandis* (Boh., 1843) RELACIONADAS AO PLANO DE
MANEJO DO PARQUE NACIONAL DAS EMAS

Cobausc Lima dos Santos.
Engenheiro Agrônomo (UFRGS, 2003)
Especialista em Ciência e Tecnologia de Sementes (ABEAS/UFPel, 2005)

Monografia apresentada como um dos requisitos parciais
à obtenção do Título de Especialista, Curso de Pós-graduação *Lato sensu*
“Tecnologias Inovadoras no Manejo Integrado de Pragas e Doenças de Plantas”

Porto Alegre (RS), Brasil
Março de 2010

Cobause Lima dos Santos.
Engenheiro Agrônomo (UFRGS)
Especialista em Ciência e Tecnologia de Sementes (ABEAS/UFPeI)

MONOGRAFIA

Submetida como parte dos requisitos

para obtenção do Grau de

Especialista

Curso de Pós-graduação *Lato sensu*

Tecnologias Inovadoras no Manejo Integrado de Pragas e Doenças de Plantas

Departamento de Fitossanidade

Faculdade de Agronomia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em:
Pela Banca Examinadora

Homologado em:
Por

Orientador – PPG Fitotecnia

LUIZA RODRIGUES REDAELLI
Coordenadora do Curso

Professor

Professor

Professor

PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de Agronomia

TECNOLOGIAS ATUAIS E POTENCIAIS DE CONTROLE DO BICUDO-DO-ALGODOEIRO *Anthonomus grandis* (Boh., 1843) RELACIONADAS AO PLANO DE MANEJO DO PARQUE NACIONAL DAS EMAS

Autor: Cobause Lima dos Santos.

Orientadora: Ana Paula Ott

RESUMO

A Lei Federal n.º 9.985 regulamentada pelo Decreto Federal n.º 4.340 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação vigente no Brasil. De acordo com o Artigo 27 desta Lei uma Unidade de Conservação (UC) deve possuir um Plano de Manejo incluindo também a sua “zona de amortecimento”, isto é, uma zona regulamentada pela lei definida como uma área adjacente à Unidade onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a UC. Portanto, o Plano de Manejo acaba por implicar na condução de atividades de zonas urbanas e de zonas agrícolas próximas a esta UC. Um exemplo de UC é o Parque Nacional das Emas, localizado no sudoeste do estado de Goiás, próximo às divisas com o Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Este parque representa uma das mais importantes Unidades de Conservação do Brasil devido à sua extensão, integridade de habitats, riqueza faunística e presença de espécies raras e ameaçadas de extinção, sendo uma área de importância biológica extremamente alta. O algodão é uma cultura relevante para esta região e dentre as principais pragas que atacam o algodoeiro está o “bicudo”, *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae). Conhecido em outros países muito tempo antes, o bicudo chegou ao Brasil em 1983 e encontra-se em franca expansão nas regiões produtoras do cerrado brasileiro. Este inseto danifica as estruturas reprodutivas da planta (os botões florais, as flores e as maçãs), reduzindo a produção e a qualidade do material colhido. Esta monografia discute implicações das normas existentes no Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas para a sua zona de amortecimento, nas práticas atuais de controle do principal inseto-praga da cultura do algodoeiro, o bicudo, bem como as necessidades de aprimoramento dos métodos de controle para esta praga para que possam ser atendidas as normas já existentes neste Plano.

CURRENT AND POTENTIAL TECHNOLOGIES TO THE CONTROL OF COTTON BOLL WEEVIL *Anthonomus grandis* (Boh., 1843) RELATED TO THE HANDLING PLAN OF EMAS NATIONAL PARK

Author: Cobausc Lima dos Santos.

Advisor: Ana Paula Ott

ABSTRACT

The Brazilian Federal Law n.º 9,985 regulated by the Federal Decree n.º 4,340 instituted the National System of Units of Conservation in Brazil. In accordance with Article 27 of this Law, a Unit of Conservation (UC) must possess a Handling Plan, also including its “zone of damping”, that is, a zone regulated for the same definite law as an adjacent area to the Unit where the human activities are regulated by specific norms and restrictions, with the intention to minimize the negative impacts on the UC. Therefore, the Handling Plan implying in the conduction of activities of urban zones and agricultural zones next to the UC. An example of UC is the Emas National Park, located in the southwest of the state of Goiás, next to the border with the Mato Grosso and Mato Grosso do Sul. This park represents one of the most important Units of Conservation of Brazil due to its extension, integrity of habitats, fauna wealth and presence of species rare and threatened of extinguishing, being an area of extremely high biological importance. The cotton is an excellent culture for this region amongst the main plagues that they attack the cotton plant is the boll weevil”, *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae). Known in other countries much time before, the boll weevil arrived at Brazil in 1983 and meets in frank expansion in the producing regions of the Brazilian open pasture. This insect damages the reproductive structures of the plant (the floral buttons, the flowers and the apples), reducing the production and the quality of the harvested material. This monograph argues the implications of the existing norms in the Handling Plan of the Emas National Park for its zone of damping, in practical the current ones of control of the main insect-plague of the culture of the cotton plant, the boll weevil, as well as the necessities of improvement of the methods of control for this plague so that the existing norms already in this Plan can be taken care of.

SUMÁRIO

1. Introdução	01
1.1 Escala fenológica do algodoeiro	08
2. Desenvolvimento	10
2.1. O Bicudo-do-Algodoeiro	10
2.2. Principais Métodos de Controle do Bicudo-do-Algodoeiro	13
2.2.1. Controle Químico	13
2.2.2 Controle Cultural	15
2.2.3 Controle Mecânico	15
2.2.4 Controle Físico	16
2.2.5 Controle Legislativo	16
2.2.6 Controle Biológico	17
2.2.7 Controle por Resistência de Plantas.	17
2.2.8 Controle Comportamental E Autocida	18
2.3. Controle do Bicudo em uma Propriedade da região	18
2.4. Implicações do Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas no Controle do Bicudo-do-Algodoeiro em Lavouras na Zona de Amortecimento desta Unidade de Conservação.....	23
2.4.1 Implicações no Controle Químico	28
2.4.2 Implicações no Controle Cultural	29
2.4.3 Implicações no Controle Mecânico	29
2.4.4 Implicações no Controle Físico	29
2.4.5 Implicações no Controle Legislativo	29
2.4.6 Implicações no Controle Biológico	30
2.4.7 Implicações no Controle por Resistência de Plantas	30
2.4.8 Implicações no Controle Comportamental e Autocida	30

3. Conclusões	.....	31
3.1 Controle Químico	.....	31
3.2 Controle Cultural	.....	31
3.3 Controle Mecânico	.....	32
3.4 Controle Físico	.....	32
3.5 Controle Legislativo	.....	32
3.6 Controle Biológico	.....	32
3.7 Controle por Resistência de Plantas.	.....	33
3.9 Controle Comportamental e Autocida	.....	33
3.8 Manejo Integrado de Pragas do Algodoeiro	.....	33
4. Considerações finais	.....	34
5. Referências Bibliográficas	.....	35

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1: Inseticidas recomendados para o controle do bicudo do algodoeiro no Sistema Agrofit do MAPA	14
Tabela 2: Informações de produtos recomendados para o controle do bicudo	22

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Parque Nacional das Emas (CCPNE, 2009)	.....	03
Figura 2: Municípios de Entorno ao Parque Nacional das Emas (CCPNE, 2009)	.....	04
Figura 3: Zona de Amortecimento do Parque Nacional das Emas	.....	05
Figura 4: Gráfico da Ocorrência de Pragas no Algodoeiro (SARAN, 2008)	.....	08
Figura 5: Diferentes fases do desenvolvimento de <i>Anthonomus grandis</i>	.....	12

RELAÇÃO DE SIGLAS UTILIZADAS

APP's – Áreas de Preservação Permanente

CCPNE – Conselho Consultivo do Parque Nacional das Emas

DAE – Dias após a emergência

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MIP - Manejo Integrado de Pragas

PNE – Parque Nacional das Emas

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC – Unidade de Conservação

1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal n.º 9.985 de 18 de Julho de 2000, regulamentada pelo Decreto Federal n.º 4.340 de 22 de Agosto de 2002, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) vigente. Para os fins previstos nesta Lei, uma unidade de conservação é o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevante, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (CASA CIVIL, 2000). De acordo com o Artigo 27 desta Lei, uma unidade de conservação deve possuir um Plano de Manejo que, segundo a mesma, deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de criação da unidade de conservação e trata-se de um “documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, estabelece-se o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade”. Além disso, o Plano de Manejo “deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas” (CASA CIVIL, 2000).

No capítulo I desta lei, define-se zona de amortecimento como “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”. Sendo

assim, a zona de amortecimento de uma unidade de conservação acaba por implicar em como serão conduzidas atividades de zonas urbanas e zonas agrícolas próximas a unidade de conservação. No caso de zonas agrícolas, as propriedades vizinhas às unidades de conservação deverão levar em conta as normas existentes para a zona de amortecimento para as suas produções agropecuárias.

O Parque Nacional das Emas (PNE) possui uma área de 132.822 ha e está localizado no extremo sudoeste do estado de Goiás, próximo às divisas com o Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Representa uma das mais importantes Unidades de Conservação do Brasil devido à sua extensão e integridade de habitats, riqueza faunística e presença de espécies raras e ameaçadas de extinção, tendo sido incluído nas Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do cerrado e do pantanal como uma área de importância biológica extremamente alta. Os campos arbustivos formam 70% da vegetação deste parque, sendo que 1,2% do mesmo são formados por matas. A vegetação nativa do entorno foi ocupada por extensas lavouras de grãos (principalmente milho e soja) e pela pecuária extensiva. Possui uma rica biodiversidade e abundância de espécies como a onça-pintada, a onça-parda, o tatu-canastra, o queixada, o lobo-guará, a anta, o veado-campeiro, a jaguatirica, o cachorro-do-mato, a ema, entre outros (CCPNE, 2009). A fragmentação do habitat natural fez com que o Parque e as reservas legais das propriedades adjacentes se tornassem refúgios para a fauna nativa. Os limites do parque não representam barreiras para os animais, que se deslocam entre este e as propriedades rurais (CCPNE, 2009).

O Parque Nacional das Emas (Figura 1) é uma Unidade de Conservação do bioma Cerrado, e municípios de três estados da federação influenciam o mesmo (Figura 2). Esta UC possui uma divisão em quatro zonas de acordo com o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros, aprovado pelo Decreto n.º 84.017 de 21/09/1979 e pelo “Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica”, do IBAMA, ano de 2002. As quatro zonas são relacionadas a seguir:

- Zona Primitiva: Com área de 55.499 ha, corresponde a 41,8% deste Parque Nacional, e permissão para usos em pesquisa científica e proteção;
- Zona de Uso Extensivo: Com área de 64.494 ha, corresponde a 48,6% deste Parque Nacional, e permissão para proteção, fiscalização, pesquisa científica, educação ambiental e visitação;
- Zona de Uso Intensivo: Com área de 7.114 ha, corresponde a 5,4% deste Parque Nacional, e permissão para proteção, fiscalização e para a estrutura administrativa;
- Zona de Uso Especial: Com área de 5.715 ha, corresponde a 4,3% deste Parque Nacional, e permissões para pesquisa científica, proteção, visitação, educação ambiental e recreação;

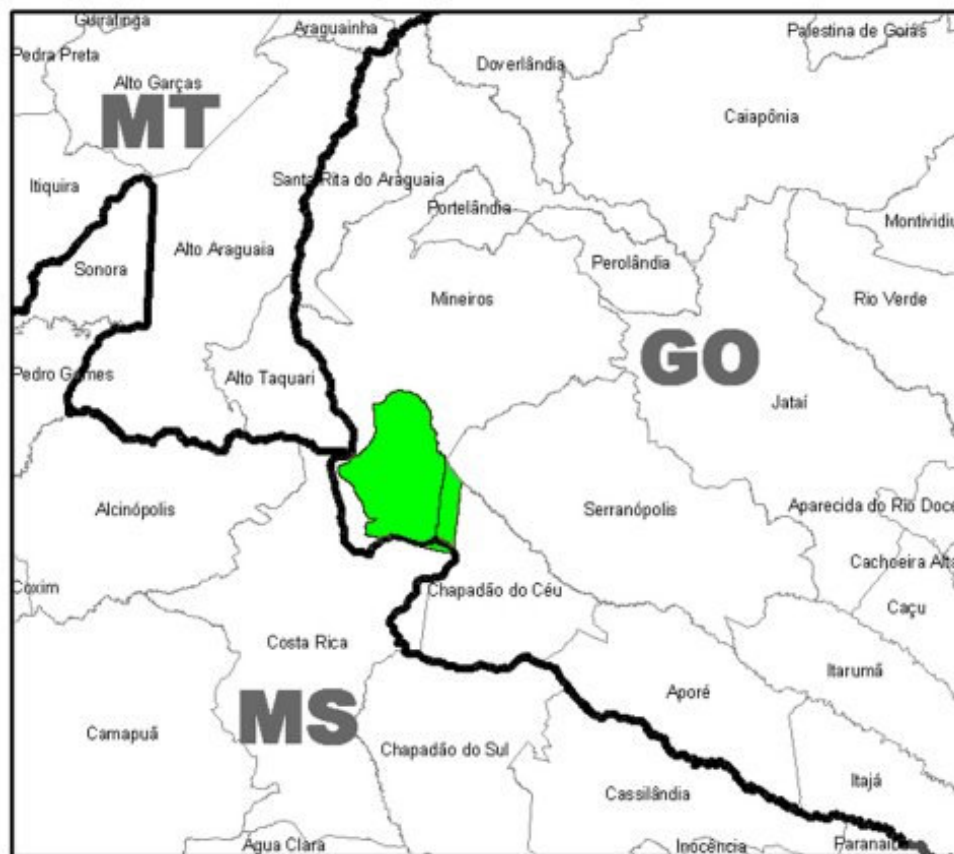


Figura 1: Localização do Parque Nacional das Emas (CCPNE, 2009).



Figura 2: Municípios de Entorno ao Parque Nacional das Emas (CCPNE, 2009).

O entorno do parque, ou seja, a sua Zona de Amortecimento, abrange uma área de 263.423 ha, com um perímetro de 381.049,47 metros (Figura 3). Nesta região as propriedades agrícolas costumam apresentar as atividades de produção de soja, milho, e algodão, além de outros cultivos. Um dos municípios de entorno do parque, Costa Rica, no Mato Grosso do Sul, defende o título de “Capital Estadual do Algodão”.

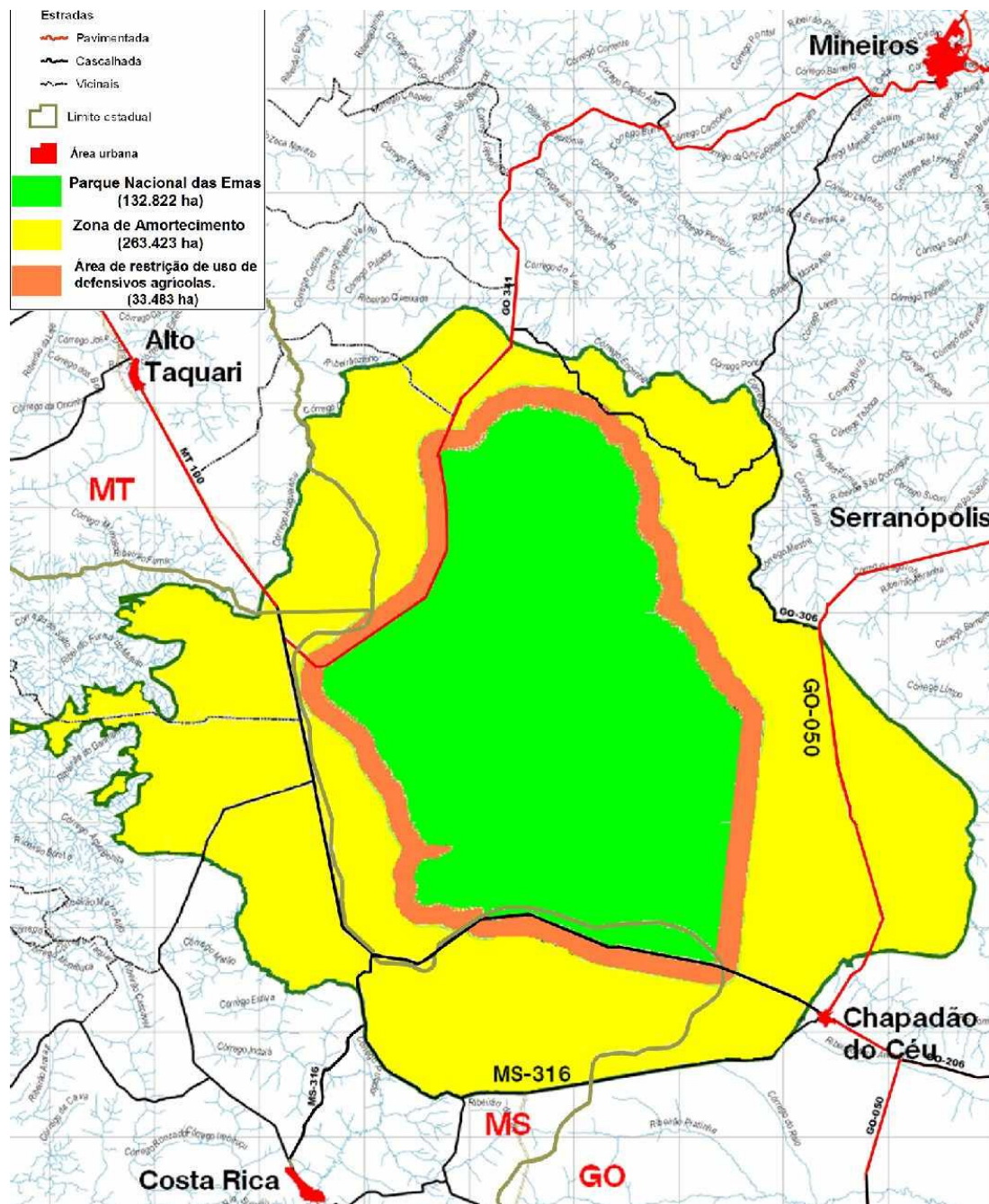


Figura 3: Zona de Amortecimento do Parque Nacional das Emas (CCPNE, 2009).

O algodão é uma cultura relevante para esta região. É uma planta da família das Malváceas e do gênero *Gossypium*. Este gênero é constituído por 52 espécies, sendo apenas 4 cultivadas. As espécies cultivadas são: *G. arboreum*, *G. herbaceum*, *G. hirsutum* e *G. barbadense*. As duas primeiras são diplóides e nativas do Velho Mundo. As duas

últimas são alotetraplóides e nativas do Novo Mundo. O algodão é sensível a baixas temperaturas. Recomenda-se o plantio em regiões ou épocas em que as temperaturas fiquem entre 18 e 30° C, sendo o limite inferior 14° C e o limite superior 40°C. De acordo com o clima e a duração do ciclo da cultura, o algodão necessita de 700 a 1300 mm de chuva para atender às suas necessidades hídricas (RICHETTI *et. al.*, 2003). O algodão tem tolerância relativamente alta à seca, se comparada com outras culturas como a soja, o milho, o girassol e o trigo. Esta característica se deve a seus ajustes fisiológicos, assim como a sua capacidade de crescimento e plasticidade radicular (FACUAL, 2006). O déficit hídrico ou o excesso de água no período entre 60 e 100 DAE pode ocasionar a queda das estruturas frutíferas e comprometer a produção (RICHETTI *et. al.*, 2003).

Após atravessar sérias dificuldades de cultivo no final dos anos 80 nas principais áreas do Brasil até então trabalhadas com a cultura (Nordeste, Sudeste e Sul), principalmente pela chegada do coleóptero bicudo e também devido à baixa competitividade do produto local frente ao importado, a cultura do algodoeiro começou a desenvolver-se no Centro-Oeste (RICHETTI *et. al.*, 2003). Hoje, esta região responde por 84% da produção nacional, sendo o Mato Grosso o principal estado produtor. O sucesso desta cultura na região está associado às condições de clima favorável, terras planas que permitem mecanização total da lavoura, programas de incentivo à cultura implementados pelos estados da região e, sobretudo, o uso intensivo de tecnologias modernas (RICHETTI *et. al.*, 2003).

Com relação aos solos, o algodoeiro prefere os de textura média, profundos, ricos em matéria orgânica, permeáveis, bem drenados e com boa fertilidade. Entretanto, a cultura apresenta alta adaptação e pode ser cultivada nas mais diferentes condições edáficas (RICHETTI *et. al.*, 2003).

A semeadura do algodoeiro no Cerrado é feita mecanicamente com semeadeira mecanizada. A época de plantio está associada com a incidência de pragas e doenças, e a

possibilidade de colheita no período seco. Normalmente, o plantio coincide com o início do período chuvoso.

Vários fatores influenciam a população do inseto na lavoura, entre elas cultivar, clima, fertilidade do solo, sistema de cultivo e colheita. O espaçamento correto é aquele em que as folhas das plantas cobrem toda a superfície entre fileira na época do florescimento, sem que haja sobreposição ou entrelaçamento entre elas. Nas condições do cerrado de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, levando-se em conta as cultivares atualmente em uso, a população de plantas deve estar entre 80.000 a 120.000 plantas/ha. O espaçamento entre fileiras deve ser de 0,80 a 0,90, com 8 a 12 plantas/m² (RICHETTI *et. al.*, 2003).

Como exemplos de pragas da cultura do algodão no Cerrado brasileiro têm-se as brocas *Eutinobothrus brasiliensis* Hambleton (Coleoptera: Curculionidae) e *Conotrachelus denieri* Hustach (Coleoptera: Curculionidae), a lagarta rosca *Agrotis* spp. (Lepidoptera: Noctuidae), os pulgões *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), o trips *Frankliniella* spp. Trybom (Thysanoptera: Thripidae), o curuquerê *Alabama argillacea* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), o bicudo *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera: Curculionidae), as lagartas das maçãs *Heliothis virescens* Fabrícus e *Helicoverpa zea* Bod. (Lepidoptera: Noctuidae), as lagartas *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith e *S. eridania* Cramer (Lepidoptera: Noctuidae), a lagarta rosada *Pectinophora gossypiella* Saund. (Lepidoptera: Gelechiidae), os ácaros *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) e *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae) os percevejos *Horcias nobilellus* Berg. (Hemiptera: Miridae) e *Dysdercus* spp. (Hemiptera: Pyrrhocoridae) e a mosca branca *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) (RICHETTI *et. al.*, 2003), sendo que o bicudo e as lagartas-rosca e rosada destacam-se em frequência e danos na grande maioria das áreas de cultivo.

SARAN (2008) apresenta um gráfico relacionando o ciclo da cultura e as pragas ocorrentes (Figura 4).

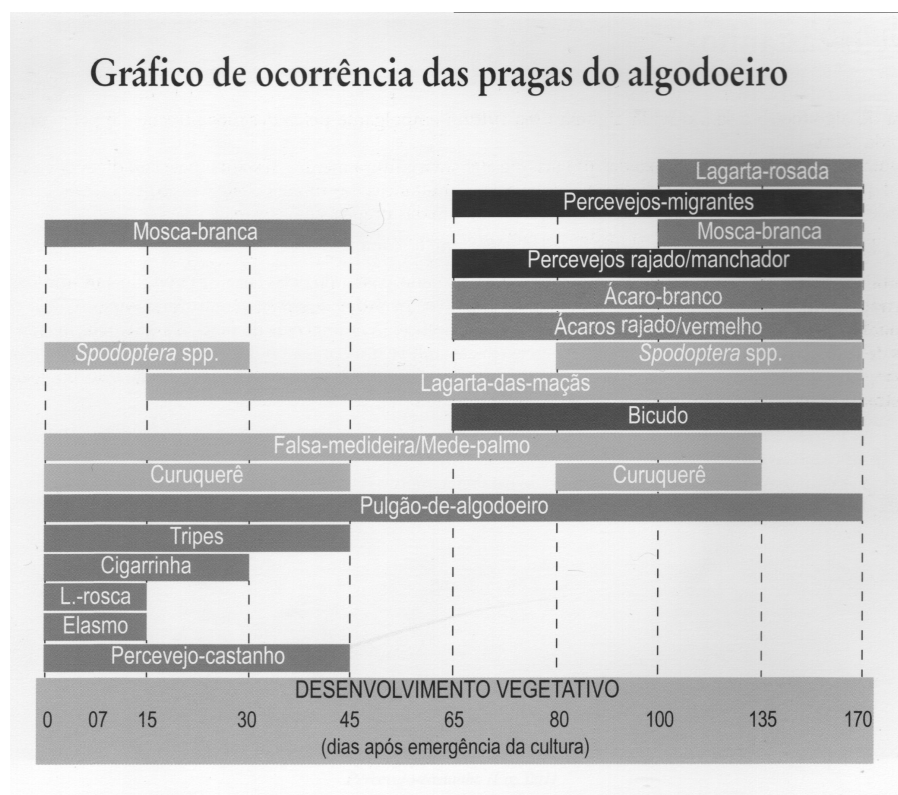


Figura 4: Gráfico de ocorrência das pragas do algodoeiro (SARAN, 2008).

1.1. Escala fenológica do algodoeiro

A fenologia do algodoeiro pode ser dividida em quatro fases que apresentam os seguintes aspectos (FACUAL, 2006):

Fase V (vegetativa)

V_0 = vai da emergência da plântula até o momento em que a nervura principal da primeira folha verdadeira alcança 2,5 cm de comprimento;

V_1 = do final de V_0 até que a segunda folha alcance 2,5 cm de comprimento;

V_2 = do final de V_1 até que a nervura central da terceira folha alcance 2,5 cm;

Mesmo critério para V_3, V_4, V_5, V_n .

Fase B (botões florais)

B_1 = botão floral da 1ª posição do 1º ramo reprodutivo se torna visível;

B_2 = botão floral da 1ª posição do 2º ramo reprodutivo se torna visível;

B_3 = botão floral da 1ª posição do 3º ramo reprodutivo se torna visível. Nesta mesma fase, o segundo botão do 1º ramo reprodutivo também se torna visível;

De B_4 a B_n aplica-se o critério anterior para os botões florais do quarto ao ramo de número “n”.

Fase F (flores)

F_1 = botão floral da 1ª posição do 1º ramo reprodutivo se transforma em flor;

F_2 = botão floral da 1ª posição do 2º ramo reprodutivo se transforma em flor;

De F_3 em diante, o mesmo critério.

Fase C (capulho)

C_1 = a maçã da 1ª posição do primeiro ramo reprodutivo se transforma em capulho;

C_2 = a maçã da 1ª posição do segundo ramo reprodutivo se transforma em capulho;

De C_3 em diante aplica-se o mesmo critério. O estágio C será contado a partir do ramo reprodutivo em que no qual se abre o primeiro capulho.

Esta monografia visou discutir as implicações das normas existentes no Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas (MS) nas práticas atuais de controle do principal inseto-praga da cultura do algodoeiro na região, o coleóptero *Anthonomus grandis*, e abordar as necessidades de aprimoramento dos métodos de controle para esta praga, visando atender as normas já existentes neste Plano de Manejo.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. O Bicudo-do-algodoeiro

O bicudo do algodoeiro, *A. grandis*, adulto, possui cerca de 7 mm de comprimento, com coloração cinza ou castanha, rostro bem alongado, fino e recurvado, que corresponde à metade do comprimento do restante do corpo. Tem dois espinhos no fêmur do primeiro par de pernas e élitros com riscas longitudinais (SILVIE *et al.*, 2001). São mais ativos das 9 às 17 horas e têm a característica de “fingir-se de morto” quando são tocados (DEGRANDE, 1998). O bicudo chegou ao Brasil em 1983 (SILVIE *et al.*, 2001), é uma das pragas com maior potencial de danos à cultura do algodão, e encontra-se em franca expansão nas regiões produtoras do cerrado brasileiro (FACUAL, 2006). O bicudo vive essencialmente no algodoeiro, mas existem algumas plantas hospedeiras da família Malvaceae que ele também pode atacar como *Cienfuegosia* spp., *Thespesi* sp., *Hibiscus* spp., e *Abelmoschus* sp. (SILVIE *et al.*, 2001).

O bicudo possui reprodução sexuada (SARAN, 2008), tem alta capacidade de reprodução e elevado poder destrutivo, o que o torna uma importante praga nos cultivos de algodão, pois caracteriza-se por danificar as estruturas reprodutivas da planta (os botões florais, as flores e as maçãs), reduzindo a produção e a qualidade do material colhido (DEGRANDE, 1998). O inseto provoca intensa queda dos botões florais devido à sua alimentação, e os botões que receberam posturas também caem ao solo, onde a larva se desenvolve (FACUAL, 2006). As brácteas tornam-se amarelas, bem abertas e caem após

sete dias. As flores atacadas ficam com aspecto de “balão”, pois não há a abertura normal das pétalas. Depois da eclosão, as larvas se alimentam dentro das gemas florais ou das maçãs, ocasionando mais quedas destas gemas ou danos nas fibras (SILVIE *et al.*, 2001). Em casos de ataques críticos e sem controle, as perdas podem chegar a atingir 70% da produção (DEGRANDE, 1998). Seu ataque está também vinculado às condições climáticas, sendo que temperaturas baixas não favorecem o seu desenvolvimento (SILVIE *et al.*, 2001). As condições mais propícias ao bicudo são elevada umidade do solo e temperatura ambiente em torno de 27°C (BELTRÃO *et al.*, 2008).

Por atacar as estruturas reprodutivas das plantas na lavoura, o período crítico de ataque do bicudo ocorre na fase reprodutiva do algodoeiro, entre os 40 e 90 dias após a germinação (FACUAL, 2006). O ataque inicia-se pelas margens da lavoura. Tanto adultos como larvas podem ocasionar danos. Quando não há estruturas frutíferas, o adulto também se alimenta de folhas jovens, pecíolo e parte terminal do caule (SILVIE *et al.*, 2001). A preferência dos adultos são os botões florais, mas na ausência destes, sob forte pressão populacional, passam a se alimentar das maçãs ou capulhos (FACUAL, 2006).

O ciclo de vida de ovo a adulto completa-se em aproximadamente 19 dias, podendo ocorrer de 4 a 6 gerações durante uma safra. O ovo é branco e liso, com aproximadamente 0,8 mm de comprimento (SARAN, 2008). Geralmente, a postura é feita na base do botão floral, mas a fêmea também pode depositá-lo na parte apical. No fim do ciclo do algodão, a fêmea também pode realizar postura nas maçãs verdes (SILVIE *et al.*, 2001). Na oviposição, a fêmea faz um orifício com o rostro, oviposita e depois fecha o orifício com secreções cerosas, produzidas por ela mesma, fazendo com que este orifício diferencie-se do de alimentação por ser fechado (DEGRANDE, 1998). O período de incubação é de 3 a 4 dias (FACUAL, 2006). A larva, de cor branca com cabeça pardo-clara é encurvada, sem patas e no 3º instar apresenta entre 5 e 7 mm de comprimento. A pupa é muito parecida com a larva, porém pode alcançar 10 mm de comprimento. É possível observar neste

estágio os vestígios dos diferentes membros do corpo dos futuros adultos, como os olhos e o bico (SARAN, 2008). As fêmeas podem ovipositar de 100 a 300 ovos durante o ciclo (FACUAL, 2006).

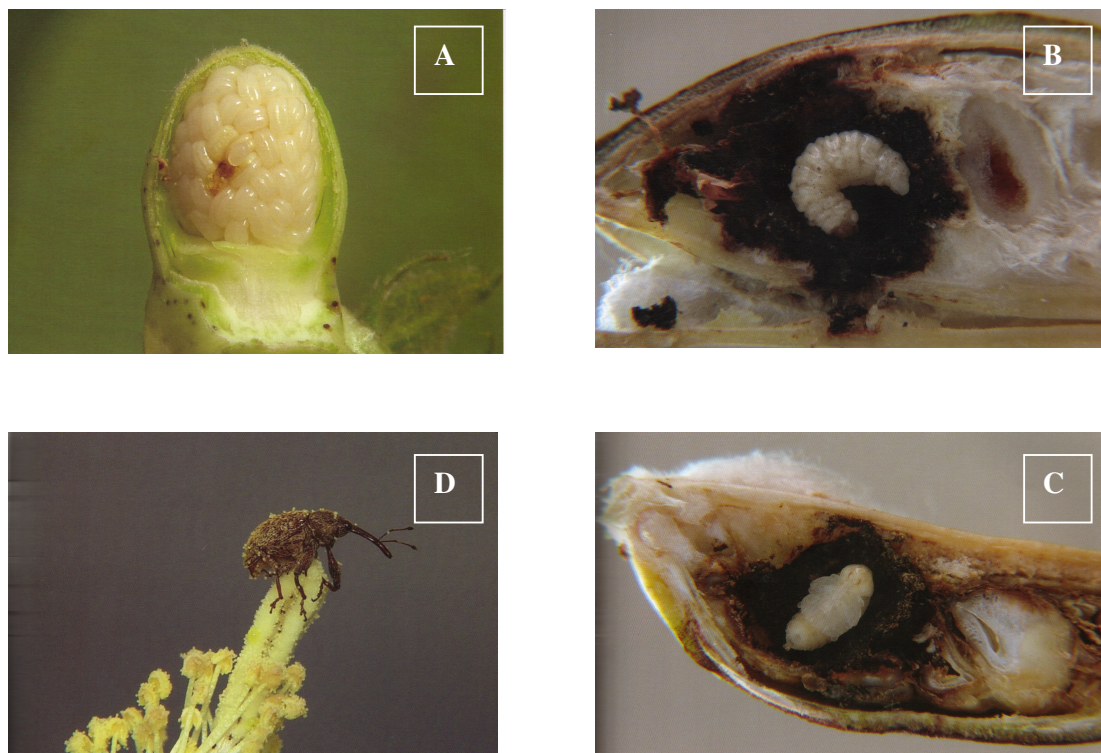


Figura 5: Diferentes fases do desenvolvimento de *Anthonomus grandis*. Ovo (A), larva (B), pupa (C), e adulto (D) em flor de algodão (SARAN, 2008).

No final do ciclo do algodão e principalmente após a destruição dos restos culturais, os adultos migram para áreas permanentemente vegetadas (matas e bosques). Nestes locais, reduzem a atividade fisiologia e alimentam-se esporadicamente de pólen de diferentes espécies vegetais. Havendo disponibilidade de plantas “soqueiras” de algodão frutificando nas áreas cultivadas, a reprodução ocorrerá durante a entressafra, possibilitando grandes densidades populacionais que afetarão a próxima safra (SARAN, 2008).

O nível de controle para o bicudo do algodoeiro estipulado por BELTRÃO *et al.* (2008) é de 10% dos botões amostrados com danos causados por oviposição e/ou alimentação. Para FACUAL (2006), o nível de controle deve ser estabelecido de acordo com o estágio em que se encontra a cultura. Desta forma, sugere como nível de controle de 5% de ataque até os 70 dias após a emergência (DAE), 10% entre os 70 e 100 DAE, e de 15% a partir dos 100 DAE.

2.2. Principais Métodos de Controle do Bicudo-do-algodoeiro

2.2.1. Controle Químico

Pode ser feito com diversos inseticidas, mas principalmente inseticidas fosforados e piretróides. Os piretróides devem ser evitados até os 80 dias em função de possibilitar um desequilíbrio favorecendo a presença de ácaros. Deve-se realizar a aplicação dos inseticidas inclusive nas bordaduras da lavoura no aparecimento dos primeiros botões florais (FACUAL, 2006). As aplicações de inseticidas devem ser realizadas sobre os estágios jovens para ter o maior efeito (SILVIE *et. al.*, 2001). FACUAL (2006) também recomenda a utilização do Tubo Mata Bicudo (TMB), inclusive antes da semeadura e após a colheita.

Os produtos registrados para controle do bicudo, segundo site Agrofit (2009), são apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Inseticidas recomendados para o controle do bicudo do algodoeiro no

Sistema Agrofita do MAPA:

Akito	Kumulus DF
Arrivo 200 EC	Lannate Express
Baytroid EC	Luretape BW-10
Bio Bicudo	Malathion UL Cheminova
Bistar 100 EC	Malathion 1000 EC
Brigade 100 EC	Mentox 600 EC
Bulldock 125 EC	Meothrin 300
Capture 100 e 400 EC	Methomex 215 SL
Captus	Mustang 350 EC
Cipermetrina Nortox 250 EC	Nexide
Cipertrin	Nitrosil 600 CE
Commanche 200 EC	Nor-Trin 250CE
Connect	Paracap 450 CS
Cruiser 700 WS	Perito
Cyprin 250 EC	Phostek
Decis Ultra 100 EC	Pirephos EC
Decis 200 SC	Planet
Decis 25 EC	Polytrin
Deltaphos EC	Polytrin 400/40 CE
Dissulfan EC	Regent 800 WG
Dominador	Ripcord 100
Endosulfan AG	Ripcord 100 SC
Endosulfan Nortox 350 EC	Safety
Endosulfan 350 EC Milenia	Stallion 150 CS
Endozol	Stallion 60 CS
Fastac 100 SC	Sumidan 150 SC
Fentrol	Sumidan 25 EC
Feromônio Plato	Sumithion UBV
Fury 180 EW	Sumithion 500 EC
Fury 200 EW	Supracid 400 EC
Galgotrin	Suprathion 400 EC
Gastoxin	Talstar 100 EC
Gastoxin-B 57	Thiodan EC
Gastoxin-S	Thionex 350 EC
Iscalure BW 10	TMB Tubo mata Bicudo
Karate Zeon 250 CS	Toreg 50 EC
Karate Zeon 50 CS	Trebon 100 SC
Karate 50 EC	
Klap	

2.2.2. Controle Cultural

De acordo com BELTRÃO *et al.* (2008), o controle cultural pode ser caracterizado pela adoção de uma série de práticas de cultivo que alterem o agroecossistema, de modo a torná-lo desfavorável ao desenvolvimento da praga e ao mesmo tempo favorável ao aparecimento e atuação dos inimigos naturais. Normalmente estes métodos requerem baixo custo para execução quando comparados com o controle químico. O controle cultural deve ser adotado como método profilático e não como método principal no controle de pragas.

DEGRANDE (1998) recomenda a utilização de uma soqueira-isca que deve ser deixada na lavoura por no máximo duas semanas e após destruída como o restante da soqueira. DEGRANDE (1998) também recomenda que o plantio isca seja feito nas áreas de bordadura da cultura, na primeira fase da época de semeadura. SILVIE *et al.* (2001), também recomendam a utilização de lavouras isca.

Outras práticas também adotadas no controle cultural são as extensas áreas com datas de plantio uniformes, os períodos livres de plantio do algodão, a destruição de hospedeiros alternativos, a destruição dos restos culturais e o uso de rotação de culturas (BELTRÃO *et al.*, 2008).

Além da alteração das práticas de cultivo, o controle cultural também pode ser feito através da manipulação de cultivares. A utilização de cultivares de ciclo precoce pode ser interessante no controle do bicudo, uma vez que reduz o número de ciclos que este pode ter.

2.2.3. Controle Mecânico

O controle mecânico consiste na utilização de medidas de controle que causem a destruição direta dos insetos ou impeçam seus danos. A catação de maçãs caídas na lavoura e a identificação e retirada de maçãs atacadas pelo bicudo (ovipositadas pelas fêmeas) são práticas de controle mecânico que não são usadas em maior frequência nas

lavouras comerciais em virtude do custo de mão-de-obra deste serviço, e a dificuldade do mesmo em grandes áreas de cultivo. FACUAL (2006) recomenda a catação dos botões florais caídos, principalmente nas bordaduras, e também a destruição da soqueira (via aplicação de herbicidas e/ou com uso de mecanização) e das plantas “tigüeras” para reduzir a população de bicudos na safra seguinte.

2.2.4. Controle Físico

O controle físico consiste na aplicação de métodos de origem física para controle de pragas. Entre os métodos empregados estão a utilização do fogo, a manipulação da temperatura tornando o local inadequado a presença dos insetos, a drenagem, lavagem, o emprego de som e a luminosidade. Não são métodos muito empregados para o controle desta praga. A prática mais comum, o uso do fogo, poderia ser aplicado para a destruição da soqueira do algodoeiro, porém nesta região sempre se procurou evitar o trabalho com o fogo tendo em vista a possibilidade do mesmo se espalhar por áreas do Cerrado.

2.2.5. Controle Legislativo

O controle legislativo consiste em leis, decretos e portarias federais e/ou estaduais que obrigam o cumprimento de medidas de controle como serviço quarentenário, medidas obrigatórias e leis dos agrotóxicos. Leis estaduais para o controle do bicudo-do-algodoeiro, normatizando exigências para a destruição de soqueiras, são medidas interessantes para se evitar uma maior pressão da praga nos cultivos de algodão. Os estados de Goiás e Mato Grosso possuem leis que regem esta necessidade. Como exemplo, Goiás possui uma regionalização da semeadura: A época de semeadura do algodoeiro nas áreas de sequeiro do Estado, regulamentada pela Instrução Normativa n.º 008/2004, determina que seja efetuada entre 1º de novembro e 31 de dezembro de cada ano.

A destruição de restos culturais das lavouras de algodão de Goiás também é determinada por esta IN n.º. 08/2004 que determina que a mesma seja feita no prazo máximo de até 15 (quinze) dias após a colheita, não podendo ultrapassar o dia 31 de agosto de cada ano, e *a posteriori*, caso ocorram plantas voluntárias de algodoeiro, estas deverão ser eliminadas no prazo máximo de 7 (sete) dias.

2.2.6. Controle Biológico

O controle biológico pode ocorrer naturalmente ou através da introdução e manipulação de inimigos naturais pelo homem visando à redução dos danos ocasionados pelo bicudo do algodão. Resultados promissores têm sido divulgados com a utilização do fungo *Beauveria bassiana* (Bals. - Criv.) Yuill. Outros estudos têm demonstrado a suscetibilidade do bicudo ao fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschn.). (BELTRÃO *et al.*, 2008).

2.2.7. Controle por Resistência de Plantas

Características da cultivar como pilosidade, folha tipo “okra”, brácteas tipo “frego”, altos teores de gossypol ou fatores de antibiose podem ser utilizados para aumentar a tolerância das variedades à praga (SILVIE *et al.*, 2001). A característica de folha tipo “okra” favorece a penetração da luz solar e a maior penetração de agrotóxicos entre as plantas. Em alguns trabalhos científicos a bráctea do tipo “frego” mostrou conferir resistência ao ataque do bicudo-do-algodoeiro, porém também conferiu sensibilidade a outro inseto, o *Pseudatomoscelis seriatus* (SMITH, 2001). O espaçamento, a densidade populacional e a altura das plantas devem permitir populações adequadas, evitando o fechamento em excesso da cultura, o que pode auxiliar no desenvolvimento da praga (DEGRANDE, 1998).

2.2.8 Controle Comportamental e Autocida

O controle comportamental baseia-se no estudo da fisiologia dos insetos. Em relação ao método convencional, estes não apresentam riscos de intoxicação para o homem e para os animais domésticos e não apresentam resíduos tóxicos. (GALLO *et al.*, 2002). De acordo com GALLO *et al.* (2002), dentre os processos de controle comportamental destacam-se o controle com hormônios, o uso de feromônios, atraentes e repelentes. Para o bicudo do algodoeiro, o controle pode ser feito através da utilização de armadilhas com o feromônio *grandlure*, por meio do tubo mata-bicudo (TMB) (PRAÇA, 2007). De acordo com VIVAN (2009), a utilização do TMB durante a entressafra e no começo do cultivo seguinte auxilia na redução populacional do inseto. Para PRAÇA (2007), o cultivo de plantios-isca também pode ser considerado um método de controle comportamental, e tem maior eficiência se associado ao uso do TMB com feromônio *grandlure*.

Já o controle autocida consiste no emprego da técnica do inseto estéril e na manipulação genética de pragas, cujo objetivo é reduzir o potencial reprodutivo das pragas. Neste tipo de controle, as pragas são utilizadas contra membros da mesma espécie (GALLO *et al.*, 2002).

2.3. Controle atual do bicudo em uma grande propriedade produtora de algodão dentro da zona de amortecimento do PNE:

Em geral, as propriedades desta região seguem recomendações de programas de supressão da praga feitos por órgãos estaduais, que incluem o monitoramento como prática-chave. As práticas são em geral as descritas a seguir.

Manejo pré-plantio:

As armadilhas com feromônio para o monitoramento da pressão da praga, devem ser instaladas 60 dias antes do plantio a 150 metros entre si e afastadas 5 metros da borda

da lavoura. Faz-se também o uso de pastilha com inseticida para evitar a fuga dos insetos e auxiliar na coleta dos mesmos. Como não existe um produto tipo “pastilha com inseticida” no mercado atualmente, pode-se preparar uma pastilha com inseticida da seguinte forma:

1° Confeccionar pedaços de couro de aproximadamente 2,0 x 2,0 cm;

2° Preparar calda contendo 2% de Nuvan (ddvp);

3° Os pedaços de couro devem ficar na calda por uma hora, após esse período devem secar a sombra durante 24 horas para então serem instalados nas armadilhas. Não deve ser usado Malathion com este objetivo.

A vistoria deve ser feita a cada 3-4 dias, trocando-se o feromônio a cada 14 dias, mantendo-se o anterior, sendo esse descartado na segunda troca e assim sucessivamente. A pastilha de inseticida deve ser trocada a cada 14 dias também. A armadilha vai indicar o início das aplicações em bordadura e a necessidade de uma, duas, três ou nenhuma aplicação em área total no primeiro botão floral conforme zoneamento que será descrito posteriormente. As armadilhas devem permanecer na lavoura até o surgimento das primeiras flores, pois a partir deste período as flores passam a atrair o bicudo com uma intensidade maior do que o feromônio presente nas armadilhas, diminuindo a eficiência das informações fornecidas pelas mesmas.

Informações fornecidas pelo armadilhamento:

Média de bicudos capturados por armadilha por semana – BAS

O número de bicudos capturados por armadilha por semana (BAS) serve para definir um zoneamento de cores que irá orientar o manejo (nº aplicações em área total) a ser adotado por ocasião do aparecimento do primeiro botão floral.

Áreas verdes: sem captura de bicudo pela armadilha;

Áreas azuis: < 1 bicudo por armadilha;

Áreas amarelas: 1 a 2 bicudos por armadilha;

Áreas vermelhas: > 2 bicudos por armadilha

Frequência de aplicações obrigatórias em área total no estágio de B1 (1º botão floral visível), do produto Endosulfan 2,0 l/ha ou Cartap 1,5 kg/ha ou Fipronil 65 a 90 g i.a./ha.

Áreas verdes: não deve receber aplicação;

Áreas azuis: deve ser realizada uma aplicação em B1;

Áreas amarelas: 2 aplicações, sendo a segunda 5 dias após primeira;

Áreas vermelhas: 3 aplicações com intervalos de 5 dias entre aplicações.

Manejo pós-plantio:

Nas fazendas com alta população e presença confirmada da praga e/ou captura do inseto nas armadilhas antes do plantio, deve-se iniciar aplicações em bordadura no estágio V2, com faixa de 27 a 54 metros, sendo essas aplicações feitas em intervalos de 5 dias até 60 a 80 DAE (tabela 2) e/ou quando surgirem às primeiras maçãs firmes.

Nas fazendas sem presença confirmada da praga, o início do manejo do bicudo começa com aplicações em bordadura, quando for capturado o primeiro bicudo na armadilha e/ou primeiro botão floral atacado. Essa medida tem boa eficiência, pois a distribuição das armadilhas ao redor da lavoura faz com que ocorra a concentração de bicudos nessas regiões antes do surgimento dos primeiros botões florais.

Entre o estágio B1 e a abertura do primeiro capulho (“*Cut out*”) se faz o monitoramento da praga, aplicando-se somente quando o índice atingir 5% de botões florais atacados, sendo que após os 80 DAE deve-se dar início o uso de piretróides SC e EW (Tabela 2). Amostragem por ocasião do MIP, 2 botões florais preferenciais por ha (diâmetro de 6 mm), de plantas predominantes (mais altas).

Quando as plantas chegarem ao “*cut out*” é provável que tenhamos um novo pico populacional da praga, podendo ser necessárias aplicações seqüenciais, porém a real necessidade dessas aplicações será dada pelo monitoramento e pela eficiência das aplicações realizadas em B1, que são cruciais para o manejo do bicudo. Se ocorrer índice de controle entre os estádios de B1 e C1, fazer 3 aplicações seqüenciais em C1 (Tabela 2).

Tabela 2: Informações de produtos recomendados para o controle bicudo:

Aplicações em bordadura (até 80-90 DAE / 1^{as} maçãs duras)					
Produtos		l/ha	Eficiência	Intervalo dias	Observações
Folisuper (parathion metílico)		1,00	++	5	Em presença de ácaro na lavoura, Vertimec 5x (0,15l/ha) ou 2-3x (0,25-0,3l/ha).
Aplicação em área total até 80 dias					
Endosulfan		2,00	+	5	
Cartap		1,25	+	5	Nas primeiras baterias área total, podendo substituir o Endosulfan e controla muito bem curuquerê.
Regent ou Klap		65 a 90 g i.a/ha	++	5	Pode substituir o endosulfan.
Aplicações em área total após 80 dias					
Decis 50 SC		0,25	++	8-10	
Bulldock 150 SC		0,10	++	8-10	
Fury 200		0,30	++	8-10	
Karate Zeon 250 SC		0,12	+	8-10	
Decis 50 CE		0,25	++	8-10	Misturar óleo de algodão 4,5 l/ha, possibilita o uso do produto em UBV.
Fastac		0,50	++	8-10	
Piretróides UBV		-	++	10-12	

Manejo pré e pós-colheita:

Em fazendas onde a praga pode causar danos na safra seguinte, o manejo inicia-se na pré-colheita com aplicação de inseticida junto com maturador e/ou desfolhante, e ainda outra aplicação de inseticida logo após a roçada do algodão, pois o triton desaloja a praga evitando-se que muitas larvas cheguem à fase adulta.

O uso de soqueira isca possibilita a redução da praga para a safra seguinte, deixando-se algumas linhas de algodão (largura do pulverizador), de preferência plantas que ainda estejam vegetando ou tenham potencial de emitir botões florais, para exercerem maior atração sobre os bicudos, sendo que plantas desfolhadas não atraem o inseto. Estas plantas devem permanecer no campo por 20 dias recebendo pulverizações em intervalos de 4-5 dias, ao término do período, a soqueira deve ser destruída para baixar a população da praga, evitando assim que mais bicudos se refugiem no cerrado. A última aplicação deve ser feita imediatamente após a roçada.

Outras práticas usuais que auxiliam no controle do bicudo:

1º Concentrar o período de plantio (30 a 40 dias);

2º Colheita rápida, eliminando assim o quanto antes a soqueira do algodão;

3º Manter a entressafra livre de alimento para o bicudo eliminando a soqueira do algodão de forma eficaz.

2.4. Implicações do Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas no Controle do Bicudo-do-algodoeiro em Lavouras na Zona de Amortecimento desta Unidade de Conservação

Segundo o Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas, a zona de amortecimento desta UC estará sujeita às seguintes normas:

- Na faixa de 2 km contígua às áreas do PNE e nas APP's que margeiam os cursos d'água da Zona de Amortecimento fica permitido somente o uso de agrotóxicos da classe IV (pouco ou muito pouco tóxicos) Faixa Verde. O conceito de agrotóxico utilizado no Plano de Manejo do parque é o definido pela Lei Federal nº 7.802, de 11/07/89, regulamentada através do Decreto 98.816, de 11/01/90, no seu Artigo 2º, Inciso I;

- Nas propriedades rurais, os agrotóxicos e seus componentes e afins deverão ser armazenados em local adequado, evitando que eventuais acidentes, derrames ou vazamentos possam comprometer o solo e cursos d'água superficiais e subterrâneos;

- Todas as embalagens de agrotóxicos vazias deverão ser devolvidas aos estabelecimentos comerciais onde os produtos foram adquiridos, devendo estes contar com local adequado para o recebimento e armazenamento das embalagens, até que sejam recolhidas pelas empresas responsáveis pela destinação final, conforme previsto na Lei, devendo atender à Resolução do CONAMA nº 334, de 03/04/2003;

- A lavagem dos equipamentos de aplicação dos agrotóxicos nos corpos d'água é proibida, assim como a manipulação dos agrotóxicos e o enchimento de reservatórios de equipamentos pulverizadores também são proibidos próximos aos cursos d'água;

- Até que novos estudos sejam feitos apontando novos indicadores e referenciais não é permitida a aplicação de agrotóxicos por aeronaves na faixa de 2km ao longo dos limites do parque, bem como o sobrevôo e manobras de aeronaves que contenham produtos químicos sobre a área do parque;

- Os proprietários lindeiros ao parque deverão repassar à administração do parque a programação de plantio antes de seu início, bem como dos agrotóxicos a serem aplicados durante o cultivo;

- O proprietário deverá manter cópia da receita agrônômica emitida por profissional legalmente habilitado à disposição para fiscalização no local da aplicação;

- O PNE deverá desenvolver um programa de conscientização sobre a temática de agrotóxicos de forma a envolver os proprietários rurais no uso, na aplicação, no armazenamento e no manuseio;
- O cultivo da terra será feito de acordo com as práticas de conservação do solo recomendadas pelos órgãos oficiais de extensão rural;
- No momento de preparação do solo, as propriedades vizinhas ao PNE deverão observar a direção e velocidade do vento, de modo a diminuir a entrada de material particulado, fertilizantes, insumos e outros materiais no interior do PNE;
- Toda atividade passível de impacto ambiental, de acordo com a Lei nº 6.938/81, as resoluções do CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e Resolução Nº 237 de 19/12/1997, deverá ser licenciada pelo setor competente do IBAMA, tendo parecer técnico do Chefe do PNE;
- No processo de licenciamento de empreendimentos novos para a Zona de Amortecimento do PNE, deverão ser observados o grau de comprometimento da conectividade dos remanescentes de vegetação nativa, seus corredores ecológicos e a própria Zona de Amortecimento;
- Fica proibida a disposição nesta área de resíduos químicos, inclusive nucleares, gerados fora da Zona de Amortecimento e dos Corredores Ecológicos;
- Fica proibida a criação e instalação de aterros sanitários, lixões, usinas de reciclagem e de tratamento ou outras de disposição de resíduos sólidos na zona de amortecimento;
- O transporte de produtos perigosos deverá seguir as normas dispostas em legislação específica;
- A pessoa física ou jurídica responsável pelo transporte de produtos perigosos, que já tenha a autorização prévia do órgão estadual de meio ambiente e do órgão de

trânsito, será obrigada a comunicar-se com o chefe do PNE, com antecedência mínima de 24h de sua efetivação, a fim de que sejam adotadas “providências cabíveis”;

- Todos os empreendimentos que não estejam de acordo com o estabelecido para esta Zona de Amortecimento terão um prazo de dois anos para regularização, a partir da data de aprovação do Plano de Manejo;

- O asfaltamento e a duplicação das estradas e rodovias do entorno do PNE dependerão de uma anuência prévia do IBAMA, ouvido o chefe do PNE;

- A duplicação, a construção e a manutenção de estradas e rodovias deverão observar técnicas que permitam o escoamento de águas pluviais para locais adequados e as medidas mitigadoras para o trânsito de animais silvestres devem estar previstas, tais como: instalação de sonorizadores, redutores de velocidade vertical ao longo do PNE, entre outros;

- Não são permitidas novas atividades de mineração, inclusive o garimpo, devendo as existentes serem licenciadas e recuperadas após o término de sua exploração;

- Não são permitidas atividades de terraplanagem, dragagem e escavação, ou que venham a causar danos ou degradação do meio ambiente e/ou perigo para pessoas ou para a biota sem autorização dos órgãos competentes e com a anuência do chefe do PNE, a qual deverá analisar a pertinência da realização dos estudos necessários;

- A vegetação nativa nas Áreas de Preservação Permanente (APP's) e das Reservas legais deverá ser conservada ou, se necessário, recuperada;

- As propriedades situadas na Zona de Amortecimento que não tenham averbação da Reserva Legal nas suas escrituras deverão providenciar sua regularização num prazo de dois anos após a aprovação do Plano de Manejo;

- As áreas de reservas legais das propriedades confrontantes ao PNE deverão ser localizadas **preferencialmente** junto aos limites do PNE, objetivando o estabelecimento de conectividade;

- Todo empreendimento turístico implantado ou a ser implantado deverá ser licenciado pelos órgãos competentes e atender às normas sanitárias, bem como as de proteção dos recursos naturais;
- As atividades de turismo não poderão comprometer a integridade dos recursos naturais da região;
- Não poderão ser utilizadas cercas elétricas nas APP's e Reservas Legais, podendo ser utilizadas somente nas áreas de lavoura confrontantes com o PNE, para que não venham a interferir nas áreas que potencialmente podem funcionar como corredores ecológicos;
- A instalação de apiários com abelhas exóticas só poderá ocorrer a no mínimo 12km do limite do PNE. Os apiários já existentes devem ser desativados em no máximo cinco anos após a aprovação do Plano de Manejo;
- Fica proibida a instalação de chiqueiros e currais nas áreas de APP's e a disposição de seus efluentes *in natura* nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Não é permitida a instalação de indústrias potencialmente poluidoras ou degradadoras na Zona de Amortecimento;
- As indústrias deverão possuir adequados sistemas de tratamento e disposição de efluentes líquidos e de resíduos sólidos;
- Toda a queima controlada, para renovação de pastagem ou limpeza das propriedades na Zona de Amortecimento, será licenciada pelo IBAMA. Nas propriedades confrontantes esta atividade será acompanhada por servidores do PNE;
- As empresas instaladas no setor industrial do município de Chapadão do Céu deverão se adaptar às recomendações de controle ambiental no período de cinco anos após a aprovação do Plano de Manejo;
- Deverá ser providenciada a obtenção de outorga para o uso da água, em especial para irrigação, para as propriedades que estejam localizadas na Zona de Amortecimento;

- Nos rios que fazem limite com o PNE (Jacuba, Glória e Cabeceira Alta) só será permitida a outorga para abastecimento humano e dessedentação animal;

- Não será autorizada a instalação de carvoarias e cerâmicas na zona de amortecimento;

- Não será permitida a deposição de lixo ao longo das rodovias e ferrovias limítrofes ao PNE.

- Até que se tenha a garantia de que não existe risco para o PNE do plantio de plantas geneticamente modificadas, este deverá ser proibido na sua Zona de Amortecimento, aplicando-se o princípio da precaução.

A maior parte destas regras se aplica à agricultura, e ao se considerar a cultura do algodoeiro e uma de suas principais pragas, o bicudo, temos várias implicações.

2.4.1. Implicações no Controle Químico

Uma das normas do Plano de Manejo para a Zona de Amortecimento é a exigência de uso de agrotóxicos somente de da Classe IV (pouco ou muito pouco tóxicos) Faixa Verde. Isto significa que os produtos mais utilizados para o controle desta praga e os agrotóxicos mais utilizados nos programas de supressão (Malathion, Parathion, Endossulfan, entre outros), não podem ser utilizados. Por esta norma, estariam liberados apenas os produtos Acefato (Orthene) e os feromônios.

A aplicação de produtos também é afetada por uma norma do plano de manejo que não permite a aplicação de agrotóxicos por aeronaves na faixa de 2 quilômetros ao longo dos limites do parque, o que acarreta necessidade de pulverização mais tradicional com implemento agrícola ou pulverizador autopropelido (CCPNE, 2009).

2.4.2. Implicações no Controle Cultural

Com a elaboração de normas restritivas, a destruição de hospedeiros alternativos e de restos culturais, bem como a rotação de culturas, torna-se prática de grande importância para o controle do bicudo.

2.4.3. Implicações no Controle Mecânico

Tendo em vista a restrição de agrotóxicos de outras faixas e classes que não sejam verde e IV, o controle mecânico por catação de maçãs atacadas e caídas na lavoura torna-se prática relevante para redução da população da praga.

2.4.4. Implicações no Controle Físico

Caso algum produtor optar por utilizar fogo para a limpeza de propriedades ou destruição de soqueira deverá procurar o IBAMA para licenciar esta atividade, e nas propriedades confrontantes com o parque somente poderá realizar a mesma se for acompanhado por servidores no PNE (CCPNE, 2009).

2.4.5. Implicações no Controle Legislativo

Devido às restrições a atividade agrícola presentes no plano de manejo do PNE e da impossibilidade de adequação ao mesmo por parte dos agricultores em curto espaço de tempo, instalou-se uma batalha jurídica com suspensão de decisão judicial que implementava de imediato as normas do plano de manejo do PNE por parte de um sindicato rural (SJEG, 2008; TRF 1ª REGIÃO, 2009).

2.4.6. Implicações no Controle Biológico

Tendo em vista a norma que proíbe o uso de defensivos agrícolas que não sejam faixa verde e classe IV, potenciais inimigos naturais terão sua existência facilitada em virtude do menor impacto causado pelo uso de produtos mais brandos ao meio ambiente.

2.4.7. Implicações no Controle por Resistência de Plantas

O plano de manejo proíbe o plantio de plantas geneticamente modificadas (transgênicas). Esta proibição afeta o uso, no futuro, de variedades resistentes ao ataque de coleópteros como o bicudo por parte dos produtores.

2.4.8 Implicações no Controle Comportamental e Autocida

O controle comportamental é uma alternativa dentro de um programa de MIP para a cultura do algodoeiro em propriedades dentro de zonas de amortecimento como a existente no PNE, uma vez que os métodos utilizados neste tipo de controle não apresentam resíduos tóxicos e nem riscos de intoxicação para o homem e para animais.

3. CONCLUSÕES

Potenciais práticas para o controle do bicudo-do-algodoeiro de modo a atender ao plano de manejo do PNE

3.1. Controle Químico

O desenvolvimento de mais inseticidas (novos princípios-ativos e formulações diferentes das existentes, ou princípios ativos já conhecidos em formulações menos agressivas ao meio ambiente e à saúde humana) é uma alternativa para se cultivar o algodão estando-se dentro das normas do Plano de Manejo do PNE.

3.2. Controle Cultural

O desenvolvimento de cultivares precoces (que propiciariam menor quantidade de ciclos de reprodução da praga) e de cultivares com a característica de resistência ao bicudo são alternativas para o controle desta praga. No entanto este desenvolvimento, mesmo que com benefícios comprovados, considerando-se lavouras dentro de zonas de amortecimento como a do PNE, não poderá ser utilizado caso existam normas em Planos de Manejo que proíbem este tipo de tecnologia. Portanto, tal desenvolvimento de variedades resistentes deverá ser feito por melhoramento convencional. Existem germoplasmas mais primitivos do gênero *Gossypium* com vários genes que conferem resistência a pragas como o *Anthonomus grandis*, porém existem limitações para uso dos mesmos em função de outras características indesejadas que também acabam por serem introduzidas (LIU *et al.*, 2000).

3.3. Controle Mecânico

O uso de roçada da soqueira do algodoeiro com implementos agrícolas aliado com a aplicação de herbicidas dessecantes, é uma prática que tem mostrado sucesso em algumas propriedades, e que atenderia a legislação vigente nos estados que regulamentam a necessidade de destruição da soqueira.

3.4. Controle Físico

Técnicas de controle físico devem ser criadas e com potenciais analisados para que os produtores as adotem para o controle do bicudo.

3.5. Controle Legislativo

Os estados para onde a cultura do algodão é importante poderão criar novas normas e também tornar mais rígidas leis e instruções normativas que dirão respeito ao controle do bicudo do algodoeiro.

3.6. Controle Biológico

Não há produção comercial de inimigos naturais do bicudo do algodoeiro, e estudos sobre os potenciais de uso de espécies predadoras tais como aranhas, formigas, dermápteros e vespídeos, e de espécies parasitóides tais como braconídeos, pteromalídeos, eupelmídeos e taquinídeos, devem ser realizados. O desenvolvimento de genótipos de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Nomuraea* sp. com maior potencial de ataque do bicudo pode ser uma linha interessante de desenvolvimento do controle biológico.

3.7. Controle por Resistência de Plantas

Normas como as existentes no plano de manejo do PNE demonstram que há espaço para o melhoramento de variedades de algodão com caracteres morfológicos que conferem resistência do tipo escape ao bicudo do algodoeiro, tais como bráctea tipo frego e folha tipo okra.

A obtenção de variedades resistentes ao bicudo por meio de transgenia não se aplica aos casos como o do PNE, onde o plano de manejo proíbe a adoção de variedades OGM's.

3.8. Controle Comportamental e Autocida

Estes tipos de controle apresentam grande potencial para a pesquisa por tratarem-se de possibilidades de controle dentro do MIP na cultura do algodão.

3.9. Manejo Integrado de Pragas do Algodoeiro

Por conter uma série de práticas que abrangem diversas formas de controle, o manejo integrado de pragas (MIP) possui grande potencial para uso em propriedades dentro de zonas de amortecimento como a existente no PNE, principalmente pelo fato de que com o MIP não se depende de apenas um ou poucos métodos de controle.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preservação da fauna e da flora brasileiras em algumas áreas do país por meio do SNUC pode ser conciliada com a produção agropecuária, desde que observados fatores que permitam a sustentabilidade conjunta destas atividades. No entanto, para alguns casos é necessário o desenvolvimento de mais tecnologias para esta conciliação, como o caso do PNE e da produção agrícola em sua zona de amortecimento. O plano de manejo do PNE, do modo como está redigido atualmente, acaba por dificultar a atividade produtiva do meio rural em cultivos onde algumas pragas se destacam como o caso do algodão e *A. grandis*, em virtude da ausência de métodos de controle de menor impacto ambiental. Porém, já se pode saber em quais segmentos do controle de pragas estes métodos podem ser desenvolvidos. Se não houver o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de alguns tipos de controle, ou ainda, uma reescrita do seu plano de manejo, a produção de algodão na zona de amortecimento do PNE terá seu potencial comprometido.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT . Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Relatório de Pragas e**

Doenças: Bicudo do Algodão. Disponível em:

http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 16 nov 2009.

BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. **O Agronegócio do Algodão no Brasil** . 2.ed.

Brasília : EMBRAPA, 2008. 570 p. ilustr.

BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. **O Agronegócio do Algodão no Brasil**. 2.ed.

Brasília : EMBRAPA, 2008. v.2, 720 p. ilustr.

CASA CIVIL da Presidência da República. Lei n.º 9.985, de 18 de Julho de 2000. **Diário**

Oficial da União [da República Federativa do Brasil], seção I, Brasília, 18 de Julho de 2000.

CCPNE - Conselho Consultivo do Parque Nacional das Emas. **Plano de Manejo**. 2004

Disponível em: <http://www.ccpne.xpg.com.br>>. Acesso em: 25 maio 2009.

CCPNE - Conselho Consultivo do Parque Nacional das Emas. **Parque das Emas**. 2009.

Disponível em: http://www.ccpne.xpg.com.br/Parque_das_emas.htm>. Acesso em: 25 maio 2009.

DEGRANDE, P. E. **Guia Prático de Controle das Pragas do Algodoeiro**. Dourados : UFMS, 1998. 60 p. Ilust.

FACUAL - Fundo de Apoio à Cultura do Algodão. **Algodão: Pesquisas e Resultados para o Campo**. Cuiabá, 2006. 390 p. ilustr.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 2002. 920 p. il.

LIU, S.; CANTRELL, R. G.; McCARTHY Jr., J. C.; STEWART, J. McD. Simple Sequence Repeat-Based Assessment of Genetic Diversity in Cotton Race Stock Accessions. **Crop Science**, Madison, v. 40, p. 1459-1469, 2000.

PRAÇA, L. B. *Anthonomus grandis* Boheman, 1843. (Coleoptera: Cucurlionidae). Brasília : EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2007. (Documentos, 216)

RICHETTI, A.; ARAUJO, A. E.; MORELLO, C. L.; SILVA, C. A. D. **Cultura do Algodão no Cerrado**. EMBRAPA Algodão. (Sistemas de Produção no Cerrado, 2).

Jan.2003. Disponível em: <

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoCerrado/index.htm>>.

Acesso em: 16 nov 2009.

SARAN, P. E.; SANTOS, W. J. **Manual de Pragas do Algodoeiro: Identificação, biologia e sintomas de danos**. [S.l.] : FMC, 2008.

SARAN, P. E.; THOMAZONI, D.; SERRA, A. P.; DEGRANDE, P. **Manual de Insetos Benéficos do Algodoeiro**. [S.l.] : FMC, 2008.

SILVIE, P.; LEROY, T.; BELOT, J-L.; MICHEL, B. **Manual de Identificação das Pragas e seus Danos no Algodoeiro**. Cascavel : COODETEC, 2001. 100 p. Ilust. (Boletim Técnico, 34)

SILVIE, P.; LEROY, T.; BELOT, J-L.; MICHEL, B. **Manual de Identificação dos Inimigos Naturais no Cultivo do Algodão**. Cascavel : COODETEC, 2001. 74 p. Ilust. (Boletim Técnico, 35)

SJEG - Seção Judiciária do Estado de Goiás. 4ª Vara Justiça Federal. Ação Civil Pública – Classe 7100. **Decisão Proferida nos Autos do Processo nº 1998.35.00.011369-0**. 30 de Maio de 2008. Goiânia. 2008.

SMITH, C. W. Registration of Three Morphological Variant Upland Cotton Germplasm Lines. **Crop Science**, Madison, v. 41, p. 1371-1372, 2001.

TRF - Tribunal Regional Federal da 1ª Região. **Agravo de Instrumento nº 2008.01.00.031093-0/GO**. 29 de Janeiro de 2009. Brasília. 2009.

VIVAN, L. M. **Impacto do Tubo Mata Bicudo sobre populações de Bicudo nos Refúgios no Período de Entressafra no Estado do Mato Grosso**. Anais VII Congresso Brasileiro do Algodão. Foz do Iguaçu, PR. 2009. p. 658 – 664.