

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CURSO DE AGRONOMIA  
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Alexandro Cardoso Carvalho  
00228195**

*“Desenvolvimento de atividades de campo na pesquisa da Fazenda Panorama, no estado da Bahia, Brasil”*

Porto Alegre, Setembro de 2018.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**“DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE CAMPO NA PESQUISA NA  
FAZENDA PANORAMA, NA BAHIA.”**

**Alexandro Cardoso**  
**Carvalho 00228195**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de Campo do Estágio: Me. Eng. Agrônomo João Paulo Vanin

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. Christian Bredemeier

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Profa. Lucia B Franke (Depto. de Forrageiras e Agrometeorologia)  
(Coordenador)

Profa. Alexandre de Mello Kessler (Depto. Zootecnia)

Profa. Magnólia Aparecida Silva da Silva (Depto. de Horticultura e Silvicultura) Prof. Alberto Vasconcellos Inda Junior (Depto. de Solos)

Prof. Pedro Alberto Selbach (Depto. de Solos)

Profa. José Antonio Martinelli (Depto. de Fitossanidade)

Profa. Catarine Markus (Depto. de Plantas de Lavoura)

Profa. Carla Andrea Delatorre (Depto. de Plantas de Lavoura)

PORTO ALEGRE, Abril de 2018.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha Avó, Zilma, que sempre me deu suporte, apesar de todas as suas dificuldades. Esta mulher forte, retirante do sul do Rio Grande do Sul, e sozinha com duas crianças desbravou a capital, me inspira a buscar sempre a minha superação. Sou muito grato à minha tia Ercilia e ao meu falecido tio Léo pela participação ativa na minha educação e caráter. Agradeço a minha mãe que, mesmo doente no início do curso, se colocou junto comigo a arrecadar documentos para minha entrada na faculdade. Também agradeço a ela por me ensinar a importância de ser um homem honrado e a nunca deixar os que me são importantes para trás.

Agradeço aos amigos Willam, Wilson e Gideão que me estenderam a mão logo no início do curso, quando não tinha nem o valor do transporte para ir as aulas, e também por entenderem a minha falta por estar focado em atividades acadêmicas durante estes últimos anos.

Agradeço a minha namorada e colega de curso, Germana, que sempre me incentivou a seguir os meus sonhos e a fazer o que realmente gosto. Estendo este agradecimento aos meus sogros, Pedro e Miguelina, que também vêm ajudando nesta empreitada.

A todos os colegas da faculdade que fizeram dessa jornada mais legal e “tranquila”, em especial as amigas Malani, Lisiane, Tamara e Suélen, que sempre estiveram prontas a ajudar e a “meter a mão na massa”, e evidenciando que a amizade e parceria são fundamentais, comprovando que o caminho acompanhado se torna menos árduo. Nestes anos de graduação acumulei muitas experiências incríveis, tanto profissionais, quanto pessoais e por isso sou muito grato a todos os professores, técnicos administrativos e aos colegas por me proporcionarem estes momentos.

Ao meu orientador e amigo, Marcelo Gravina, por todas as conversas, ensinamentos e parceria nestes anos iniciação científica no Laboratório de Fitopatologia Molecular.

À SLC Agrícola, meu mais sincero agradecimento pelas oportunidades de estágios, tanto na Matriz como na Fazenda. A equipe de Planejamento Agrícola foi importantíssima para minha formação pessoal e profissional, mostrando o orgulho que nossa profissão nos dá e a relevância dela para o país como um todo. Só tenho a agradecer por trabalhar junto com profissionais tão especiais e tão competentes.

## **RESUMO**

O estágio foi realizado na fazenda Panorama, da empresa SLC Agrícola, na cidade de Correntina na Bahia. O período de estágio foi de 08 de Janeiro a 01 de Março de 2018, visando ao acompanhamento e desenvolvimento de atividades cotidianas da área de pesquisa e validação de tecnologias da fazenda, a fim de consolidar conceitos agronômicos. Diversas atividades foram desenvolvidas, visto que a área de pesquisa e validação de tecnologia abrange um grande espectro da lavoura. Entre elas, pode-se citar, especialmente, a contagem de plantas de algodão mortas e porcentagem de desfolha causadas por lagartas inoculadas em tratamentos com protetores de sementes e a contagem de nós e medições de altura de plantas de algodão para aferição de aplicação de regulador de crescimento.

## **LISTA DE TABELAS**

	<b>Página</b>
<b>1. Tabela 1 - Resultado da análise de solo da unidade de pesquisa PQ 32, 2018</b>	<b>24</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
1. <b>Figura 1 – Vista aérea da fazenda Panorama.....</b>	<b>12</b>
2. <b>Figura 2 – Evolução da área de pesquisa da SLC Agrícola em cada safra agrícola.....</b>	<b>13</b>
3. <b>Figura 3 – Principais experimentos das áreas de pesquisa da SLC Agrícola.....</b>	<b>14</b>
4. <b>Figura 4 – Caixas metálicas do experimento de tratamento de sementes.....</b>	<b>19</b>
5. <b>Figura 5 – Vizão aérea do experimento.....</b>	<b>20</b>
6. <b>Figua 6 – Utilização de sacos para a regulagem do cultivador.....</b>	<b>22</b>
7. <b>Figura 7 – Amostras foliares de soja.....</b>	<b>24</b>
8. <b>Figura 8 – Parte do interior da algodoeira.....</b>	<b>25</b>

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Caracterização do meio físico e socioeconômico do município de Correntina - Bahia.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Caracterização da empresa SLC Agrícola, da Fazenda Panorama e da pesquisa na Empresa.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Referencial teórico.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Algodão.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1.1 Pragas e seu controle.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1.2 Regulador de Crescimento.....</b>	<b>18</b>
<b>5. Atividades Realizadas .....</b>	<b>19</b>
<b>5.1 Algodão.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1.1 Tratamento de sementes.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1.2 Regulador decrescimento.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1.3 Aplicação de diferentes fontes de adubos nitrogenados.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2 Soja.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2.1 Inoculação.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2.2 Dia de campo.....</b>	<b>22</b>
<b>5.3 Outras atividades .....</b>	<b>24</b>
<b>5.3.1 Método Adulança.....</b>	<b>24</b>
<b>5.3.2 Visita guiada na algodoeira.....</b>	<b>24</b>
<b>6. Discussão .....</b>	<b>25</b>
<b>7. Considerações finais .....</b>	<b>26</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>27</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária é importante para a manutenção da vida no planeta, de forma que a mesma tem um papel importante tanto como atividade econômica como social. Tanto proteínas, carboidratos, fibras e vitaminas são indispensáveis para a sobrevivência humana e possuem como fonte a agropecuária, que cada vez mais demanda novas tecnologias que possam permitir o aumento da produtividade e qualidade dos produtos (IBGE, 2016).

Neste sentido, o acompanhamento e o desenvolvimento de atividades agrícolas são importantes para o fortalecimento do conhecimento e do bom senso de que os impactos que o embasamento técnico pode ter nas atividades, mesmo que corriqueiras, na produção de fibras e alimentos. Os conhecimentos acadêmicos adquiridos durante a formação do engenheiro agrônomo são uma base indispensável para o entendimento das relações ecológicas de um sistema agrícola, entre eles a atmosfera, o solo, as plantas cultivadas, a fauna e flora naturais. Entretanto, atrelado ao conhecimento técnico, é de suma importância o entendimento da dinâmica e o potencial dos processos químicos, físicos e biológicos que ocorrem na produção em lavouras.

A agricultura está presente em todo o território nacional, tendo muitas vezes particularidades locais quanto às espécies cultivadas, devido à demanda e às características climáticas. No cerrado, as primeiras migrações de agricultores de outras regiões ocorreram por volta de 1940, principalmente por meio da criação bovina (BRASIL, 2006). Nas décadas de 60 e 70, houveram maiores incentivos do governo para colonização das terras pouco habitadas. O cerrado atualmente é visto como um sinônimo de terras produtivas e de intenso uso de tecnologias agrícolas.

O estado da Bahia está inserido em três diferentes biomas: a mata atlântica, a caatinga e o cerrado, onde está inserida a fazenda Panorama, que possui os melhores resultados produtivos de todas as fazendas da região Nordeste da SLC Agrícola. Um fator essencial para a produção do algodão é a temperatura, que se mantém relativamente estável ao longo do ano, propiciando altas produtividades desta cultura (BELTRÃO, 1999).

As atividades foram desenvolvidas no período entre 08 de Janeiro e 01 de Março de 2018, totalizando cerca de 360 horas de estágio. O período foi suficiente para acompanhamento do desenvolvimento inicial da cultura do algodoeiro, além de



acompanhamento do fim do ciclo da soja. Tendo em vista as culturas semeadas na fazenda, o tamanho da área de mais de 24 mil hectares e a qualificação da equipe, a área de pesquisa e validação de novas tecnologias é de suma importância, sendo que esta ocupa cerca de 146 hectares de área útil. Neste sentido, os objetivos principais do estágio foram o acompanhamento e desenvolvimento de atividades cotidianas da área de pesquisa e validação de tecnologias da fazenda, a fim de consolidar conceitos agrônômicos. No período de estágio, foram realizadas diversas atividades de campo, objetivando obtenção de experiência com a lógica de pesquisa da iniciativa privada vinculada a produção agrícola.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE CORRENTINA - BAHIA**

O município de Correntina se localiza no estado da Bahia, a 500 km da capital federal Brasília e a 980 km da capital do estado, Salvador. Está inserido na mesorregião do extremo Oeste Baiano e na microrregião de Santa Maria da Vitória, com altitude média de 561 metros (IBGE, 2009). Estão inseridas nos limites de Correntina as nascentes dos rios Grande e Corrente, o qual se encontra a margem esquerda do rio São Francisco, possuindo extensa rede hidrográfica e é cortado pelos rios Arrojado, Correntina, Santo Antônio, Guará e Rio do Meio (LIMA *et al.*, 2010).

No que se refere ao clima, apresenta duas características principais: úmido, na porção oeste; e subúmido seco na porção central e leste. Está sob o domínio morfoclimático do Cerrado, cujo clima é Tropical, caracterizado pela concentração de chuvas nos períodos de novembro a março e períodos mais secos de abril a outubro (NASCIMENTO; MOTTI, 1987). As precipitações variam entre 800 mm a 1600 mm, as temperaturas médias anuais entre 20° a 26° e a umidade relativa do ar fica em torno de 70 % (BAHIA, 1997).

O município de Correntina (BA) está inserido na região de Bioma Cerrado, o segundo maior Bioma do Brasil, o qual possui 44% das espécies vegetais endêmicas. A cobertura vegetal é o que caracteriza o bioma, podendo ser caracterizado como campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado ou cerradão, de acordo com as plantas que ocorrem em cada área (BRASIL, 2006).

A geomorfologia é composta por áreas de Chapadão Central, Depressão do São Francisco e Patamares do Chapadão (BAHIA, 2011). Conforme a caracterização geomorfológica desenvolvida por Lima *et al.* (2010), a área da fazenda encontra-se na região

determinada por solos profundos e bem drenados, caracterizados como Latossolos Vermelhos, de textura média (MENDONÇA, 2006).

No que tange a produção, Correntina se destaca pela presença de atividades agrícolas irrigadas, com destaque para o cultivo da soja, do milho e do algodão herbáceo em caroço (MENDONÇA, 2006).

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA SLC AGRÍCOLA, DA FAZENDA PANORAMA E DA PESQUISA NA EMPRESA**

O grupo SLC surgiu no ano de 1945, quando originou a primeira indústria de colhedoras de grãos automotrizes do país. A SLC Agrícola surgiu em 1977, em Horizontina, com o nome de Agropecuária Schneider Logemann Ltda., quando foi adquirida a fazenda Paineira, destinada à produção de soja e trigo, no município de Coronel Bicaco, no estado do Rio Grande do Sul.

O grupo SLC, já em 1979, fez parceria com a empresa John Deere, incluindo em seus maquinários a tecnologia e conhecimento proveniente da empresa estadunidense. Esta união estendeu-se até o ano de 1999, quando o grupo SLC vendeu a sua parte para a John Deere.

Desde a compra de sua primeira fazenda, a SLC Agrícola vem adquirindo diversas unidades nas regiões Centro-Oeste e Nordeste do Brasil, podendo ser citadas as fazendas Pamplona, em Goiás, adquirida em 1980; a fazenda Planalto, no Mato Grosso do Sul, adquirida em 1985; a fazenda Parnaíba, no Maranhão, adquirida em 1988; a fazenda Planorte, no Mato Grosso, adquirida em 1994; a fazenda Planeste, no Maranhão, adquirida em 1997; as fazendas Palmeira, no Maranhão, e Paiaguás, no Mato Grosso, adquiridas em 2000; a fazenda Panorama, na Bahia; adquirida em 2006; a fazenda Piratini, também na Bahia, adquirida em 2007; as fazendas Palmares, na Bahia e Parnaguá no Piauí, adquiridas em 2008; as fazendas Parceiro, na Bahia e Palmeira no Piauí, adquiridas em 2011; e aquisição da fazenda Perdizes, no Mato Grosso, no ano de 2012, além de produzir em áreas em operação conjuntas com outras empresas.

A SLC Agrícola foi uma das primeiras empresas do ramo a vender ações para a bolsa de valores no mundo, no ano de 2007. Na safra 2016/17, a SLC Agrícola cultivou mais de 395 mil hectares entre safra e safrinha, destacando-se as culturas da soja (230.142

hectares), algodoeiro (87.520 hectares) e milho (72.717 hectares), além de trigo e cana-de-açúcar.

A Fazenda Panorama, que pertence à SLC Agrícola desde o ano de 2006, possui sua sede na zona rural do município de Correntina, na Bahia, situando-se a cerca de 90 km do município de Posses, em Goiás, e tem uma área total aproximada de 25 mil hectares, sendo 10.373 hectares próprios e 14.234 hectares arrendados (Figura 1). Na safra 2017/18, foram semeados 21.400 hectares, sendo 10.900 ha de algodão e 10.400 ha de soja. A Fazenda Panorama também dispõe de área de aproximadamente 150 hectares destinadas à pesquisa, onde são realizados ensaios para avaliação de comportamento e resposta das culturas a campo, objetivando principalmente o desenvolvimento de base de dados, que servirá para a tomada de decisão sobre quais as melhores opções e técnicas a serem utilizadas na fazenda, potencializando a produtividade da Fazenda Panorama e das outras fazendas do grupo na Região.

A fazenda conta com um gerente, agrônomo e coordenadores das diversas áreas produtivas para gestão das suas atividades diárias. Estes possuem o suporte de uma equipe fortemente especializada presente na matriz da empresa para orientar nas tomadas de decisões técnicas realização de atividades de campo, sendo esta equipe formada por especialistas das áreas de solos, fitotecnia, entomologia, fitopatologia e mecanização. Com este apoio, existe maior segurança e assertividade nas decisões referentes a produção. Por ser uma das melhores e mais bem estruturadas fazendas da região nordeste da empresa, a mesma foi escolhida para a realização do estágio.

A seguir, há a imagem da vista aérea da Fazenda Panorama. As divisões presentes na imagem significam apenas que a área total foi adquirida em momentos diferentes pela empresa.

Figura 1 – Vista aérea da fazenda Panorama.



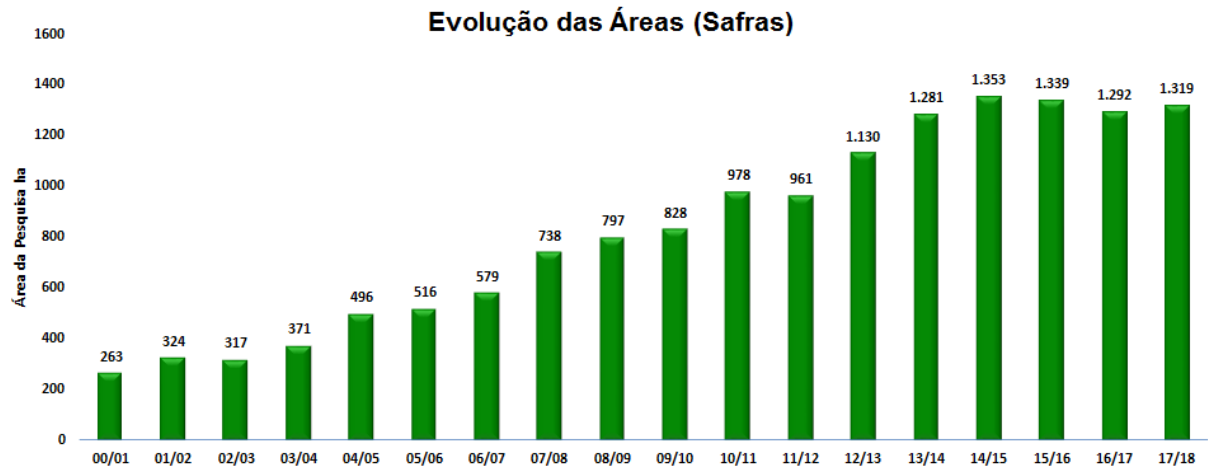
Fonte: Adaptado do Google Earth

A pesquisa e experimentação nas fazendas da SLC Agrícola visam a geração e adoção de informações e novas tecnologias, aperfeiçoando as melhores práticas agrícolas e o desempenho produtivo das áreas cultivadas, com foco na eficiência produtiva e na sustentabilidade dos recursos naturais. Além disso, há o constante aprimoramento técnico das pessoas, importante para o avanço da profissionalização da agricultura. As informações geradas são fundamentais para consolidar conhecimentos e aprimorar tecnologias que auxiliam na confecção de uma base de dados para a definição de um planejamento agrônômico eficaz.

Desde a aquisição das primeiras Fazendas do Grupo SLC, percebeu-se a necessidade de entender o funcionamento do desempenho das culturas nas diferentes localidades de atuação da empresa. Nesse contexto, a primeira área experimental foi a da Fazenda Pamplona (GO), no ano de 1988, que produziu informações relevantes e ampliou os conceitos da experimentação agrícola para as demais fazendas da empresa. Na atualidade, as áreas de pesquisa estão presentes em 11 fazendas e estão em constante evolução (Figura 2). As

informações geradas embasam a estruturação dos planejamentos agrícolas das fazendas, norteando os procedimentos futuros da empresa.

Figura 2 – Evolução da área de pesquisa da SLC Agrícola em cada safra agrícola.

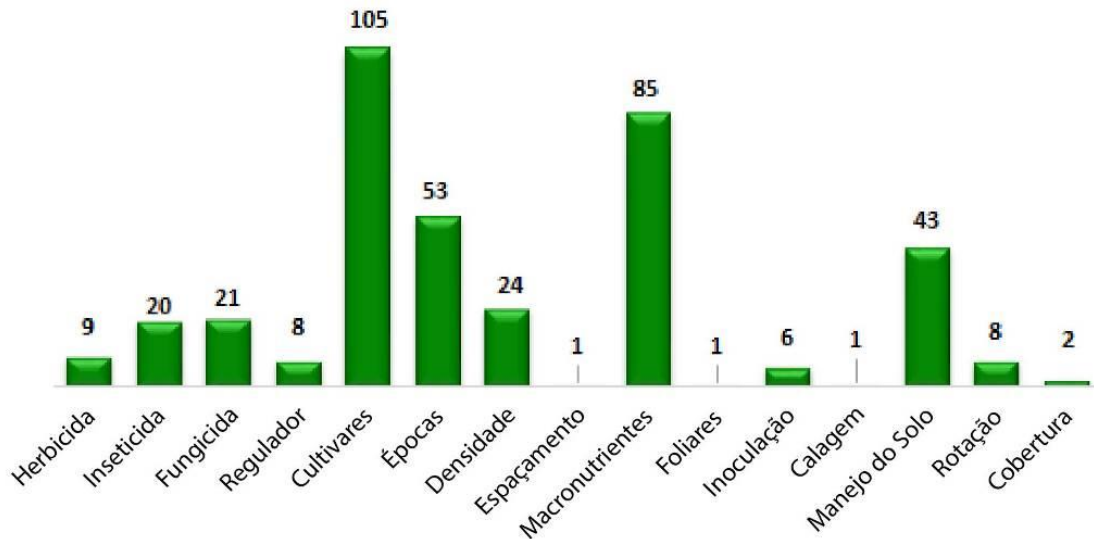


Fonte: Adaptado do site da empresa

A pesquisa está inserida no setor de Planejamento Agrícola da Área de Produção. A pesquisa é coordenada, tanto na região Centro-Oeste quanto na região Nordeste, por profissionais sediados na matriz da SLC Agrícola, em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, que são incumbidos do planejamento, elaboração, orientação das atividades e análise dos resultados. Nas fazendas, a realização e condução das atividades de pesquisa são de responsabilidade do Coordenador de Pesquisa e seus auxiliares, enquanto que a tabulação, processamento, análise estatística e a geração dos relatórios técnicos são realizados pelos técnicos sediados na Fazenda Pamplona, em Cristalina, Goiás. A equipe de pesquisa é formada por diversos profissionais, incluindo coordenadores, auxiliares e especialistas nas diversas áreas, incluindo mestres e doutores.

As principais culturas que são pesquisadas são algodão, milho e soja, mas também são estudadas outras culturas, como sorgo e plantas de cobertura, como milheto, braquiária e crotalária, visando avaliação contínua de novas possibilidades na busca de diversificação e rotação de culturas, qualidade do solo e do ambiente. Os principais experimentos realizados nas áreas são os que visam comparar o desempenho de diferentes genótipos de soja, milho e algodão em diferentes espaçamentos, populações, épocas de semeadura, além de experimentos ligados à fertilidade e manejo do solo, nutrição de plantas, desempenho de fungicidas, inseticidas, herbicidas, inoculantes e nematicidas e agricultura de precisão, entre outros (Figura 3).

Figura 3 – Principais experimentos das áreas de pesquisa da SLC Agrícola.



Fonte: Adaptado do site da empresa

#### 4. REFERENCIAL TEÓRICO

No referencial teórico a seguir foi focado na cultura do algodão e não na cultura da soja. Essa escolha foi tomada devido ao fato de que, durante o curso de Agronomia da UFRGS, não há enfoque na cultura do algodão e muito na cultura da soja, pois na região não há produção de algodão.

##### 4.1 Algodão

O algodoeiro possui grande importância econômica, pois é uma das espécies de plantas cultivadas mais antigas na história da humanidade e um importante elemento no sistema de produção, possibilitando a rotação de culturas com milho e soja. Ainda que mecanizado, é um grande gerador de empregos, tanto no campo, na fase de produção, quanto nas cidades, no processo de beneficiamento e industrialização (FREIRE, 2007). Na safra 2017/2018, o Brasil teve cerca de 1,17 milhão de hectares ocupados com a cultura do algodão, com produtividade média da pluma do algodão de 1.660 kg/ha (IBGE, 2018).

Os incas, no Peru, e outras civilizações antigas já o utilizavam por volta de 4500 a.C. (AMPA, 2018). Entretanto, só veio adquirir importância comercial depois da Revolução

Industrial. A partir de então, a sua produção tem como principal função a obtenção de fibras para a indústria têxtil (EMBRAPA, 2001).

O algodoeiro é uma espécie originária dos trópicos. Durante todo o ciclo são necessários dias ensolarados, com temperaturas médias que oscilam entre 22°C e 30°C, não tolerando temperaturas menores que 5°C. A planta exige, para um ciclo de 160 dias, entre 750 mm a 900 mm de água bem distribuídos ao longo de todo o período. Nas espécies cultivadas comercialmente, o estágio do florescimento ocorre de 40 a 70 dias após a semeadura. Após o florescimento, a parte interna da flor desenvolve-se gradativamente por cerca de 40 a 70 dias em um fruto, chamado capulho, com as fibras e as sementes (BELTRÃO, 1999).

O cultivo de algodão requer solos férteis, ricos em matéria orgânica, potássio e fósforo. A produção é desfavorecida em solos ácidos ou pobres em nutrientes, úmidos ou mal drenados, compactados e rasos. A cultura deve ser conduzida sem a presença de plantas daninhas durante todo o ciclo e, por isso, se utiliza a aplicação de herbicidas e a limpeza manual e/ou mecânica. Deve-se monitorar e controlar a altura das plantas, caso necessário com aplicação de reguladores de crescimento, para que, na fase final do ciclo, não ultrapasse 1,5 vezes o espaçamento entre as linhas de cultivo (BELTRÃO, 1999).

Na Bahia, é recomendado que o algodão seja semeado da segunda quinzena de novembro à primeira quinzena de dezembro. A colheita, entre 160 a 180 dias após a semeadura, pode ser manual ou mecânica e varia conforme a cultivar, em função das condições ambientais e de cultivo. Recomenda-se que o algodão seja colhido com um teor de água na fibra de, no máximo, 14%, evitando-se colher em períodos de alta pluviosidade. A nebulosidade acentuada também afeta negativamente a qualidade da fibra. Para minimizar esses impactos, é recomendável planejar a época de semeadura de forma que a colheita coincida com períodos secos. É indicado que, ao entrar na usina de beneficiamento, o algodão em caroço esteja livre de impurezas e de contaminação por doenças e pragas, apresentando grau adequado de maturidade (BELTRÃO, 1999).

#### 4.1.1 Pragas e seu controle

Aproximadamente 11% da produtividade da cultura do algodão foi prejudicada na safra 2012/2013 por causa do ataque de pragas, o que acarreta enorme perda do valor

econômico da cultura, principalmente se tratando do aumento dos gastos com controle dessas pragas que quando contrastado com a safra 2011/12 foi de 25% (MIRANDA, 2013).

O algodão é atacado por diversas pragas, sendo necessário seu constante monitoramento para que se detecte o momento correto de controle. Uma das pragas cuja relevância econômica tem aumentado ano após ano na produção a campo do algodão, principalmente em áreas agrícolas do cerrado brasileiro, é a lagarta-militar, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), que acarreta graves danos na cultura, podendo diminuir consideravelmente a produção de fibra (SOARES; VIEIRA, 1998). No Brasil, as perdas de quantidade e qualidade da fibra do algodão devido ao ataque desta praga podem chegar a 60%, dependendo da variedade, estágio de desenvolvimento da planta e época de cultivo (CRUZ; TURPIN, 1999).

A ocorrência de *S. frugiperda* no algodão é referida com frequência, proveniente de culturas como milho, sorgo e aveia, que são seus principais hospedeiros (SOARES & VIEIRA, 1998). Nas plantas de algodão, após três a quatro dias da oviposição, eclodem as lagartas, que começam a raspar o parênquima das folhas para sua alimentação. Com seu crescimento, essas lagartas passam a se alimentar com maior intensidade, perfurando folhas, flores, brácteas e maçãs do algodão (OLIVEIRA et al., 2001). O ataque se situa a partir da parte mediana até o ponteiro (SANTOS, 2011). A polifagia e capacidade de migração deste inseto possibilitam sua sobrevivência em períodos adversos, visto que nesta espécie não acontece o fenômeno da diapausa (FERRAZ, 1982).

O conhecimento das condições favoráveis ao desenvolvimento desta praga é essencial para a implantação do manejo mais adequado, bem como na adequação dos controles usados. Entre os fatores ambientais que influenciam nas fases do ciclo da *S. frugiperda*, a temperatura tem se mostrado o mais importante, influenciando a duração de todas as fases do ciclo. Se na fase de florescimento houver temperaturas maiores que 32 °C, desencadeia-se um processo de inibição de produção de pólen e fertilização (SNIDER; OOSTERHUIS, 2012). Parra (2001) demonstrou que, a uma temperatura média de 25°C ± 2°C, o ciclo total tem duração de, aproximadamente, 30 dias.

Estudos mostraram que o êxito da colonização do algodoeiro pelas lagartas de *S. frugiperda* varia conforme a sua capacidade em sobreviver, em um primeiro momento, alimentando-se apenas das folhas, em função da presença de determinados compostos de defesa da planta contra a herbivoria, como o gossipol. Esse composto está presente



principalmente nas folhas do algodão e altera o aproveitamento da planta pela lagarta (MONTANDON et al, 1987). Os resultados obtidos por Ali & Luttrell (1990) e Luttrell & Mink (1999) indicam que lagartas de *S. frugiperda* até o segundo ínstar alimentam-se das folhas de algodoeiro, movendo-se posteriormente para as estruturas reprodutivas. Assim, precisam primeiramente sobreviver nas folhas contendo gossipol para depois colonizarem as maçãs. Entretanto, lagartas jovens possuem baixa capacidade em colonizar as maçãs. Assim, em ínstaes mais desenvolvidos, elas têm maior êxito em colonizar as maçãs e alcançar o seu interior, onde terão alimento de maior qualidade para concluir a fase larval (MONTANDON, 1987).

*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), conhecida como lagarta elasma, é uma praga polífaga, considerada uma das principais pragas de diversas culturas de importância econômica, principalmente poáceas, como milho, cana-de-açúcar, trigo, arroz e sorgo, podendo afetar também culturas como o algodão, soja, feijão e amendoim, ocasionando danos elevados nas plantas cultivadas (GALLO, 1988). A criação desta lagarta em laboratório é complexa, fazendo com que as pesquisas dependam da sua ocorrência na natureza. Como tal ocorrência na natureza é dependente de diversos fatores climáticos e edáficos, os insetos geralmente não se encontram disponíveis nas quantidades necessárias.

A elevada umidade do solo é o principal agente abiótico que pode ser utilizado no controle da lagarta elasma, sendo desfavorável em qualquer estágio do ciclo da praga. A umidade do solo influencia diretamente tanto o comportamento dos adultos na escolha do local para oviposição, quanto na eclosão de lagartas e na mortalidade de lagartas recém-eclodidas (VIANA, 1981). Entretanto, a sua maior influência é no início da fase larval, ocasionando alta mortalidade. Conforme a lagarta se desenvolve, a mortalidade decresce (VIANA; COSTA, 1992a). Estudos demonstram que, quanto mais cedo o controle da lagarta é realizado pelo manejo da umidade, mais eficiente ele é, podendo ser de até 10 dias após a eclosão dessas lagartas; em lagartas mais desenvolvidas, isto é, 15 dias após a eclosão, é pequeno o efeito da umidade do solo, o que acarreta em um número maior de plantas acometidas (VIANA; COSTA, 1995). As mariposas preferem depositar os ovos em solos mais secos, sendo que a oviposição é menor em solos mais úmidos. Para que a umidade do solo mantenha os danos causados pela praga em níveis abaixo do dano econômico, é preciso que o solo esteja com a umidade próxima da capacidade de campo (VIANA; COSTA, 1992b).

Devido ao prejuízo que as lagartas causam ao algodoeiro, existem diversos inseticidas registrados para utilização no controle das lagartas no algodão. Entre os métodos de aplicação de inseticidas para o controle dessas pragas, o tratamento de sementes é o mais empregado, devido a sua praticidade, custo e eficiência (VIANA, 2009). A utilização preventiva de produtos com ação inseticida garante melhor estabelecimento da população de plantas, pois evitam possíveis perdas decorrentes da ação de insetos (SANTOS; WERLANG, 2005). A eficácia do tratamento de sementes de algodão depende da combinação dos inseticidas utilizados com outros produtos, como fungicidas, além do tipo e posição do agente causador do dano e do vigor das sementes (MACHADO, 1988).

#### 4.1.2 Regulador de crescimento

No algodoeiro, os aspectos do meio que propiciam um grande crescimento vegetativo, como, por exemplo, a elevada disponibilidade de nutrientes e de água, além de condições climáticas favoráveis, acarretam em efeitos desfavoráveis sobre a produção final. O crescimento vegetativo em demasia do algodoeiro traz problemas para a produção, pois favorece o aumento do ciclo, apodrecimento dos frutos e a perda de produtividade. Assim, a utilização de regulador de crescimento se torna fundamental (KERBY, 1982; REDDY et al., 1992), viabilizando o controle do crescimento vegetativo, por meio da restrição da arquitetura das plantas, sendo, agronomicamente, uma estratégia relevante para o aumento da produtividade do algodão (HODGES; REDDY; REDDY, 1991).

A aplicação de reguladores de crescimento no algodoeiro têm como principais impactos a redução da altura dos internódios, do número de nós, da estatura das plantas, da extensão dos ramos vegetativos e reprodutivos, do total de frutos avariados e da quantidade de folhas na época da colheita. Esses fatores ocasionam aumento da densidade e da intensidade da cor verde das folhas e, ainda, provocam o aumento dos frutos no início dos ramos produtivos, do peso de sementes e do peso de capulho e de maçãs com abertura homogênea (BANCI, 1992; CARVALHO et al., 1994; STEWART et al., 2001).

O uso de reguladores de crescimento no algodoeiro modifica o balanço fisiológico, beneficiando ramos reprodutivos em detrimento dos vegetativos. Através das modificações na arquitetura das plantas, estas ficam menores, possibilitando o aumento da população de

plantas, da eficiência de uso de inseticidas e da penetração de radiação no dossel, colaborando para a aceleração e uniformização da abertura dos frutos (REDDY et al., 1990).

## **5. ATIVIDADES REALIZADAS**

### **5.1 Algodão**

#### **5.1.1 Tratamento de sementes**

Uma das atividades de pesquisa realizadas no período de estágio foi a implantação de experimento visando comparar diferentes tratamentos de sementes, com a utilização de três produtos comerciais, além de um tratamento com água (testemunha). Estes tratamentos visam à proteção inicial das plantas de algodão ao ataque da lagarta de *Elasmopalpus lignosellus*, que acarreta em redução do estande de plantas por tombamento, visto que esta lagarta se alimenta da base do caule. Além desta praga, também se buscava com estes tratamentos diminuir o ataque de *Spodoptera frugiperda*, que causa desfolha nas plantas, diminuindo o seu potencial produtivo, já que estas teriam a sua área fotossinteticamente ativa reduzida.

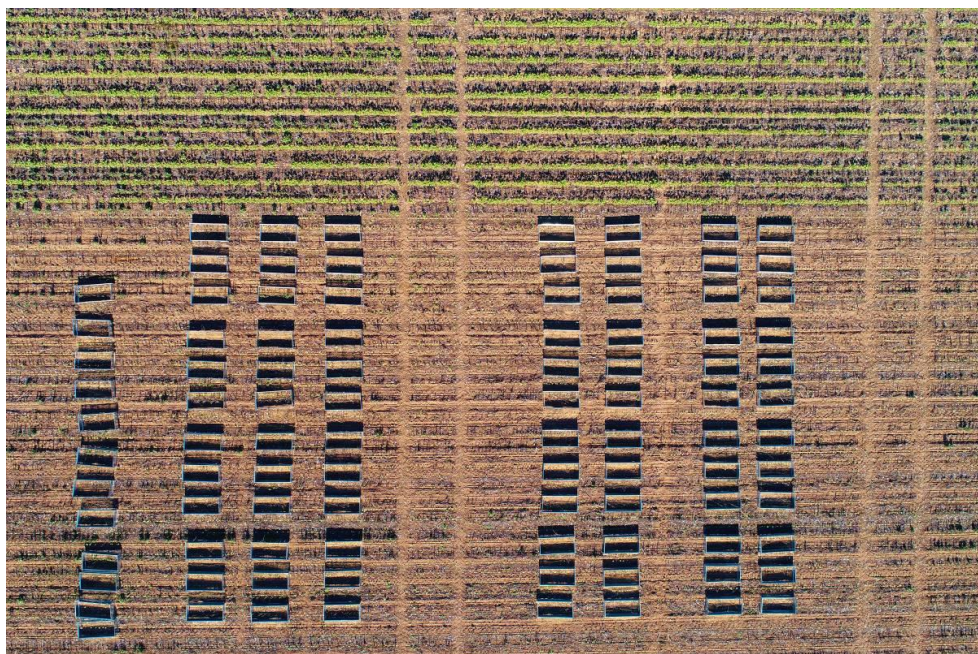
Após a semeadura de cada um dos tratamentos, se alocou caixas metálicas (Figura 4), com 20 plantas cada e quatro repetições (Figura 5). Afim de que as lagartas não escapassem ou outras lagartas alheias ao experimento entrassem e influenciassem negativamente nos resultados, a caixa possuía paredes lisas e escorregadias, impedindo, assim, os movimentos das lagartas.

Figura 4 – Caixas metálicas do experimento de tratamento de sementes.



Fonte: Autor

Figura 5 – Visão aérea do experimento.



Fonte: Acervo de pesquisa Panorama, 2018

As duas lagartas foram criadas por duas empresas do estado de São Paulo, sendo trazidas até a fazenda e inoculadas em 3 infestações equidistantes temporalmente. Para cada infestação, se realizavam três avaliações, uma por dia, a partir do dia posterior à infestação. As datas de infestação foram: 18/01, 26/01 e 02/02/2018. Nas avaliações, foram quantificadas a quantidade de plantas mortas ou tombadas em função do ataque da *E. lignosellus* e a porcentagem de desfolha causada por *S. frugiperda*.

### 5.1.2 Regulador de crescimento

Outra atividade efetuada foi referente à aplicação de regulador de crescimento, experimento que visava reduzir o crescimento vegetativo em demasia do algodoeiro. Para tanto, foi medida a estatura de planta e contabilizada a quantidade de nós de 15 plantas de cada parcela. Este trabalho foi realizado em três blocos de 12 parcelas cada. Foram utilizados diferentes dosagens de regulador de crescimento, sendo elas: 0,08, 0,12 e 0,16 L/ha. Estas dosagens foram aplicadas quando a média da parcela ultrapassava as taxas de crescimento diária, sendo elas: 0,8, 1,0, 1,2 e 1,4 cm. Para cada taxa de crescimento se tinha três parcelas, uma para cada uma das três dosagens. As avaliações de taxas de crescimento ocorriam da cada quatro dias. E após o recolhimento dos dados a campo se retornava ao escritório para digitação dos mesmos em uma planilha que, sendo automatizada, informava quais tratamentos deveriam ser aplicados em cada parcela. Desta forma o aplicador teria como aplicar o regulador no mesmo dia ou no seguinte.

### 5.1.3 Aplicação de diferentes fontes de adubos nitrogenados

Neste experimento, se realizou a aplicação de cinco diferentes fontes de nitrogênio de diferentes produtos comerciais, além de um tratamento testemunha (sem adubação), totalizando seis tratamentos e três blocos (repetições). Primeiramente, visto que as concentrações de nitrogênio eram diferentes em cada produto, teve-se que regular o cultivador para as cinco fontes aplicadas. A regulagem se deu por meio de sacos pendurados no bocal de saída das caixas de adubo (Figura 6), onde modificava-se as engrenagens, fazia-se o trator percorrer 30 metros, já previamente estabelecidos, e por fim se realizava a pesagem do montante final. Sabendo-se o peso e a área, que era em função da distância percorrida, e da área útil do cultivador, podia-se, por regra de três, aferir a quantidade de adubo que seria aplicado em um hectare. No momento das aplicações, se utilizou piloto automático por meio de tecnologia RTK (Posicionamento Cinemático em Tempo-Real).

As avaliações realizadas foram o teor de macronutrientes nas folhas (aos 115 dias após emergência), data de florescimento, NDVI (índice de vegetação da diferença normalizada), que se dá pela diferença normalizada entre a reflectância no infravermelho

próximo (0,725-1,1  $\mu\text{m}$ ) e a reflectância no vermelho (0,58-0,68 $\mu\text{m}$ ), sendo que o resultado varia entre os valores de -1 a 1 de modo que, quanto mais próximo de 1 maior a biomassa da vegetação. Também se quantificou proteína bruta, número de capulhos bons e ruins, altura de plantas e estande final de plantas.

Figura 6 – Utilização de sacos para a regulagem do cultivador.



Fonte: Autor

## 5.2 Soja

### 5.2.1 Inoculação

Neste experimento, foram testadas diferentes formas de inoculação de sementes com um mesmo produto comercial, porém em misturas com outros produtos, além do tratamento testemunha, totalizando cinco tratamentos, com três repetições. Foi realizada contagem de nódulos aos 45 dias após emergência e determinação de peso seco de nódulos por planta. Para tanto, plantas foram amostradas e as raízes lavadas, sendo os nódulos destacados. Também foram avaliados a data de florescimento, estatura de planta, matéria seca em R6, proteína

bruta nos grãos colhidos, análise foliar para macro e micronutrientes e estande final de plantas.

### 5.2.2 Dia de campo

Foi realizado dia de campo a respeito dos ensaios de competição de cultivares de soja em dois espaçamentos e competição de cultivares em espaçamentos e quatro épocas de semeaduras diferentes, sendo o primeiro de 28 cultivares com três blocos e espaçamentos de 0,45 e 0,76 m, o segundo de sete cultivares, três blocos, espaçamento 0,45 e 0,76 m, em quatro épocas de semeadura: 29/10, 10/11, 20/11 e 30/11.

Antes que este evento ocorresse, obteve-se a campo as alturas das plantas, contou-se o número de nós, coletou-se folhas para análise (Figura 7), identificou-se cada parcela com as placas com as informações básicas de cada cultivar. Além disso, no escritório, se elaborou o caderno de campo com as informações obtidas a partir de pesquisas e contato com as empresas de biotecnologia associadas, grupo de maturação, população recomendada e a normalmente utilizada de plantas, resistência e tolerância a doenças e nematóides, altura e número de nós, peso de mil sementes, cor da flor, hábito de crescimento e a produtividade da safra 2016/2017. Também neste caderno de campo havia informações sobre o manejo de adubação e de defensivos, a análise do solo (Tabela 1), destacando-se o alto teor de P resina, além de os demais nutrientes estarem em status de quantidades entre adequadas e altas, demonstrando um boa fertilidade do solo.

Foram realizadas reuniões de planejamento, onde foi definido o público alvo, a forma de exposição de materiais e informações, a divisão de tarefas e a programação do dia de campo. Ainda, se concebeu as artes gráficas de placas, banners e posters em Adobe Illustrator CC 2018.

Figura 7 – Amostras foliares de soja.



Fonte: Autor

Tabela 1 - Resultado da análise de solo da unidade de pesquisa PQ 32, 2018.

Prof. (cm)	----- pH -----			----- cmol/dm <sup>3</sup> -----					P (mg/dm <sup>3</sup> )		%	%	%
	CaCl <sub>2</sub>	Água	SMP	H+Al	Al	Ca	Mg	K	Mehlich	Resina	MO	C	V
(00-20)	5,1	6,1	7,2	1	0	1,9	0,6	0,2	16,8	44	2,1	1,2	72,8
S e Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )				cmol/dm <sup>3</sup>					Relações		% da CTC		
S	Na	B	Fe	Mn	Cu	Zn	SB	CTC	Ca/Mg	(Ca+Mg)/K	K	Ca	Mg
5	7,5	0,4	74	7	0,9	2,9	2,7	3,7	3,2	14,7	4,6	59,9	18,9

Fonte: Caderno do Dia de Campo da Soja, Fazenda Panorama - 2018

### 5.3 Outras atividades

#### 5.3.1 Método Adulção

Com os dados obtidos a partir do peso do adubo de cada uma das caixas que estavam alinhadas por onde o autopropelido semeadora-adubadora de disco passou, se pode preencher a planilha de cálculo do sistema adulção, e assim se aferiu a quantidade que estava sendo



aplicada. Este sistema serviu para visualizar os altos e baixos de acúmulo de material na transversal da passagem da máquina. Estes acúmulos foram menores a medida que o CV escolhido para largura efetiva era menor. Dessa forma, se calibrou esta adubadora a lança.

### 5.3.2 Visita guiada na algodoeira

Nesta visita, explicou-se que o algodão só é colhido com a permissão do técnico que está no campo verificando a umidade da pluma. Com essa permissão, o algodão é colhido e enfardado, sendo conferido a este um código de rastreamento, onde no cadastro se tem informações da lavoura e que condições de qualidade tinham quando colhido, como, por exemplo, se o colhido era de bordadura, que seria de menor qualidade. Chegando na algodoeira, é armazenado no pátio, para que no momento oportuno o processo de beneficiamento seja iniciado. O beneficiamento começa com o algodão de melhor qualidade e inicia pela separação das impurezas maiores, depois é secado por um sistema de aquecedores, logo após passa por um sistema de rolos de escova e de serrilha para descaroçar e limpar a pluma. No sistema de enfardamento da pluma todo o processo é automatizado, diminuindo assim os riscos para os trabalhadores, sendo esta algodoeira considerada uma das mais seguras do Brasil (Figura 8).

Figura 8 – Parte do interior da algodoeira.



Fonte: Autor

## 6. DISCUSSÃO

No que tange o experimento com o tratamento de sementes de algodão para proteção inicial contra *Elasmopalpus lignosellus* e *Spodoptera frugiperda*, pode-se constatar um grande problema em relação a criação da lagarta elasmopalpus em cativeiro, assim como a bibliografia confirma, pois as remessas destas chegavam a ter quase a metade de mortalidade. Talvez isso também se deva ao acondicionamento da viagem do estado de São Paulo até a Bahia. Neste sentido, talvez seja uma boa opção buscar empresas mais próximas à fazenda, visto que se trata de um ser vivo delicado em situação de produção em cativeiro. Em se tratando do controle desta lagarta, o maior teor de umidade no solo não se aplicaria a localidade da fazenda, pois a umidade do solo não se mantém por muito tempo, em função de serem solos profundos e bem drenados.

Já no caso da lagarta de *S. frugiperda*, como mostra a bibliografia, a temperatura alta diminuiu a sua avidez por alimento e esta situação pode ter ocorrido em função das temperaturas locais estarem na maioria dos dias de 7 até 10°C acima do ideal, além de que a caixa, sendo de metal, aumentava ainda mais estas temperaturas, gerando um ambiente desfavorável para as lagartas. Outra questão relevante é que estas lagartas não tinham em sua dieta no laboratório o gossipol, que é um composto de defesa da planta contra herbivoria presente nas folhas do algodoeiro, sendo que esta de troca de alimentação pode ter sido inadequada, desfavorecendo as lagartas e, assim, ter diminuído o apetite e até levado algumas delas a morte.

Além destas problemáticas, a falta de cobertura da caixa ocasionou em invasões por lagartas alheias, que não eram interessantes aos experimentos, como por exemplo, a falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera, Noctuidae), interferindo no resultado final desta pesquisa. Uma possibilidade seria colocar uma rede fina que impedisse a entrada de outras espécies. Com relação aos resultados, o experimento não mostrou diferença numérica entre os diferentes tratamentos.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio teve importante contribuição para a profissão de engenheiro agrônomo, onde se obteve tantas informações e experiências de um valor inestimável, modificando e dando clareza para os objetivos e escolhas futuras, tanto no âmbito profissional quanto no

peçoal. Este momento da graduação é, certamente, a etapa mais importante do curso, pois nele que se solidificam os conhecimentos e práticas adquiridas ao longo da graduação, intensificando e colaborando para aquisição de confiança para realização de trabalhos no campo e propicia a união de todo o aprendizado que foi obtido até este dado momento, inspirando a ter uma visão plural e sistêmica de uma propriedade, porque desta forma se pondera assertivamente sobre os impactos de cada ação e decisão tomada frente às adversidades diárias observadas a campo. Por esta ótica, se percebe que o período de estágio fortalece e amadurece o profissional em formação, rendendo bons frutos para o campo e para a sociedade como um todo.

## REFERÊNCIAS

ALI, A.; LUTTRELL, R. G. Survival of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) immatures on cotton. *Florida Entomologist*, Starkville, v. 73, p. 459-465, 1990.

AMPA - ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. **História do Algodão**. Disponível em: <[http://www.ampa.com.br/site/qs\\_historia.php](http://www.ampa.com.br/site/qs_historia.php)>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BAHIA. **Programa de desenvolvimento nacional sustentável - PDRS: Oeste da Bahia**, Salvador. Salvador, 1997.

BAHIA. SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Geologia por município**. Disponível em: <[http://www.sei.ba.gov.br/side/consulta\\_frame.wsp?tmp.codpai=gr1&tmp.pesquisa=false](http://www.sei.ba.gov.br/side/consulta_frame.wsp?tmp.codpai=gr1&tmp.pesquisa=false)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

BANCI, C.A. **Espaçamento entre fileiras e doses do regulador de crescimento cloreto de mepiquat, em três épocas de plantio, na cultura do algodoeiro herbáceo**. 1992. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1992.

BELTRÃO, N. E. M. (Org.). **O agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: EMBRAPA – CTT/ EMBRAPA-CNPA, 1999. v. 2, 551 p.

BONES, E. **SLC 60 anos: a história**. Porto Alegre: L&PM, 2005. 153 p.

BRASIL, D. O bioma cerrado. In: ROQUE, P. (Coord.). **A colonização do cerrado: savanas e celeiro do mundo**. São Paulo: Panorama Rural, São Paulo, 2006. cap. 1.

CARVALHO, L. H. et al. **Fitorreguladores de crescimento e capação na cultura algodoeira**. *Bragantia*, Campinas, v. 53, n. 2, p. 247-254, 1994.

CRUZ, I.; TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.335-359, 1999.

EMBRAPA. **Algodão tecnologia de produção**. Dourados: Seriema, 2001.

FERRAZ, M. C. D. V. **Determinação das exigências térmicas de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultura do milho**. 1982. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1982.

FREIRE, E. **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007.

GALLO, D. et al. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo: Ceres, 1988. 649 p.

HODGES, H. F.; REDDY, V. R.; REDDY, K. R. Mepiquat chloride and temperature effects on photosynthesis and respiration of fruiting cotton. **Crop Science**, Madison, v. 31, n. 5, p. 1302-1308, 1991.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

KERBY, T. A. Effect of Pix on yield, earliness, and cotton plant growth when used at various nitrogen levels. In: BELTWISE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 1982, Las Vegas. Proceedings... Memphis: **National Cotton Council**, 1982. p. 54.

LIMA, L.A. S. et al. **Caracterização geomorfológica do município de Correntina, Oeste Baiano, escala 1:100.000**. Planaltina – DF: Embrapa Cerrados, 2010.

LUTTRELL, R. G.; MINK, J. S. Damage to cotton fruiting structures by the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Cotton Science**, Cordova. v. 3, p. 35-44, 1999.

MACHADO, J.C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: MEC-ESAL-FAEPE, 1988. 405 p.

MENDONÇA, J. O. O potencial de crescimento da produção de grãos no oeste da Bahia. **Bahia Agrícola**, Salvador, v.7 n.2, p. 38-46, 2006.

MIRANDA, J. E. Perdas por pragas e impacto sobre o custo de produção do algodão brasileiro nas safras 2011/2012 e 2012/2013. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 9, 2013, Brasília. [Anais ...]. Brasília: ABRAPA, 2013.

MONTANDON, R. et al. Nutritional indices and excretion of gossypol by *Alabama argillacea* (Hubner) and *Heliothis virescens* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae) fed glanded and glandless cotyledonary cotton leaves. **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, v. 80, p. 32-36, 1987.

NASCIMENTO, D.M.C.; MOTTI, P.J.M. **Mapa de uso atual do Cerrado**: oeste do Estado da Bahia, 1987.

OLIVEIRA, E. A. R. et al. Eficácia dos inseticidas thiodicarb e methoxifenozone no controle de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p.240-242.

PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. Piracicaba: Fealq, 2001. 134 p.

REDDY, V. R.; BAKER, D. N.; HODGES, H. F. Temperature and mepiquat chloride on cotton canopy architecture. **Agronomy Journal**, Madison, v. 82, n. 2, p. 190-195, 1990.

REDDY, V. R.; TRENT, A.; ACOCK, B. Mepiquat chloride and irrigation versus cotton growth and development. **Agronomy Journal**, Madison, v. 84, n. 6, p. 930-933, 1992.

SANTOS, G. M.; WERLANG, R. C. Eficiência de inseticidas no controle de *Pseudoplusia includens* na cultura do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5, 2005, Salvador. **Anais...** Salvador: Embrapa Algodão, 2005.

SANTOS, W. J. **Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro**. In: FREIRE, E. C. Algodão no cerrado do Brasil. 2. ed. Aparecida de Goiânia: Mundial Gráfica, 2011.

SOARES, J. J.; VIEIRA, R. M. *Spodoptera frugiperda* ameaça a cotonicultura brasileira. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1998. (**Comunicado Técnico, 96**).

SNIDER, J. L.; OOSTERHUIS, D. M. Heat stress and pollen-pistil interactions. In: OOSTERHUIS, D. M.; COTHREN, J. T. (Eds.). Flowering and fruiting in cotton. Memphis: **Cotton Foundation**, 2012. p. 59-78.

STEWART, M. A. et al. Wick applicator for applying mepiquat chloride on cotton: I. Rate response of wick and spray delivery systems. **Journal of Cotton Science**, Bossier City, v. 5, n. 1, p. 9-14, 2001.

VIANA, P. A. **Circular Técnica**: manejo de elasmó na cultura do milho. Sete Lagoas, MG: Embrapa milho e sorgo, 2009.

VIANA, P. A. **Effect of soil moisture, substrate color and smoke on the population dynamics and behavior of the Lesser cornstalk borer, *Elasmopalpus lignosellus*, Zeller 1848 (Lepidoptera: Pyralidae)**. 1981. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Purdue University, West Lafayette 1981.

VIANA, P. A.; COSTA, E. F. Controle da lagarta elasmopálpus lignosellus, com inseticidas químicos e com água de irrigação, na cultura do milho. **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1988-1991**, Sete Lagoas, v. 5, p. 59-60, 1992a.

VIANA, P. A.; COSTA, E. F. Controle da lagarta elasmopálpus lignosellus, com inseticidas aplicados via irrigação por aspersão, na cultura do milho. **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1988-1991**, Sete Lagoas, v. 5, p. 45-46, 1992b.

VIANA, P. A.; COSTA, E. F. Efeito da umidade do solo sobre o dano da lagarta elasmopálpus lignosellus (Zeller) na cultura do milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 24, p. 209-214, 1995.