



FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

DEPARTAMENTO DE PROTECÇÃO VEGETAL

Licenciatura em Engenharia Agronómica

Projecto Final

**EFEITO DO CULTIVO CONSOCIADO DE AMENDOIM (*Arachis hypogaea* l) E LAB
LAB (*Dolichos lab-lab*)] NA PRODUTIVIDADE E INCIDÊNCIA DE PRAGAS DA
CULTURA DO ALGODÃO (*Gossypium hirsutum* l.)**



Autor:

Shelcia Mery Sérgio Nhacudine

Supervisora:

Profª Doutora Amélia Jorge Sidumo

Maputo, Abril de 2025

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Shelcia Mery Sérgio Nhacudine, declaro por minha honra que este trabalho de culminação de curso é da minha autoria e nunca foi submetido nesta ou em outra instituição de ensino como requisito para aquisição de qualquer outro grau académico e que constitui resultado dum esforço individual e de orientação dos meus supervisores. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto e na bibliografia final. Este trabalho é apresentado em cumprimento parcial dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciada em Engenharia Agronómica, no Departamento de Protecção Vegetal da Universidade Eduardo Mondlane.

(Shelcia Mery Sérgio Nhacudine)

Data ____/____/____

Confirmo que o trabalho apresentado nesta dissertação foi realizado pelo candidato sob minha orientação

(Prof.^a Doutora Amélia Jorge Sidumo)

Data: ____/____/2024

Departamento de Protecção Vegetal, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal,
Universidade Eduardo Mondlane

Projecto final submetido ao Departamento de Protecção Vegetal, da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane como requisito exigido para obtenção do grau académico de licenciada em Engenharia Agronômica, sob a supervisão da Profa. Doutora Amélia Jorge Sidumo.

RESUMO

Em Moçambique, o algodão é cultivado em sequeiro e maioritariamente como cultura pura, o que facilita o manejo da cultura no campo. Todavia, esta enfrenta perdas de rendimento entre 50 a 70% devido a pragas, doenças que tem a sua acção intensificada devido a baixa diversidade de culturas em campo. Com o propósito de avaliar a resposta do algodão consociado com diferentes culturas de cobertura, surgiu o presente trabalho que avaliou o impacto do cultivo consociado de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) com amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e lab-lab (*Dolichos lab-lab*) na produtividade e na incidência de pragas na cultura do algodão. Para o efeito, conduziu-se no campo experimental da Faculdade de Ciências Agronómicas da Universidade Católica de Moçambique na província do Niassa, na campanha 2023/2024, um experimento com três tratamentos (algodão puro; algodão + lab lab; algodão + amendoim). Utilizou-se o delineamento de blocos completos causalizados (DBCC), com três repetições e um esquema uni factorial (consociação). As principais variáveis do estudo foram, nível de infestação de pragas e o rendimento do algodão que posteriormente foram submetidas ao teste de normalidade e à análise de variância a 5%, seguido do teste Tuckey para a comparação de médias. A variável rendimento em quilogramas por hectare (kg/ha) revelou diferenças significativas, indicando que os sistemas de cultivo aplicados no estudo tiveram um impacto na produtividade, onde o sistema de cultivo de Algodão + Amendoim obteve o maior rendimento 1769.319 kg/ha, seguido de Algodão + Lab lab obteve 909.932kg/ha, enquanto o sistema de cultivo algodão puro apresentou o menor rendimento com cerca de 783.3908 kg/ha. Quanto ao nível de infestação por pragas, o *Aphis gossypii*, *Empasca fascialis* e *Diparopsis castanea* foram as que tiveram efeito significativo na sua incidência nos sistemas de cultivo não consociados com as seguintes percentagens: (11,2%; 15,82% e 8,24%) no cultivo puro, (6,35%; 5,17% e 3,47%) na consociação com amendoim e (8,75%; 8,39% e 4,57%) na consociação com lab lab. Os resultados do estudo sugerem que, pode-se recomendar aos produtores, a consociação entre o algodão + amendoim.

Palavras-chave: Algodão (*Gossypium hirsutum* L.), sistemas de cultivos, culturas de cobertura, Pragas, Produtividade.

ABSTRAT

In Mozambique, cotton is grown under rainfed conditions and predominantly as a sole crop, which facilitates field management. However, it faces yield losses of 50% to 70% due to pests and diseases, whose effects are intensified by the low diversity of crops in the field. With the aim of evaluating the response of intercropped cotton with different cover crops, this study assessed the impact of intercropping cotton (*Gossypium hirsutum* L.) with peanut (*Arachis hypogaea* L.) and lab-lab (*Dolichos lab-lab*) on productivity and pest incidence in cotton cultivation. To this end, an experiment was conducted at the experimental field of the Faculty of Agronomic Sciences of the Catholic University of Mozambique during the 2023/2024 growing season. The experiment included three treatments (pure cotton; cotton + lab-lab; cotton + peanut) and was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with three replications and a one-factor scheme (intercropping). The main variables of the study were pest incidence levels and cotton productivity, which were subsequently subjected to normality testing and variance analysis at 5%, followed by the Tukey test for mean comparison. The yield variable, expressed in kilograms per hectare (kg/ha), revealed significant differences, indicating that the cropping systems applied in the study impacted productivity. The cotton + peanut system achieved the highest yield of 1,769.319 kg/ha, followed by cotton + lab-lab with 909.932 kg/ha, while the sole cotton system had the lowest yield of approximately 783.3908 kg/ha. Regarding pest infestation levels, *Aphis gossypii*, *Empoasca fascialis*, and *Diparopsis castanea* had a significant effect on incidence rates in non-intercropped systems, with the following percentages: (11.2%, 15.82%, and 8.24%) in sole cotton; (6.35%, 5.17%, and 3.47%) in cotton intercropped with peanut; and (8.75%, 8.39%, and 4.57%) in cotton intercropped with lab-lab. The study results suggest that farmers could be recommended to adopt the cotton + peanut intercropping system.

Keywords: Cotton (*Gossypium hirsutum* L.), cropping systems, cover crops, pests, productivity.

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos e amados pais Sérgio Faifiano Nhacudine e Naficia Tembe Nhacudine, que apesar de tantas dificuldades que se podem imaginar, nunca mediram esforços em poder ajudar-me para que o sonho de ser licenciada fosse materializado.

À minha indescritível tia Anifa Ismael, pelo seu amor incondicional, ensinamentos, motivação por ser um exemplo a seguir como pessoa e como profissional.

Aos meus irmãos mais novos, a quem eu sirvo de exemplo sendo mana, e também tem servido de motivação para mim durante a minha caminhada, nomeadamente: Marisa Nhacudine, Melissa Buleza, Malik Buleza.

AGRADECIMENTOS

A Deus todo poderoso pelo Dom gratuito de vida e pelas imensas oportunidades, conquistas conseguidas, bem como por guiar-me na superação de todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

A SAN-JFS (Sociedade Algodoeira de Niassa) pelo financiamento e aprendizado dado durante a implementação do Projecto;

À Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (FAEF) da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), em especial a Prof.^a Doutora Amélia Jorge Sidumo, minha supervisora, pela grandiosa oportunidade, confiança, suporte, motivação e orientação dada durante a realização do presente trabalho.

Aos meus colegas de curso em especial Chanil Guambe, Chantel Hebefaria, Eloide Muchine, Joel Luís, Nelsa Vilanculos, Romão Maculuve e a turma de Engenharia Agronómica de 2020, pelas críticas, apoio moral e presença, vai o meu muito obrigado. E de forma especial, agradeço imensamente a minha colega de trabalho Jennifer Langa, pelo companheirismo, irmandade, e por ter participado ativamente na realização do meu trabalho.

Ao Movimento ACQS por ter me apresentado uma linda família em Cristo, ao meu líder Cleyton Admiro Chemane pelos ensinamentos dados ao longo de todos anos, pelas orações e bênçãos que tem sempre declarado sobre a minha vida, por garantir que eu seja uma excelente estudante.

Ao meu Assistente Hemilton Litsuge, por todas as vezes que não cessou em me ajudar a me tornar numa excelente estudante, pelas exortações, puxões de orelha, palavras de encorajamento e por todas instruções que tem me dado.

As minhas amigas, Onana Rodrigues Chuquela, Wendy Muchanga, Whitne Mavie, Nicol Chemane, Wilma Domingos, pela vossa amizade, suporte durante a minha formação, por chorar e orar comigo e também por celebrarem comigo as minhas conquistas.

E não menos importante, quero agradecer a todos que de forma directa ou indirecta contribuíram para que esse sonho se tornasse uma realidade.

ÍNDICE

DECLARAÇÃO DE HONRA	i
RESUMO	iii
ABSTRAT	iv
DEDICATÓRIA	v
AGRADECIMENTOS.....	vi
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização.....	1
1.2 Problema de Estudo e Justificativa:	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo Geral	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 Sistemas de produção/cultivo do algodão	4
2.2 Consociação.....	4
2.3 O Algodão (<i>Gossypium hirsutum</i> L.): Fisiologia e Exigências Agronômicas	6
2.3.1 Importância econômica e social do algodão.....	6
2.3.2 Ciclo da cultura do algodão e práticas de manejo	8
2.3.3 Pragas do Algodão	9
2.3.4 Inimigos naturais	13
2.3.5 Amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.).....	15
2.3.6 Labe-Labe (<i>Dolichos lablab</i> L.)	16
3 METODOLOGIA.....	17
3.1 Descrição da área de estudo	17
3.2 Condução do ensaio	19
3.2.1. Delineamento experimental	19
3.2.2. Montagem do ensaio (Preparação do campo e demarcação do ensaio).....	19
3.2.3. Sementeira e ressementeira/ retanchar.....	19
3.2.4. Desbaste	20
3.2.5. Sacha	20

3.2.6.	Observações, registo de dados e pulverizações	20
3.2.7.	Colheita	23
3.3.	Variáveis analisadas	23
3.3.1.	Análise Comparativa do nível de Infestação de Pragas nos Sistemas de Cultivo Consociados	24
3.3	Rendimento do algodão em caroço	24
3.4.	Análise de dados	26
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1.	Evolução da ocorrência de pragas e de inimigos naturais ao longo do tempo	27
4.2.	Análise comparativa do nível de infestação de pragas nos sistemas de cultivo consociados	29
4.3.	Parâmetros Agronômicos	32
4.3.1.	Número de Cápsulas por planta	32
4.2.2.	Rendimento do Algodão Caroco	33
4.2.3.	Produção do Algodão Caroço	34
4.3.	Relação entre o nível de infestação e o rendimento do Algodão em Caroço	35
5.	CONCLUSÃO	38
6.	RECOMENDAÇÕES	39
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	40
8.	ANEXOS	45

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANOVA – Análise de Variância

DBCC –Delineamento de Blocos Completos Casualizados

FAEF – Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

IIAM – Instituto de Investigação Agraria de Moçambique

LE – Limiar Economico

MAE – Ministério de Administração Estatal

NCP – Número de Cápsulas por Planta

PCA – Produção do Algodão Caroco

Prod – Produção

Ren - Rendimento

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Limiar económico de pragas usado	21
Tabela 2: Descrição das pulverizações ao longo do ciclo da cultura.....	22
Tabela 3: Teste de comparação de médias para % de infestação de Afídeos	29
Tabela 4 : Teste de comparação de médias para % de infestação de Jassideos.....	30
Tabela 5 : Teste de comparação de médias para % de infestação da Lagarta Vermelha	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Afídeos	10
Figura 2: Jassideo	11
Figura 3: Lagarta americana.....	12
Figura 4: Lagarta Vermelha	13
Figura 5: Localização Geográfica de distrito de Cuamba Província de Niassa	17
Figura 6: Limiar económico de pragas usado	Error! Bookmark not defined.
Figura 7: Evolução da ocorrência das Lagartas Vermelha e Rosada ao longo do tempo	27
Figura 8: Evolução da incidência de sugadores ao longo do tempo	28
Figura 9: Evolução de inimigos naturais ao longo do tempo	28
Figura 10: Número medio de Cápsulas/planta.	32
Figura 11: Rendimento medio do algodão caroço (kg/ha).....	34
Figura 12: Produção do Algodão-caroco	35
Figura 13: Relação entre o nível de infestação de pragas e o rendimento (kg/ha)	36

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das principais culturas de rendimento no mundo, sendo cultivado em mais de 60 países e desempenhando um papel essencial no setor têxtil e na economia agrícola global (FAO, 2020). Além de sua importância econômica, a cultura do algodão também tem grande relevância social, gerando empregos e renda para milhões de pequenos produtores (ICAC, 2021). No entanto, sua produção enfrenta desafios como a degradação do solo, a dependência de fertilizantes químicos e a alta incidência de pragas e doenças, que podem reduzir significativamente a produtividade (Oerke, 2006).

Em Moçambique, o cultivo de Algodão ocorre predominantemente em condições de sequeiro e em monocultura, tornando a cultura mais vulnerável ao ataque de pragas durante todo o ciclo de crescimento, além de comprometer a fertilidade do solo a longo prazo (Dias, 2012). Ademais, a produtividade do algodão no país ainda é relativamente baixa quando comparada a outras regiões produtoras, com perdas que podem atingir 50 a 70% devido a fatores bióticos e abióticos, representando menos de 0,5% da produção mundial de algodão, num sector liderado por China, Índia e Estados Unidos. (Lusa, 2024 e IIAM, 2018).

Estudos realizados em zonas de produção algodoeira no país sugerem que para o controle de pragas e doenças o método mais usado é o controle químico, geralmente com produtos não selectivos. O emprego destes químicos acaba por afectar os insectos benéficos, estimulando o surto de pragas e consequentemente necessidade de mais pulverizações. Este cenário poderá contribuir para o aumento dos custos de produção e a longo tempo causar efeitos nocivos ao ambiente e a saúde humana (De Oliveira *et al.*, 2006).

Diante desse cenário, o cultivo consociado surge como uma alternativa promissora para melhorar a sustentabilidade da produção de algodão. A consociação, especialmente com leguminosas, contribui para a recuperação da fertilidade do solo por meio da fixação biológica de nitrogênio e da adição de matéria orgânica, além de atuar na redução da infestação de pragas e doenças (Fageria *et al.*, 2011). Segundo Altieri e Nicholls (2004), sistemas diversificados de cultivo podem melhorar o equilíbrio biológico no campo, favorecendo a presença de inimigos naturais das pragas e reduzindo a necessidade de pesticidas químicos.

Apostar em sistemas de cultivo consociados pode constituir uma alternativa viável, dado que este permite criar um ambiente mais diversificado que favorece a ocorrência de insectos benéficos que podem ajudar a minimizar a população de pragas, contribuir na melhoria das condições do solo, melhorar níveis de produção de culturas e por consequência, aumentar os lucros (Boyd *et al.*, 2004)

1.2 Problema de Estudo e Justificativa:

Em Moçambique o algodão é produzido em sequeiro e maioritariamente em cultivo puro. Esta técnica tem vantagens por facilitar o manejo da cultura no campo, ou seja, permitir que os amanhos culturais sejam feitos de forma simplificada. Entretanto, problemas como pragas, doenças e falta de diversidade de culturas contribuem para perdas em cerca de 50 a 70%. Adicionalmente, os sistemas tradicionais dependem do uso e restabelecimento natural das propriedades ligadas a fertilidade do solo, e quando há um uso intensivo degrada-se completamente e como consequência, chega a afectar a produtividade agrícola (Dias, 2012).

Na província do Niassa, é notória a prática que consiste em associar algodão com outras culturas alimentares. Contudo, pouco trabalho tem sido feito no sentido de estudar a relevância deste tipo de cultivo e em particular a consociação entre o algodão e as diversas leguminosas (IIAM, 2018). É neste contexto que surge este trabalho de modo a estudar o mecanismo da resposta do algodão quando submetido à associação com diferentes culturas de cobertura, focando especificamente na interação entre o algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e duas culturas de cobertura: amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e Labe Labe (*Dolichos lab-lab*)

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

- Avaliar o impacto do cultivo consociado de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) com amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e lab-lab (*Dolichos lab-lab*) na produtividade e na incidência de pragas na cultura do algodão.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Quantificar a ocorrência e o nível de infestação de pragas nos diferentes sistemas de cultivo.
- Determinar o efeito dos sistemas de cultivo no rendimento do algodão em caroço.
- Determinar a correlação entre a incidência de pragas e a produtividade do algodão em caroço nos diferentes sistemas de cultivo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sistemas de produção/cultivo do algodão

Diante dos efeitos negativos das práticas agrícolas atualmente empregadas, cresce a preocupação em desenvolver métodos e sistemas de cultivo que, além de promoverem o uso sustentável dos recursos, contribuam para o aumento da renda dos agricultores. Observando que, na natureza, animais e plantas interagem para criar um ambiente diversificado, a agricultura sustentável busca replicar esse modelo natural nos sistemas de produção agrícola (Bastos *et al.*, 2003; Oad *et al.*, 2007).

De acordo com Ahmed *et al.* (2002), desde os tempos mais antigos, agricultores buscavam aproveitar os princípios naturais em benefício próprio. Com essa mesma perspectiva, grandes investimentos têm sido realizados globalmente para impulsionar o crescimento e desenvolvimento agrícola, visando criar sistemas de produção que sejam sustentáveis, produtivos, economicamente viáveis e ecologicamente adequados, aplicando esses princípios da natureza. No entanto, para que esses princípios sejam aplicados com sucesso, é fundamental compreender os conceitos e fundamentos básicos a eles associados.

Para descrever a produção agrícola em uma determinada área ou para uma cultura específica, é comum o uso do termo "sistema de produção" ou "sistema de cultivo". Esse termo refere-se à sequência anual e ao arranjo espacial das culturas utilizadas em uma área, bem como à interação dessas culturas com os recursos e tecnologias disponíveis. Os sistemas de produção podem ser classificados em cultivo múltiplo e monocultura; o cultivo múltiplo, por sua vez, divide-se em cultivo sequencial e cultivo consociado, conforme destacado por Sullivan (2003).

2.2 Consociação

A agricultura sustentável tem como principal objectivo estabelecer e preservar a diversidade nos ecossistemas agrícolas, e a prática de consociar culturas representa uma oportunidade para que os produtores implementem esse princípio de diversidade diretamente em seus campos. (Oad *et al.*, 2007). Conforme destacado por Montezano e Peil (2006), a consociação de culturas envolve o cultivo simultâneo de duas ou mais espécies em proximidade, criando uma interação benéfica entre elas.

Embora a consociação de culturas não seja um conceito novo, trata-se de uma técnica que tem se aprimorado ao longo dos anos, permitindo o uso eficiente da terra para aumentar a produtividade por unidade de área. Além disso, a prática permite um uso otimizado dos recursos disponíveis,

como solo, mão de obra, tempo, água, luz e nutrientes. Ela também auxilia na redução das perdas de produção causadas por pragas, doenças e infestantes. Ademais, esse método oferece vantagens socioeconômicas, incluindo maior estabilidade no rendimento, melhoria na qualidade nutricional e benefícios biológicos adicionais, conforme observado por Oad *et al.* (2007)

Segundo Sullivan (2003), um dos principais motivos para adotar a consociação de culturas é o aumento da produtividade por unidade de área. No entanto, para que essa técnica seja realmente eficaz, é crucial selecionar adequadamente as culturas que serão consociadas, de modo a maximizar os benefícios desse sistema. Com uma escolha apropriada, as espécies cultivadas em consociação não apenas diminuem os efeitos da competição entre plantas da mesma espécie, mas também promovem processos de facilitação e compensação entre elas. Isso significa que as culturas consociadas se beneficiam mutuamente, resultando em um impacto positivo tanto no rendimento das plantas quanto nos ganhos para o produtor.

Ao implementar esse sistema, factores como o arranjo espacial das plantas, a densidade do cultivo e as diferentes fases de desenvolvimento das culturas associadas precisam ser considerados com atenção para garantir o melhor desempenho da consociação. (Oad *et al.*, 2007).

Segundo Sullivan (2003), distinguem-se 4 tipos de consociação, a saber:

- (i) **Cultivo misto** (*Mixed intercropping*) – é um sistema de cultivo que permite a produção de duas ou mais culturas simultaneamente em um distinto arranjo espacial (estrutural);
- (ii) **Consociação em linha** (*Row intercropping*) - este sistema permite o cultivo de duas, ou ainda mais de duas culturas simultaneamente, onde uma ou mais culturas são plantadas em linhas;
- (iii) **Consociação em faixa** (*Strip inter-cropping*) - é o cultivo de duas ou mais culturas em faixas diferentes, para permitir a efectuação de operações culturais independentes, mas suficientemente confinadas para permitir a interacção das culturas de maneira agronómica;
- (iv) **Sobressementeira** (*Relay inter-cropping*) - é o processo de cultivo de duas, ou mais culturas, crescendo simultaneamente durante parte do ciclo de vida de cada uma das culturas. As culturas estão simultaneamente no mesmo campo durante menos que um terço do ciclo.

2.3 O Algodão (*Gossypium hirsutum* L.): Fisiologia e Exigências Agronômicas

2.3.1 Importância econômica e social do algodão

O algodão é uma cultura antiga que tem sido utilizada para a produção de tecidos há mais de 7.000 anos (Fisher, 1981). Acredita-se que o algodão tenha se originado na Índia e sido domesticado por volta de 3000 a.C. Desde então, a cultura se espalhou pelo mundo, chegando à África, América do Sul e América Central. Durante a Idade Média, o algodão tornou-se uma comodidade valiosa no comércio mundial, sendo exportado da Índia e Egito para a Europa. (Boucharlat, 2018)

Com a colonização da América pelos europeus, a produção de algodão se expandiu rapidamente na América do Norte, principalmente nos Estados Unidos e com a Revolução Industrial no século XVIII, a demanda por algodão cresceu significativamente, impulsionando a produção em larga escala. A invenção da máquina de fiar em 1764 e da máquina de tecer em 1785 permitiu que o algodão fosse processado com mais eficiência e a preços mais acessíveis. Atualmente, os maiores produtores de algodão são a China, Índia, Estados Unidos, Brasil e Paquistão. (Khan *et al*, 2020)

Segundo o USDA (2023), a produção mundial de algodão atinge cerca de 25 milhões de toneladas por ano, sendo que China, Índia, Brasil, Estados Unidos e Paquistão são responsáveis por 77% desse total. Na campanha 2023/2024, a China liderou com 5,99 milhões de toneladas, seguida pela Índia (5,7 milhões), Brasil (3,17 milhões), Estados Unidos (2,63 milhões) e Paquistão (1,46 milhões). Conforme ilustra o gráfico abaixo:

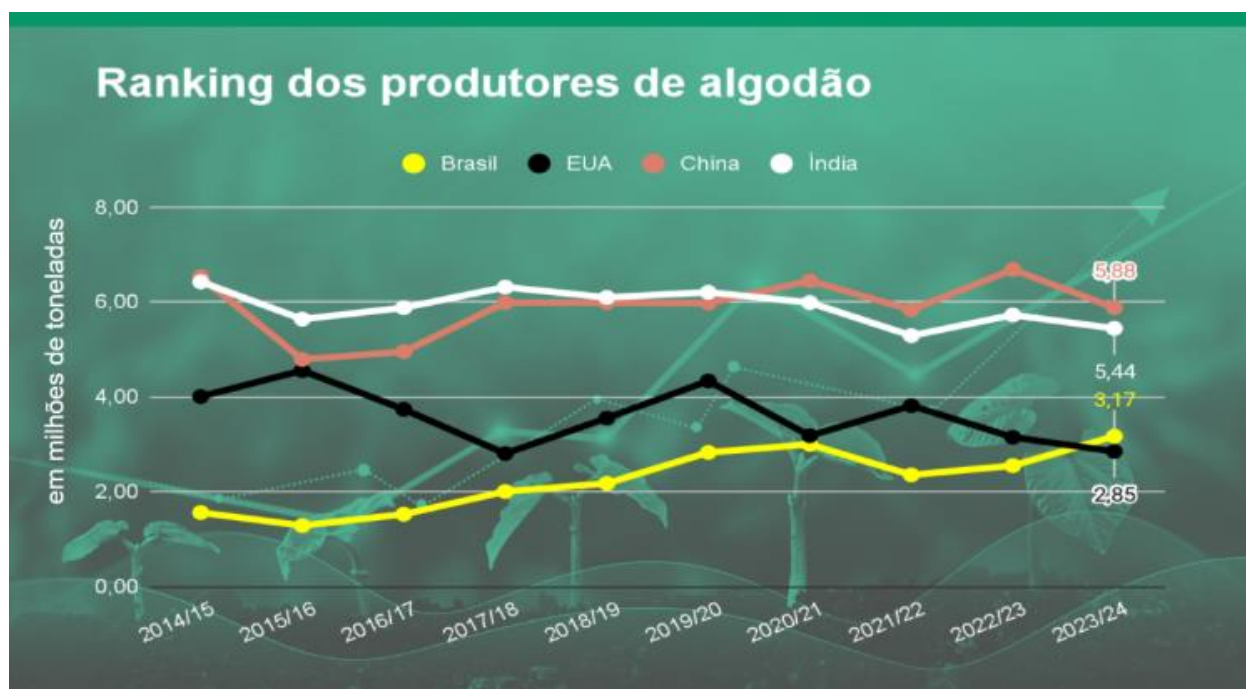


Figura 1: Produção mundial do algodão 2023/2024

Fonte: United States Department of Agriculture (2023)

De acordo com o USDA (2023), apesar de serem grandes produtores, China e Índia também figuram entre os principais importadores de algodão, devido à forte demanda de suas indústrias têxteis. Durante esta campanha, a produção global registou uma redução de 3%, atingindo 24,6 milhões de toneladas, o menor nível dos últimos sete anos.

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é uma planta subtropical cuja produção em Moçambique remonta ao século XIX, tendo passado por diferentes fases e modelos de cultivo ao longo dos anos. Atualmente, a produção do algodão no país ocorre predominantemente por meio de concessões algodoeiras, em um sistema de fomento onde produtores familiares recebem insumos a crédito e assistência técnica das empresas concessionárias, que, por sua vez, garantem a compra integral da produção ao final da campanha. (IAOM,2023)

O IAOM (2023), sustenta ainda que a cadeia produtiva do algodão em Moçambique envolve cerca de 150 mil produtores, com uma produção anual em torno de 50 mil toneladas. Além disso, o sector gera aproximadamente 30 mil empregos, entre permanentes a sazonais, e conta com fábricas

de descaroçamento com capacidade instalada para processar 250 mil toneladas por ano. Esse setor contribui, em média, com 30 milhões de dólares para a captação de divisas no país.

Segundo a Agência Lusa (2024), a produção de algodão em Moçambique cresceu 2% em 2024, atingindo 24.000 toneladas, mas ficou abaixo da meta de 40.000 toneladas, cumprindo apenas 60% do objetivo. A área de cultivo aumentou para 96.523 hectares, no entanto, as exportações caíram 71% no primeiro semestre de 2024, totalizando 7,6 milhões de dólares, essa redução ocorreu devido à queda de 4,5% no preço médio da fibra, apesar do aumento de 36,2% no volume exportado.

Adicionalmente, Moçambique representa menos de 0,5% da produção mundial de algodão, num sector liderado por China, Índia e Estados Unidos. (Lusa, 2024)

Segundo os dados de MIC (2016), entre os anos 2006 e 2014, Moçambique subiu do 23º para o 18º lugar no ranking global de exportações por valor. Atualmente, o algodão ocupa a 4ª posição entre os produtos agrícolas de exportação do país e a 7ª posição entre os produtos mais exportados no geral (IAOM, 2022).

2.3.2 Ciclo da cultura do algodão e práticas de manejo

O algodão é um arbusto com sistema radicular profundo e tronco erecto, alcançando até 1,5 a 2,5 metros de altura, suas grandes folhas palmadas têm três a cinco lobos, e suas flores são grandes, brancas ou amareladas, com cinco pétalas e um centro amarelo, fruto é uma cápsula espinhosa contendo sementes de algodão, cada uma envolvida por fibras macias, brancas e rosas, que são colhidas e processadas (Lee, 2016; Wendel & Grover, 2015).

O algodão realiza fotossíntese para converter energia solar em açúcares e promover seu crescimento. Como planta anual, passa pelas seguintes fases: germinação, quando a raiz emerge e absorve nutrientes do solo; emergência, com crescimento de folhas e caules; fase vegetativa, com aumento de tamanho e desenvolvimento radicular; floração, em que flores se formam e se transformam em cápsulas; e maturação, quando as cápsulas de algodão amadurecem e as fibras estão prontas para colheita (Lee, 2016; Wendel & Grover, 2015).

O algodão é cultivado em diversas regiões globais, adaptando-se a diferentes condições de clima e solo. Condições ideais para seu cultivo incluem: climas quentes e húmidos, com temperaturas médias diurnas de 25-30°C e noturnas de cerca de 20°C. Requer uma estação de crescimento de

150-180 dias, prospera em solos profundos, bem drenados e ricos em nutrientes, com pH entre 6 e 7 e boa capacidade de retenção de água e necessita de 600-800 mm de água durante o crescimento, variando conforme clima e região. Requer nitrogênio, fósforo, potássio e micronutrientes para desenvolvimento apropriado, e é vulnerável a pragas como lagartas, afídeos, jassídeos e doenças fúngicas, demandando medidas de controle adequadas (Boucharlat, 2018; Lee, 2016; Wendel & Grover, 2015).

2.3.3 Pragas do Algodão

A cultura de algodão, durante o ciclo completo está sujeita ao ataque de inúmeras pragas, sendo as mais comuns: os afídeos (*Aphis gossypii*), a mosca branca (*Bemisia tabaci*), a lagarta americana (*Helicoverpa armígera*), Vermelha (*Diparopsis castanea*) e Rosada *Pectinophra gossypiella*), os Jassídeos (*Empoasca fascialis*), o percevejo manchador da fibra (*Dydercus spp.*), que quando não controladas causam danos, e como consequência obtém-se elevadíssimas perdas de produção (Sidumo *et al.*, 2005). Dentre as inúmeras pragas, as lagartas são consideradas as mais importantes, por causarem danos ao órgão de maior valor económico na cultura (Cápsulas).

As pragas que atacam esta cultura são classificadas segundo a fase de desenvolvimento da cultura em que elas atacam. Aquelas que atacam os botões florais e as cápsulas causam maiores prejuízos ao algodoeiro, visto que destroem órgãos cuja perda representa avultadas perdas de produção (CRC, 2000).

Segundo a classificação proposta por Matthews (1989), existe (1) pragas do cedo, são aquelas que atacam o algodão no período de crescimento vegetativo, (2) pragas da média estação, as que atacam o algodão quando estiver no período de floração e (3) pragas da época tardia, quando atacam os frutos (cápsulas) do algodão na fase de desenvolvimento e maturação. Segundo a classificação descrita, o Manchador é uma praga tardia.

a) Afídeos (*Aphis gossypii*)

Afídeos (*Aphis gossypii*) são insectos sugadores que se concentram em grandes colónias na parte inferior das folhas das plantas. O ciclo de vida desses insectos é curto, variando entre 2 a 3 semanas. A fase de ovo dura de 6 a 10 dias, seguida pela fase de ninfa, que pode durar de 14 a 18 dias, e finalmente, a fase adulta, que se prolonga entre 14 a 21 dias (Sidumo *et al.*, 2008).

Os afídeos são como regra insectos gregários, concentrando-se na parte inferior da folha, donde alimentam-se e causam o encurvamento da folha para a parte inferior. Está praga é caracterizada pelo desenvolvimento de gerações com e sem asas. A geração inoculadora na plantação do algodoeiro é das fêmeas com asas, que emigra da planta hospedeira alternativa para o algodoeiro (Gallo *et al*, 2002).

A geração infestante é constituída por fêmeas sem asas. Esta reproduz-se sem precisar de cruzamento com os machos, reprodução partenogênica , dando ninfas similares aos adultos mas sem asas. A geração áptera reproduz-se por várias gerações e é constituída como regra por indivíduos mais largos e lisos que a geração com asas (Mahalambe, 1997).

Segundo Sidumo *et al.*, (2008), o afídeo pica as folhas e outras partes tenras do algodoeiro e suga a seiva da planta. As folhas atacadas ficam primeiro verde-escuras e mais tarde enrolam-se para baixo, apenas nas margens, ao mesmo tempo liberta através dos seus tubos de excreção, um líquido açucarado que proporciona o desenvolvimento de fumagina. Ao depositar-se na superfície superior da folha, a fumagina inibe o normal decurso da fotossíntese.



Figura 1: Afídeos

Fonte: Autora

b) **Jassídeo** (*Empoasca fascialis*)

Os jassídeos (*Empoasca fascialis*) são insectos sugadores pequenos, medindo entre 2 a 3 mm, e suas ninfas apresentam um movimento oblíquo característico. Esses insectos habitam a parte inferior das folhas das plantas. O ciclo de vida dos jassídeos dura de 2 a 3 semanas, com a fase de ovo variando de 6 a 10 dias, a fase de ninfa entre 14 a 18 dias, e a fase adulta de 14 a 21 dias (Sidumo *et al.*, 2008).

O ataque do jassídeo é igualmente por sucção da seiva, os danos deveriam ser quase invisíveis. Entretanto, a sucção da seiva afecta o sistema vascular da planta, mudando a cor imediatamente após o ataque para uma cor verde pálida. Posteriormente amarelece, passa por vermelha para terminar na castanha, logo antes da queda (Sidumo *et al.*, 2008).

Segundo (Javaid, 1998), as suas folhas atacadas enrolam-se para cima, nas extremidades. Se o ataque for nas folhas jovens, elas param totalmente de desenvolver e consequentemente as plântulas atrofiam. Efectivamente, o jassideo é considerado praga de cedo, entretanto não raras vezes causa prejuízos na média estação e na época tardia através da queda das cápsulas e abertura de fibra imatura.



Figura 2: Jassideo

Fonte: Sidumo *et al* (2008)

a) **Lagarta americana** (*Helicoverpa armígera*)

Os ovos são brilhantes de cor branca podendo apresentar ligeiro tom amarelado, são depositados como regra na parte superior da planta (Mahalambe, 1997). A fêmea prefere deposita-los nas partes reprodutivas do algodoeiro, dentre botões florais, flores e cápsulas. As larvas eclodem 2 a 3 dias após a oviposição, começando a atacar as partes onde foram depositados os ovos, essencialmente

na parte superior da planta. As larvas da *Helicoverpa armígera* atacam os botões florais, flores e cápsulas e a lagarta americana é considerada bastante perigosa porquanto ataca o órgão e abandona-o sem acabar o seu conteúdo, passando a atacar outra parte reprodutiva (Pereira, 2013).

De acordo com Matthews., (1989), as larvas emergem com a cor branca amarelada, dependendo do substrato de alimentação pode variar até atingir a coloração castanha avermelhada.

De acordo com Miranda *et al* (2015) ataque das lagartas pode causar a queda de botões florais e pequenas maçãs. Nas capsulas mais desenvolvidas, a lagarta abre um orifício pelo qual se alimenta, onde é possível, também, observar os seus excrementos. Dessa forma, a capsula não se desenvolve normalmente e conseqüentemente ocorre o seu apodrecimento.



Figura 3: Lagarta americana

Fonte: Miranda *et al* (2015)

b) Lagarta vermelha (*Diparopsis castânea*)

A lagarta vermelha (*Diparopsis castanea*) é um insecto que afecta exclusivamente a cultura do algodão. As lagartas inicialmente apresentam uma coloração pálida após a emergência, tornando-se verdes e vermelhas durante o segundo estágio de desenvolvimento. Elas possuem marcas distintivas em forma de setas na cabeça e três linhas vermelhas em cada segmento. A pupa se forma no solo, e o ciclo de vida da lagarta varia de 4 a 10 dias para a fase de ovo, de 11 a 23 dias para a larva e de 14 a 21 dias para o estágio adulto (Sidumo *et al.*, 2008).

Segundo Martin (1906) a forma e a cor da lagarta permitem que sejam observados a olho nu, facilitando a contagem na monitoria. Os ovos são azuis, mudando para cinzento quando a larva

esta para eclodir. Segundo os mesmos autores, a larva é que causa danos a cultura do algodão, pois atacam os botões florais e as cápsulas podendo se desenvolver completamente nas flores consumindo mais de seis flores cada uma.

As larvas invadem os botões florais, esvaziando-os, o que faz com que eles murchem e caiam dos ramos, mas permaneçam suspensos por meio de teias. As cápsulas afetadas por lagartas em estágios mais avançados de desenvolvimento começam a apodrecer devido à ação de diversos microrganismos. Esse tipo de ataque pode ser identificado pela presença de orifícios redondos, com cerca de 3 a 4 mm de diâmetro, e pelos excrementos que ficam retidos dentro da cápsula (Sidumo *et al.*, 2008).



Figura 4: Lagarta Vermelha

Fonte: Sidumo *et al.* (2008)

2.3.4 Inimigos naturais

O uso contínuo de pesticidas, especialmente os inseticidas de largo espectro, tem causado impactos negativos sobre os inimigos naturais das pragas agrícolas. Esse tipo de prática interfere no equilíbrio ecológico das agroecossistemas ao reduzir ou eliminar organismos benéficos, como predadores, parasitóides e microrganismos patogênicos, que são fundamentais para o controle biológico natural (Macuacua, 2015).

Esses inimigos naturais exercem papel essencial na regulação das populações de pragas, contribuindo para mantê-las abaixo do nível de dano econômico e reduzindo a dependência de defensivos químicos (Boyd *et al.*, 2004).

Dentre os inimigos naturais do algodão, destacam-se dois grandes grupos: os predadores e os parasitóides. Os predadores são considerados os mais relevantes no controle natural de pragas do algodão. Entre os principais representantes destacam-se as joaninhas (*Coccinellidae*), crisopas (*Chrysopidae*), sirfídeos (*Syrphidae*) e aranhas (*Araneae*), que atacam diferentes estágios das pragas para completar seu desenvolvimento (Chitlhango, 2001; CRC, 2000). A presença desses organismos no agroecossistema pode contribuir significativamente para a redução da população de pragas e, conseqüentemente, da necessidade de aplicações frequentes de pesticidas.

a) Joaninhas (*Coccinellidae*)

Diversas espécies de joaninhas são comumente observadas em campos de algodão, apresentando uma ampla variedade de colorações que vão do laranja ao preto, com ou sem pintas. Tanto o estágio da larva quanto adulto desse insecto são predadores activos, alimentando-se de afídeos (*Aphis gossypi*), mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e também de ovos e larvas de pragas da ordem Lepidoptera, como a lagarta americana (*Helicoverpa armígera*). Estudos indicam que uma única larva pode consumir até 600 afídeos por dia, enquanto um adulto pode predaar aproximadamente 100 indivíduos diariamente (Chitlhango, 2001).

b) Crisopas (*Chrysopa* spp.)

O gênero *Chrysopa*, especialmente as espécies *Chrysopa carnea* e *C. perla*, é amplamente representado nos agroecossistemas algodoeiros. As larvas dessas espécies são vorazes predadoras, alimentando-se principalmente de afídeos, mas também de ovos e pequenas larvas de lepidópteros, ácaros e outros insectos-praga. Os adultos têm hábito alimentar diferente, consumindo néctar, pólen e melada produzida pelos afídeos. A presença do crisopa é significativa na cultura do algodão, embora sua densidade populacional possa ser severamente reduzida pela aplicação de inseticidas de largo espectro (Ecole *et al.*, 2000).

c) Sirfídeos (*Syrphus* spp.)

Os sirfídeos, pertencentes à família *Syrphidae*, também desempenham um papel relevante no controle biológico de pragas. Suas larvas são predadoras especializadas, alimentando-se principalmente de afídeos, com potencial de consumo diário estimado em até 100 indivíduos. Além disso, são capazes de se alimentar de ovos e pequenas larvas de lepidópteros, contribuindo significativamente para a redução das populações dessas pragas (Ecole *et al.*, 2000).

d) Arranhas (*Oxyopes* spp. e outras famílias)

As aranhas são importantes predadores generalistas presentes em diversas áreas de cultivo de algodão. As espécies mais frequentemente registradas pertencem às famílias Lycosidae, Clubionidae, Oxyopidae e Salticidae. Esses aracnídeos predam principalmente ovos e larvas de insetos da ordem Lepidoptera. Sua presença está relacionada ao equilíbrio ecológico dos agroecossistemas e pode ser comprometida pelo uso indiscriminado de agroquímicos (Ecole *et al.*, 2000).

2.3.5 Amendoim (*Arachis hypogaea* L.)

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é amplamente utilizado em sistemas de consociação devido à sua capacidade de fixar nitrogênio no solo, seu ciclo relativamente curto e sua adaptabilidade a diferentes tipos de solo e clima. A prática de consociação com o amendoim tem sido estudada em diversas culturas, com resultados positivos em termos de produtividade e sustentabilidade. (Carvalho *et al.*, 2022).

A cultura do amendoim é também utilizada como espécie forrageira em pastagens, tanto em sistemas de cultivo puro como em consociações. É uma escolha inteligente neste sector, pela elevada produção de biomassa de boa qualidade nutricional. Além disso, é também muito escolhido como planta de cobertura em sistemas consociados, pois reduz a presença de pragas e infestantes e melhora a fertilidade do solo. Outro uso potencial da espécie é como cobertura de solo em sistemas agroflorestais, em culturas perenes e em sistemas integrados, devido à sua tolerância ao sombreamento. Por fim, um uso muito importante é na recuperação de áreas

degradadas, devido à elevada taxa de cobertura do solo que a planta proporciona (protegendo o solo da erosão) e à fixação biológica do azoto. (De Oliveira *et al*, 2003).

2.3.6 Lab Lab (*Dolichos lablab* L.)

O Lablab (*Dolichos lablab*) é uma leguminosa versátil fixadora de nitrogênio subtropical e tropical. A cultura do lab lab pode ser potencialmente usado para consumo humano e como forragem animal. É uma leguminosa multiuso que pode ser utilizada como cultura de cobertura, proporcionando adubação verde, controle da erosão e supressão de infestantes. (Beckett, 2004).

Segundo Araújo *et al.* (2021), o *Dolichos lab lab* é altamente eficiente na redução da compactação do solo devido ao seu sistema radicular pivotante que penetra profundamente, promovendo maior aeração e infiltração de água. Além disso, sua biomassa contribui para o aumento do teor de matéria orgânica no solo, essencial para a fertilidade e retenção de nutrientes. Esse efeito é particularmente benéfico em solos degradados ou de baixa produtividade. O *Dolichos lab lab* reduz significativamente a incidência de infestantes, devido a cobertura densa e crescimento vigoroso que cria uma barreira física e compete eficientemente por recursos como luz, água e nutrientes, diminuindo a germinação de espécies invasoras. Gomes *et al.* (2020)

Ademais, essa leguminosa cria um microclima e habitat favorável para predadores naturais, como joaninhas e percevejos predadores, que ajudam a controlar populações de pragas. Além disso, a produção de néctar extrafloral no *Dolichos lab lab* pode atrair insectos benéficos, melhorando o equilíbrio ecológico no sistema de cultivo. Silva *et al.* (2019).

a Este com os distritos de Lalaua e Malema da Província de Nampula e com o distrito de Gurué da província da Zambézia, e a Oeste com o distrito de Mecanhelas.

A região é abrangida pelo clima tropical húmido e pelos climas moderados pela altitude, na região de Mitucué, Malia e Lúrio. Este tipo de clima é consequente da existência de 2 estações do ano: estação chuvosa e seca. A estação chuvosa tem uma duração de 4 a 5 meses, podendo estar sujeita durante esta época, a um risco pequeno de períodos secos. A temperatura média anual é de 26°C, com excepção das regiões com altitudes elevadas que não ultrapassam os 24°C. As temperaturas elevadas são acompanhadas pela pluviosidade nos meses de Novembro a Março. A precipitação mínima é de 800mm e a máxima de 1.400mm, dependendo do tipo de clima, dos factores de continentalidade e do relevo, com uma humidade média relativa de 65%. (MAE,2014)

Os solos são argilosos vermelhos e profundos, com uma boa permeabilidade e bem drenados, fertilidade baixa e susceptíveis a erosão. São favoráveis para a cultura do milho, girassol, soja e arroz. As zonas aluvionares dos lagos e rios permanentes e as baixas muito pantanosas favorecem a preparação de viveiros de tabaco. O distrito apresenta uma vegetação do tipo de floresta tropical aberta, onde predomina uma considerável diversidade de espécies florestais distribuídas segundo as variações dos solos e altitude, designadamente, Mbaua, Umbila, Cassange, Mpapa, Mpakala, Muoko, Mpupe, Mtholo, Muanka, Mmico, Mpivi e Nconha. (MAE,2014)

A agricultura é a actividade dominante e envolve quase todos os agregados familiares. De um modo geral, a agricultura é praticada manualmente em pequenas explorações familiares em regime de consociação de culturas com base em variedades locais. De uma forma generalizada pode-se dizer que a região é caracterizada pela ocorrência de três sistemas de produção agrícola dominantes. O primeiro corresponde à vasta zona planáltica baixa onde domina a consociação das culturas alimentares, nomeadamente mandioca/milho/feijões nhemba e bóer, como culturas de época chuvosa e a produção de arroz pluvial nos vales dos rios e partes inferiores dos declives. O segundo sistema de produção é dominado pela cultura pura de mapira, ocasionalmente consociada com milho e feijão nhemba. (MAE,2014)

O algodão corresponde ao terceiro sistema de produção, e constitui a principal cultura de rendimento da região. Os três sistemas de produção agrícola aqui descritos ocorrem em regime de sequeiro. (MAE,2014)

3.2 Condução do ensaio

3.2.1. Delineamento experimental

Devido à falta de homogeneidade do solo no local de realização do estudo, optou-se pela utilização do Delineamento de Blocos Completos Casualizados (DBCC), no acto da instalação do estudo experimental, num esquema factorial, com um único factor de estudo (sistemas de cultivos), com quatro (4) repetições e três (3) tratamentos (sistema de cultivo). Ao total foram doze (12) parcelas na área experimental, sendo que cada unidade experimental possuía uma área de 16 m² (4m x 4m) comprimento e largura respetivamente, a distância entre as parcelas dentro dos blocos foi de 1 m. Os blocos foram separados a 2 m um do outro. A área total do experimento foi de 576m².

Os tratamentos incluíram: T1- Algodão Puro, T2-Algodão + Amendoim e T3- Algodão +Lab lab

3.2.2. Montagem do ensaio (Preparação do campo e demarcação do ensaio)

No dia 10 de Janeiro de 2024 iniciou-se com a preparação do solo da área de implantação do experimento, onde primeiramente foi feita uma lavoura mecânica, seguida com a delimitação das parcelas manualmente no dia 12 de Janeiro de 2024, onde foram escolhidos pontos de referência de campo para formar um triângulo, utilizando o teorema de pitágoras, calculou-se as distâncias entre os pontos garantindo que um dos ângulos fosse recto e com base nos cálculos, foram marcadas linhas no campo para criar um sistema de referência preciso para fazer a demarcação do ensaio. Para o efeito, usou-se cordas, estacas e fita métrica de 50m e 100m.

3.2.3. Sementeira e ressementeira/ retancha

A sementeira foi feita manualmente, no dia 14 de Janeiro de 2024, usando a variedade Albar SZ-9314, onde foram colocadas 3 sementes (deslintandas) por covacho, a uma profundidade de 2-6cm do solo, e a emergência de 99.9% das sementes de algodão foi observada 4 dias após a sementeira, isto é, no dia 18 de Janeiro de 2024, e 5 dias depois para as culturas de Amendoim e Lab Lab. Foram observadas algumas falhas na germinação e uma distribuição irregular nas plantas, fez-se a ressementeira e a retancha entre os dias 25 e 26 de Janeiro de 2024, com emergência observada 3 dias depois. Esta sementeira do Algodão obedeceu os compassos recomendados para a cultura, de 80 cm entre linhas e 20 cm entre plantas, que segundo Silva *et al.* (2019), Lima *et al.* (2016) e Ferreira *et al.* (2017), é o compasso usado pela SAN-JFS. E para as outras culturas usou-se o compasso 40cm entre linhas e 20cm entre plantas.

3.2.4. Desbaste

Devido ao déficit das chuvas, o primeiro desbaste foi realizado no dia 8 de fevereiro de 2024, quando as plantas já apresentavam cerca de 4 folhas cada com 4 dias de atraso, deixando 2 plantas por covacho e o segundo desbaste foi realizado nos dias 26 e 28 de fevereiro de 2024, com 11 dias de atraso, deixando apenas 1 planta por covacho.

3.2.5. Sacha

Ao longo do ciclo da cultura foram realizadas duas sacha, onde, a primeira sacha foi feita entre os dias 14-16 de fevereiro de 2024 e a segunda sacha foi feita no dia 18 de março de 2024. As sacha foram feitas manualmente com o auxílio de uma enxada.

3.2.6. Observações, registo de dados e pulverizações

A observação de dados de pragas foi feita semanalmente num total de 12 observações nas manhãs a partir dos 34 dias depois de emergência da cultura, usando uma amostragem do tipo convencional, caminhando em zig-zag na área útil (Gallo *et al.*, 2002). Esta amostragem do tipo convencional consistiu em seleccionar um número fixo de amostras (10 plantas/subparcela). Em cada planta era observado, primeiro, a folha principal no meio da planta, depois duas folhas da parte apical da mesma, anotando o número de indivíduos de pragas e inimigos naturais presentes, e posteriormente colocadas numa base de dados. (Chamuene, 2007)

O nível de infestação para as pragas que ocorreram no presente estudo, foi estimado observando cada uma das 10 plantas da área útil, registando a presença (1) ou ausência (0) de sugadores na planta observada. Os resultados da observação foram comparados com os anteriores para auxiliar a tomada de decisão, baseando-se no limiar económico (LE) para cada praga (Figura 6), onde, de cada vez que a média da leitura das parcelas de um tratamento atingisse o LE, aplicações de pesticidas eram feitas nesse tratamento e registos de número de plantas infestadas.

Tabela 1: Limiar económico de pragas usado

Tipo de praga	Limiar económico
Afídeos e Jassídeos	8 plantas infestadas em 10 observadas
Manchadores de fibra	3 plantas infestadas em 10 observadas
Lagartas (de qualquer espécie)	3 lagartas em 10 plantas observadas

Fonte: Adaptado da aula de manejo integrado de pragas (Sidumo, 2023)

Foram realizadas no total 5 pulverizações usando um pulverizador a dorso com capacidade de 16l. A primeira foi feita na S5, concretamente no dia 21 de fevereiro, num momento em que o nível de infestação de Afídios e Jassídeos esteve acima do LE, tendo se usado o pesticida Zakanaka top 12% (*lambda-cylootrina*+*Acetamiprid*) recomendado no pacote tecnológico da SAN-JFS.

As outras três pulverizações foram feitas contra as lagartas, particularmente quando o limiar económico estivesse acima do 3 lagartas /10plantas, onde usou-se nas semanas S8 e S9 o pesticida Cyper pro 72% (*Cipermetrina* + *Profenofus*) para controlar lagartas, e na S10 para controlar lagartas e sugadores tendo se usado o pesticida Zakanaka top 12% (*lambda*

cylaotrina+Acetamiprid), e a ultima pulverização foi feita novamente contra os afídios e Jassídios, isto na S13 usando Zakanaka top 12% (*lambda-cylaotrina*+Acetamiprid). (Tabela 1)

Tabela 2: Descrição das pulverizações ao longo do ciclo da cultura

Semanas após a sementeira	Pulverização	Pesticida usado	Dose usada	Pragas alvo
S5	1a	Zakanaka top 12% (<i>lambda-cylaotrina</i> +Acetamiprid)	20ml/16l	Afídeos e jassídeos
S8	2a	Cyper pro 72% (Cipermetrina + Profenofus)	25ml/16l	Lagarta Vermelha e Americana
S9	3a	Cyper pro 72% (Cipermetrina + Profenofus)	25ml/16l	Lagarta Vermelha e Americana
S10	4a	Zakanaka top 12% (<i>lambda-cylaotrina</i> +Acetamiprid)	20ml/16l	Afídeos e jassídeos
S13	5a	Zakanaka top 12% (<i>lambda-cylaotrina</i> +Acetamiprid)	20ml/16l	Afídeos e jassídeos

Foram colhidos dados agronômicos como número de cápsulas viáveis por planta, contando as mesmas (Boman, 2012) em cada uma das plantas da área útil (Ahmad *et al.*, 2011 e Nikam *et al.*, 2012) de cada parcela, também, fez-se o registo do número de cápsulas nas plantas colhidas para

a determinação da produção do algodão caroço e do rendimento médio do algodão caroço (a ficha de registo encontra-se no Anexo 4).

Em relação às outras culturas consociadas, não se registou nenhum dado entomológico, nem agronómico, que possa ser submetido a análise estatística. Assim, nesta análise foram considerados todos os dados colhidos apenas da cultura principal, o algodão.

3.2.7. Colheita

A primeira colheita foi feita manualmente, 141 dias após a sementeira, onde colheu-se apenas os frutos que se encontravam na área útil (3 linhas centrais excluindo as plantas que se encontravam nas extremidades de cada linha), e que já haviam atingido a maturação de colheita. Segundo Buainain *et al.*, (2007), uma cápsula é considerada viável quando tem a idade compreendida entre 90 e 120 dias após a floração, aberta e seca, contendo fibras de algodão completamente desenvolvidas e apresentando um baixo teor de humidade das fibras, sendo adequado para a colheita e processamento. A segunda colheita foi feita 158 dias após a sementeira, onde colheu-se o algodão caroço em toda a parcela, posteriormente, fez-se a pesagem dos mesmos usando a balança de precisão de modo a determinar o peso médio das cápsulas e com base no mesmo, obter o rendimento médio por hectare. Considera-se algodão caroço, o produto colhido antes da operação de descaroçamento.

O rendimento e a produção do algodão-carroço foram obtidos através da pesagem algodão colhido em cada parcela aquando da colheita posteriormente convertido para rendimento por hectare de acordo com o compasso estabelecido aquando da sementeira (McCarty, 2012 e Boman, 2012).

3.3. Variáveis analisadas

No presente estudo, foram analisadas duas variáveis principais: o rendimento do algodão e a incidência de pragas. O rendimento do algodão refere-se à quantidade de algodão produzido por unidade de área, sendo um indicador crucial da produtividade agrícola. A incidência de pragas, por sua vez, engloba a densidade populacional de pragas, seu nível de infestação e o impacto das pragas sobre as plantas de algodão. A seguir, cada uma dessas variáveis será explicada detalhadamente, permitindo uma compreensão mais aprofundada dos métodos de avaliação e dos resultados obtidos.

3.3.1. Análise Comparativa do nível de Infestação de Pragas nos Sistemas de Cultivo Consociados

a) Nível de infestação

Para avaliar o nível de infestação de pragas do algodão, observou-se as plantas e foi determinado como sendo a razão entre o número de plantas infestadas e o número de plantas observadas segundo a fórmula abaixo descrita por Aguilar (1981) citado por Macuácu (2015):

$$NI(\%) = \frac{NPI}{NPO} \times 100$$

Onde:

NI(%) – nível de infestação (%)

NPI – número de plantas infestadas

NPO – número de plantas observadas

3.3 Rendimento do algodão em caroço

i. Número de cápsulas por planta

Na colheita, foi contado o número de cápsulas viáveis existentes em cada planta útil por tratamento e calculado do número médio de cápsulas por planta em cada tratamento usando a seguinte fórmula Boman (2012):

$$NCP = \frac{NTC}{NPO}$$

Onde:

NCP – número de cápsulas por planta; *NTC* – número total de cápsulas; *NPO* – número de plantas observadas.

ii. Rendimento do algodão-caroto (kg/ha)

Segundo McCarty (2012) e Boman (2012), este foi calculado com base na seguinte fórmula:

$$\text{Rendimento} \left(\frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = (\text{NCP} \cdot \text{PMC} \cdot \text{PP}) / 1000$$

Onde:

NCP – número de cápsulas por planta;

PMC – peso médio de cápsulas (g);

PP - população de plantas em 1ha

Para achar a população de plantas em 1ha, usou-se a seguinte formula :

$$\text{População de plantas em 1ha} = \frac{10000}{\text{ESPACAMENTO ENTRE PLANTAS} \times \text{ESPACAMENTO ENTRE LINHAS}}$$

iii. Produção de Algodão-caroto (Kg)

De acordo com McCarty e Boman, (2012), produção do algodão-caroto (quantidade de algodão colhida) por tratamento foi calculada com base na seguinte relação:

$$\text{Prod} = \text{Rend (kg)} \times A$$

Onde:

Rend (kg) – rendimento (Kg/ha);

A– área da parcela (ha)

3.4. Análise de dados

Utilizou-se o software Microsoft Excel 2016 para o cálculo das médias das variáveis estudadas, incluindo densidade populacional, nível de infestação, número de cápsulas por planta, rendimento (kg/ha) e rendimento do algodão-carço (kg). Este software também foi empregado na elaboração de gráficos e tabelas.

Para a análise dos dados das componentes do rendimento, utilizou-se o software estatístico RStudio, onde foi realizada a Análise de Variância (ANOVA). Este procedimento foi seguido por um teste de comparação das médias dos tratamentos aplicados no estudo, ou seja, foi realizado o teste de Tukey com um nível de significância de 5%, considerando que os resultados da ANOVA indiquem efeito dos tratamentos (valor $p < 0,05$).

Os dados de nível de infestação, foram analisados usando o pacote estatístico STATA 14.0, no qual procedeu-se com a análise de variância (ANOVA) utilizando o teste de Fisher a 5% de nível de significância.

Dado que o ensaio foi montado no campo experimental, onde as condições das unidades experimentais não são homogêneas, a análise da variância dos dados foi feita seguindo o modelo estatístico do delineamento de blocos completos casualizados (DBCC), apresentado abaixo:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} – nível de infestação observado no sistema de cultivo i na repetição j

μ – média geral

τ_i – efeito do sistema de cultivo i

β_j – efeito do bloco j

ε_{ij} – erro experimental $\varepsilon_{ij} (0, \sigma^2 \sim)$

Para a validação da ANOVA foram realizados os testes de Normalidade (Shapiro Wilks) e Homocedasticidade de variâncias dos resíduos (Breusch Pagan) a um nível de significância de 5 %.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Evolução da infestação de pragas e de inimigos naturais ao longo do tempo

De modo geral, a ocorrência de pragas observadas se manteve em níveis relativamente baixos ao longo do ciclo da cultura, contudo foi possível observar a dinâmica populacional das pragas (Afídeos, Jassídeos, Lagarta Vermelha e Americana) e dos inimigos naturais (Joaninhas, Crisopas, Sirfídeos e Arranhas) ocorrentes no presente estudo, conforme ilustram os gráficos abaixo:

a) Lagartas

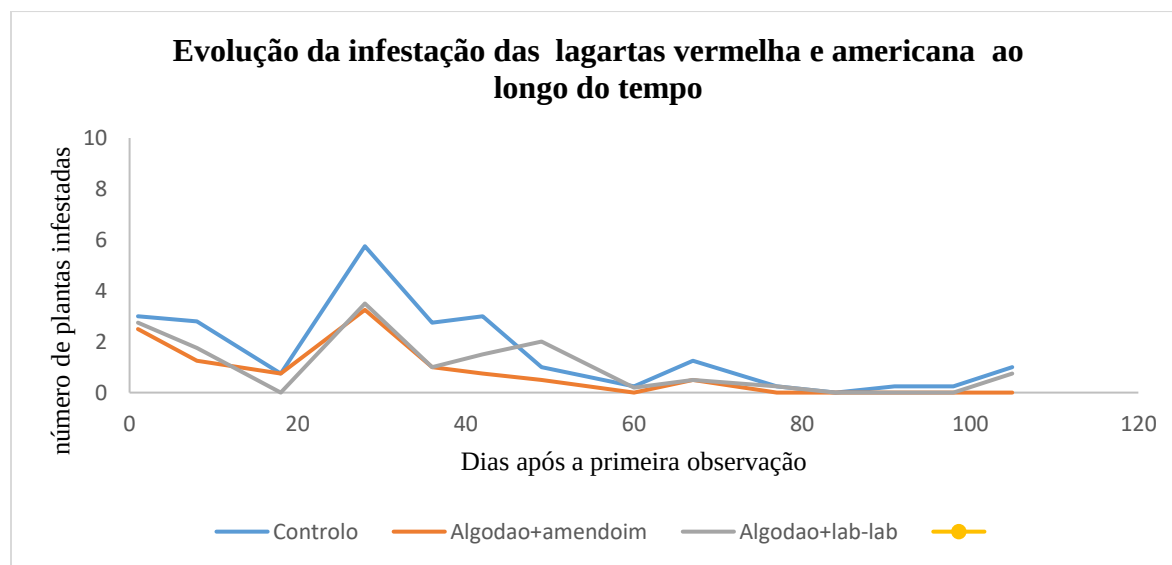


Figura 6: Evolução da ocorrência das Lagartas Vermelha e Rosada ao longo do tempo

b) Sugadores

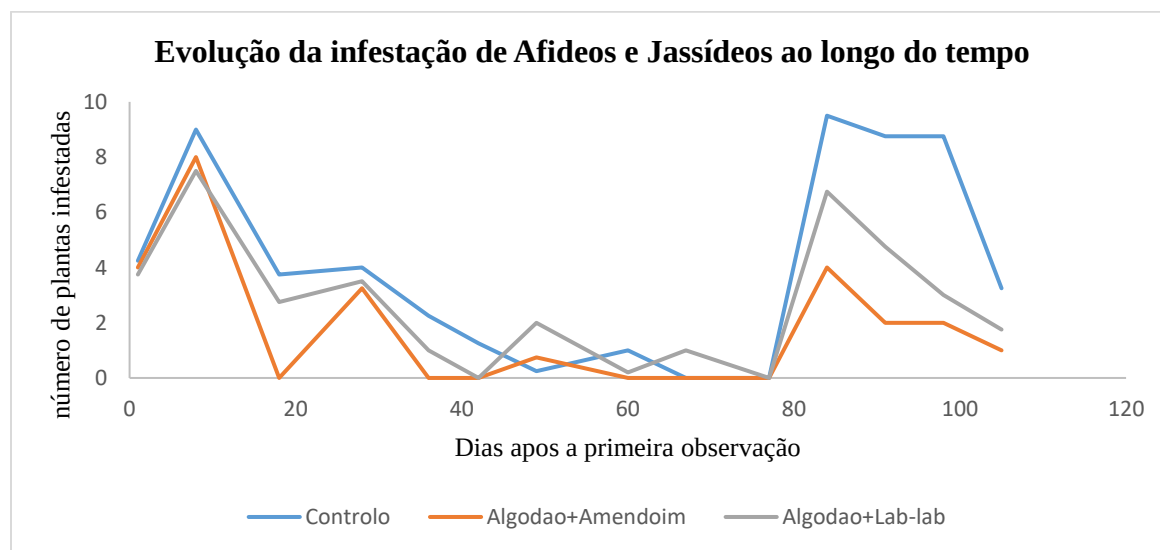


Figura 7: Evolução da incidência de sugadores ao longo do tempo

c) Inimigos Naturais

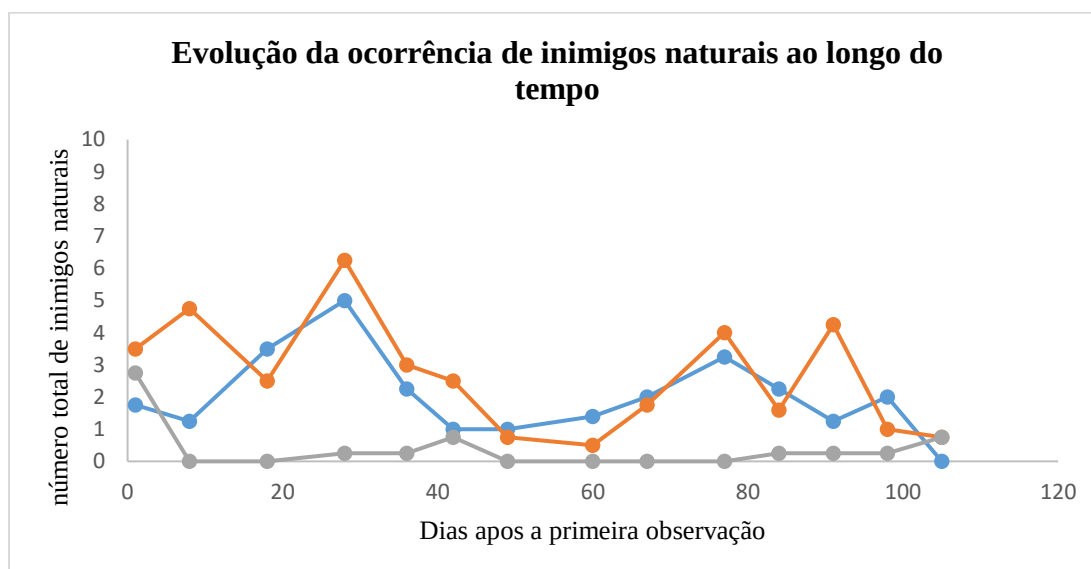


Figura 8: Evolução de inimigos naturais ao longo do tempo

De acordo com os gráficos acima, observou-se que a ocorrência de pragas no algodão variou de acordo com o sistema de cultivo empregue. No presente estudo, verificou-se no geral que o sistema de cultivo de algodão puro favoreceu maior infestação e a consociação, demonstrou potencial na redução da infestação por pragas, o que pode estar relacionado a maior ocorrência de inimigos naturais, onde no presente estudo foi mais abundante nos sistemas de cultivo consociado.

Essa maior incidência verificada no sistema de cultivo de algodão puro, pode ser explicada pela teoria da concentração de recursos, proposta por Dent (2000), que afirma que cultivos homogêneos oferecem um ambiente altamente favorável para a ocorrência de pragas, pois proporcionam maior disponibilidade e acessibilidade ao alimento, facilitando sua localização e colonização.

Por outro lado, Silva *et al.* (2017), afirmam que a presença de leguminosas em sistemas consociados pode influenciar a microfauna do solo e a dinâmica de inimigos naturais, promovendo o controle biológico de lagartas, o que pode ter acontecido no presente estudo onde observou-se que nos sistemas consociados a infestação era moderada.

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva *et al.* (2015), que observaram em seu estudo que a consociação do algodão com leguminosas reduziu significativamente a presença de pragas

como os afídeos (*Aphis gossypii*) e a mosca-branca (*Bemisia tabaci*). Segundo os autores, a diversidade de plantas em sistemas consociados pode interferir no comportamento dos insetos, dificultando sua localização e reduzindo sua população ao longo do ciclo da cultura.

4.2. Análise comparativa do nível de infestação de pragas nos sistemas de cultivo consociados

Durante o período do experimento, foi observada a presença de várias pragas em ambos os sistemas de cultivo, incluindo afídios, Jassídeos, lagarta americana e lagarta vermelha. No entanto, as pragas que se destacaram foram os afídios, jassídeos e lagarta vermelha.

a) Afídios (*Aphis gossypii*)

A ANOVA da incidência de *Aphis gossypii* nos sistemas de cultivo, realizada ao nível de significância de 5%, $\text{Prob}>F = 0.0035P < 0.05$ revelou que os sistemas de consócio exercem um efeito altamente significativo sobre a presença dessa praga na cultura do algodão. De acordo com o teste de médias de Duncan, os sistemas de cultivo consociados apresentaram o menor nível de infestação de *Aphis gossypii*, não tendo apresentado diferenças significativas entre eles.

Tabela 3: Teste de comparação de médias para % de infestação de Afídeos

Sistemas de Cultivo	% média de infestação	Std. Err.
Algodão puro	11,212 ^B	0,142067
Algodão+Amendoim	6,35 ^A	0,142067
Algodão+Lab Lab	8,75 ^{AB}	0,142067

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si segundo o teste de Tuckey a 5% de significância. Onde **a** representa diferença significativa e **b** diferença não significativa

Na tabela apresentada acima (Tabela 2), no que concerne ao nível de infestação de afídeos observou-se uma interação positiva/benéfica no cultivos consociados de na redução ou controle da incidência de *Aphis gossypii* pode estar relacionada à maior atração ou preferência dos inimigos naturais por este sistema de cultivo em comparação com outros. (Joaquim *et al*,2022).

Outra explicação para a baixa incidência dessa praga pode ser o tipo de cultura consociada ao algodão. Dependendo da cultura associada e da interação entre elas, o ambiente pode não ser favorável para o desenvolvimento da praga, limitando os danos causados. Outro ponto importante a destacar é a presença de *Aphis gossypii* em todos os sistemas de cultivo analisados, indicando que, independentemente da cultura consociada ao algodão, a ocorrência dessa praga é inevitável.

A elevada incidência no cultivo puro de algodão, pode ser explicada pela observação de Macuacua, (2015), onde aponta que, em ambientes com baixa diversidade, há maior disponibilidade de recursos alimentares, facilitando o acesso da praga à sua planta hospedeira. Por isso, infestações tendem a ser mais intensas em cultivos puros ou em sistemas com menor diversificação, especialmente quando as culturas consociadas possuem características de palatabilidade semelhantes.

b) Jassideos (*Empasca fascialis*)

A análise de variância para a percentagem de infestação da *Empasca fascialis*, ao nível de 5% de erro mostrou que os sistemas de cultivo influenciaram significativamente nesta variável. $\text{Prob}>F = 0.0049P < 0.05$, tendo se observado maior media de infestação no algodão puro e menor nos cultivos consociados (Tabela 3).

Tabela 4 : Teste de comparação de médias para % de infestação de Jassideos

Sistemas de Cultivo	% média de infestação	Std. Err.
Algodão puro	15,88262 ^B	0,142067
Algodão+Amendoim	5,17857 ^A	0,142067
Algodão+Lab Laqb	8,39286 ^A	0,142067

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si segundo o teste de Duncan a 5% de significância. Onde **a** representa diferença significativa e **b** diferença não significativa

Estudos anteriores corroboram a hipótese de que sistemas consociados oferecem um efeito de barreira contra pragas, como por exemplo os jassídeos, uma vez que a diversificação de culturas interfere na mobilidade e dispersão da praga entre as plantas hospedeiras. (Neto *et al.*, 1976). O

facto de ter havido diversificação vegetal pode ter estimulado a presença de predadores naturais ou agentes de controle biológico, reduzindo ainda mais as populações de jassídeos em sistemas consociados (Sullivan, 2003).

c) Lagarta vermelha (*Diparopsis castanea*)

A análise de variância, com nível de significância de 5%, revelou que os diferentes sistemas de cultivo influenciaram de forma significativa na infestação da lagarta vermelha (*Diparopsis castanea*). E o teste de comparação de médias de Duncan, mostrou que os sistemas consociados foram estatisticamente inferiores em termos de nível de infestação em relação ao sistema de cultivo puro de algodão, apresentando uma maior incidência da praga. (Tabela 4)

Tabela 5 : Teste de comparação de médias para % de infestação da Lagarta Vermelha

Sistemas de Cultivo	% média de infestação	Std. Err.
Algodão puro	8,2381 ^B	0,142067
Algodão+Amendoim	3,47619 ^A	0,142067
Algodão+Lab Lab	4,57418 ^A	0,142067

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si segundo o teste de Duncan a 5% de significância.

Os sistemas de cultivo consociados demonstram ser mais eficiente na redução da incidência da *Diparopsis castanea*, o que pode ser atribuído à maior dificuldade da praga em localizar a planta hospedeira em ambientes diversificados. A presença de diferentes odores provenientes das culturas consociadas interfere na capacidade de orientação das pragas, dificultando o ataque.

Segundo Bastos *et al.* (2003), a redução da infestação em sistemas consociados pode também estar associada à maior biodiversidade, o que favorece o surgimento de inimigos naturais das pragas.

Por outro lado, o cultivo puro apresentou menor % de infestação desta praga, este resultado vai de acordo com estudo feito por Sullivan (2003), que concluiu que em cultivos puros, a homogeneidade facilita a identificação da planta hospedeira pelos insetos, devido à assimilação

direta de odores, o que é evitado nos sistemas consociados pela "confusão olfativa" gerada pela mistura de cheiros, daí que há maior possibilidade da praga alimentar-se desta planta.

4.3. Parâmetros Agronômicos

4.3.1. Número de Cápsulas por planta

Segundo a ANOVA, os tratamentos revelaram efeitos significativo ($df=2$, $F= 23.9877$, $Prob>F = 0.0000300$, $P < 0.05$). O valor mais elevado do NCP foi registado no tratamento 2 (Algodão + Amendoim) com uma média de 2,44 de media de cápsulas por planta seguido dos tratamentos 1 (Algodão Puro) e 3 (Algodão + Lab lab) onde representaram uma média de cápsulas 2,18 e 1,81 cápsulas por planta respetivamente.

Este efeito significativo observado na ANOVA ($P < 0,05$) indica que os diferentes tratamentos influenciaram de maneira distinta no número de cápsulas por planta. O maior NCP no tratamento Algodão + Amendoim pode estar associado a uma melhor utilização dos recursos, como luz, água e nutrientes, devido às características complementares das plantas consociadas. Estudos feitos por Gaba *et al.*, 2015, apontam que sistemas de cultivo consociados frequentemente promovem maior eficiência no uso dos recursos em comparação com cultivo puro, o que pode ter sido o caso do presente estudo.

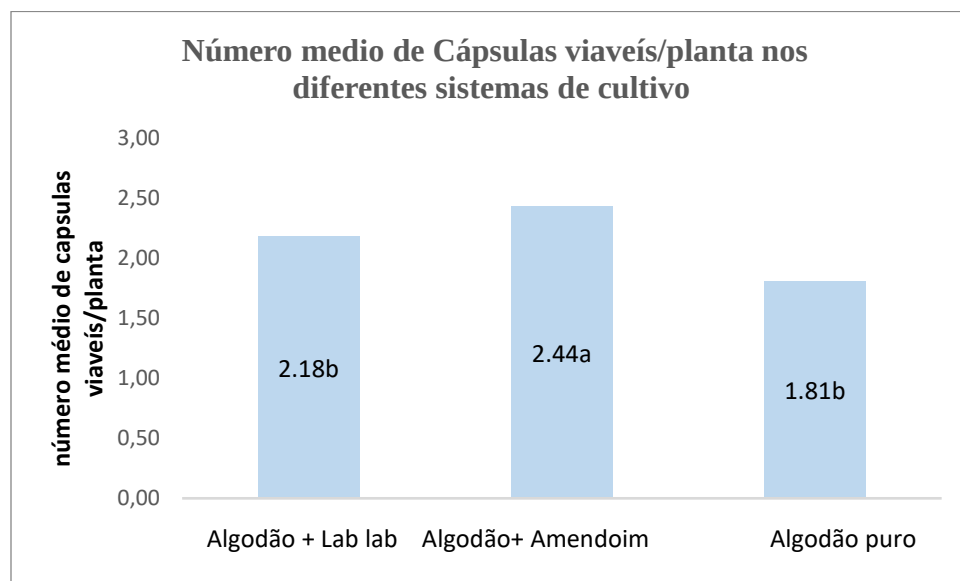


Figura 9: Número medio de Cápsulas/planta.

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si segundo o teste de Tuckey a 5% de significância.

Rendimento do Algodão Caroço

Os resultados da ANOVA para o Rendimento do Algodão caroço foram : (df = 9, Fc= 23.9877 Prob>F = 0.0000300P < 0.05) .

A análise de variância com um nível de significância de 5% para a variável rendimento em quilogramas por hectare (kg/ha) revelou diferenças significativas, indicando que os sistemas de cultivo aplicados no estudo tiveram um impacto na produtividade. No entanto, o teste de comparação de médias de Tukey mostrou que o sistema de cultivo de Algodão + Amendoim obteve o maior rendimento, aproximadamente 1769.319 kg/ha, seguido de Algodão+Lab lab obteve 909.932 kg/ha de rendimento, enquanto o sistema de cultivo Algodão puro apresentou o menor rendimento de todos, com cerca de 783.3908 kg/ha contudo, nesses dois últimos tratamentos não houve diferenças estatísticas significativas.

Estudos feitos por Albuquerque *et al* (2011), na avaliação do desempenho agrônômico do algodão em consociação com culturas alimentares e oleaginosas, observaram que, na variável produtividade por hectare, o sistema de algodão puro apresentou a maior produtividade quando comparado aos sistemas consociados de algodão com guandu, milho, feijão e gergelim. Além disso, não foram observadas diferenças significativas entre os sistemas consociados, o que não vai de acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, onde mostram que o cultivo do algodão puro teve menor produtividade por hectare em relação aos cultivos consociados.

Contudo, os resultados obtidos no presente estudo estão em concordância com os resultados encontrados por Chamuene (2007), ao avaliar o efeito da consociação em faixa no manejo da Lagarta Americana, onde detectou efeito significativo dos sistemas de cultivo para a variável rendimento, na qual o rendimento mais baixo foi obtido no sistema de cultivo algodão puro.

Isso sugere que a consociação com outras culturas pode ajudar a melhorar a produtividade do algodão, possivelmente devido a factores como controle de pragas e uso mais eficiente dos recursos do solo.

Ademais, estudos realizados por Oad *et al.* (2007) destacam a importância vital de escolher bem as culturas a serem consociadas, a fim de explorar ao máximo as vantagens do sistema. Quando as culturas são selecionadas adequadamente, pode-se reduzir o efeito da competição intraespecífica, promovendo os processos de facilitação ou compensação. O resultado final é um benefício tanto

para as culturas quanto para o produtor. Os factos apontados pelos autores podem explicar os resultados observados nos sistemas de cultivo de algodão + amendoim e algodão + Lab lab, embora este último estatisticamente não diferiu do cultivo puro.

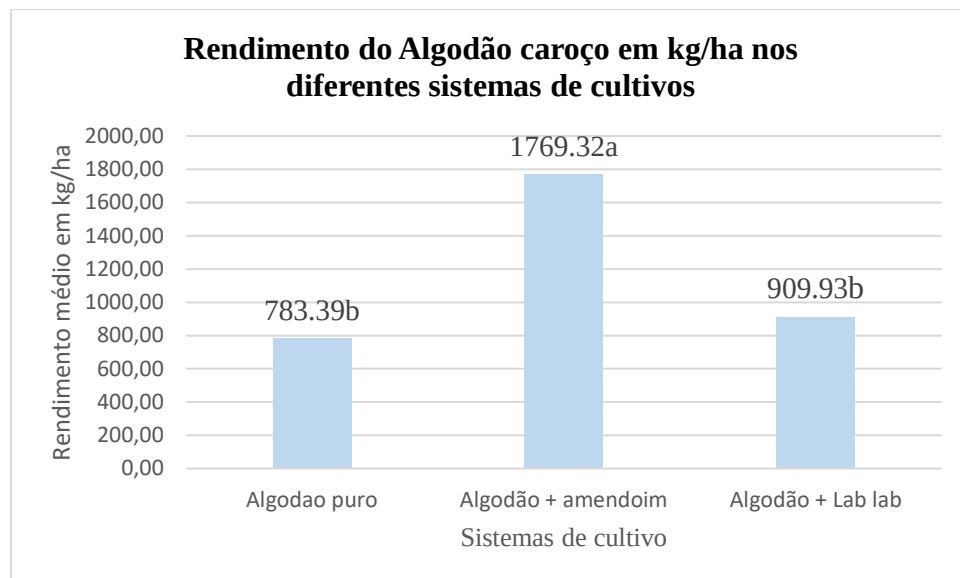


Figura 10: Rendimento medio do algodão caroço (kg/ha)

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si segundo o teste de Tuckey a 5% de significância.

Produção do Algodão Caroço

Para a análise da PAC, a ANOVA indicou que existem diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos aplicados ($df = 2$, $F = 23.9877$, $Prob > F = 0.0000300$, $P < 0.05$). No que diz respeito à produção de algodão caroço, o Tratamento 2, que consistiu na associação do algodão com amendoim, apresentou a maior média de produtividade, com um valor de 1,358837 kg. De acordo com o teste de médias realizado com um nível de significância de 5%, os outros tratamentos (Algodão puro e Algodão + Lab Lab) não mostraram diferenças significativas entre si. Esse padrão também foi observado em outros parâmetros de rendimento, como o número de cápsulas por planta (NCP) e o rendimento de algodão (RAC), onde os tratamentos não diferiram de maneira estatisticamente relevante.

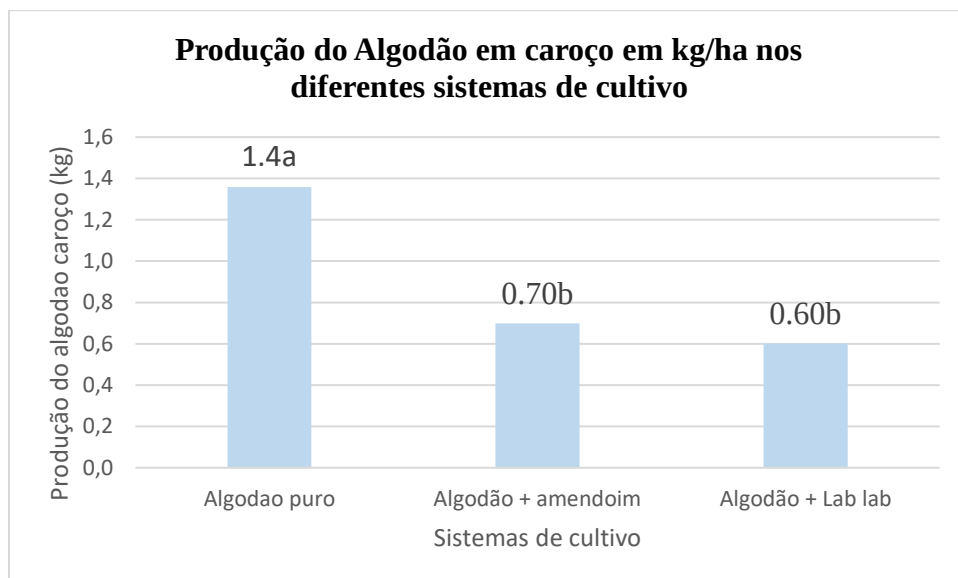


Figura 11: Produção do Algodão-caroco

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si segundo o teste de Tuckey a 5% de significância.

Relação entre o nível de infestação e o rendimento do Algodão em Caroço

A produtividade do algodão em caroço é influenciada por diversos factores bióticos e abióticos, sendo a incidência de pragas um dos principais factores limitantes. As pragas podem causar danos diretos às plantas, comprometendo o desenvolvimento das cápsulas e, consequentemente, reduzindo o rendimento final.

A magnitude da relação entre o nível de infestação e o rendimento do algodão caroço foi feita com base na análise do coeficiente de correlação de Pearson e regressão linear simples para modelar a relação (Figura 13).

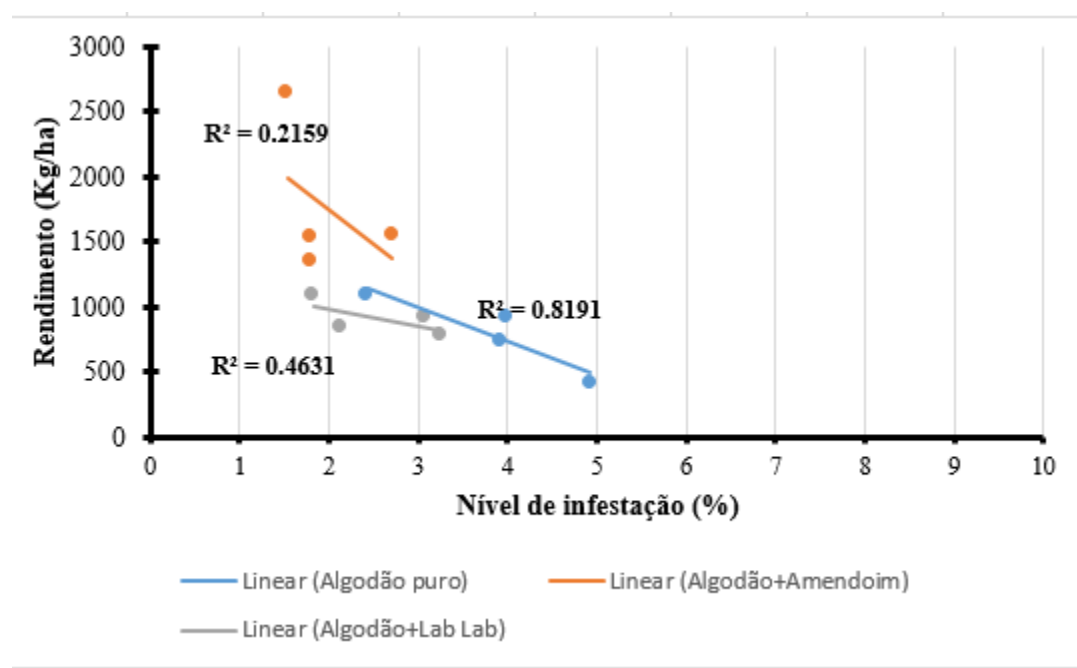


Figura 12: Relação entre o nível de infestação de pragas e o rendimento (kg/ha)

Os resultados da relação entre o rendimento do algodão (kg/ha) e o nível de infestação para o sistema de cultivo de Algodão Puro ($p = 0,094$), com $p \geq 0,05$, indicam que há uma relação significativa entre as variáveis analisadas. Isso significa que 81,91% da variação no rendimento do algodão puro pode ser explicada pela infestação, mostrando que as perdas de produtividade nesse sistema são substancialmente afectadas.

Para sistema de cultivo de Algodão+Amendoim, os resultados da correlação revelam diferenças estatisticamente significativas ($p = 0,53$), com $p < 0,05$, podendo assim afirmar que o efeito da consociação com amendoim sobre a redução do impacto das pragas é significativo. Isso indica que a consociação com amendoim contribuiu de maneira significativa para reduzir o impacto das pragas, com base no $r = 0,2159$, revela que apenas 21,59% do rendimento é explicado pelo nível de infestação.

Para o sistema de cultivo de algodão e lab lab, o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,4631$) sugere que 46,31% do rendimento é explicado pelo nível de infestação por pragas, o que mostra que este sistema de cultivo teve impacto na redução de infestação de pragas, todavia não foi tao eficiente.

De um modo geral, resultados indicaram que os sistemas consociados, sobretudo algodão + amendoim, reduziram significativamente o impacto da infestação de pragas na produtividade do algodão. O sistema algodão puro demonstrou maior susceptibilidade, reforçando assim, a necessidade da diversificação de culturas como estratégia para a mitigação de perdas agrícolas associadas á pragas.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, pode se concluir que:

- As principais pragas que atacaram a cultura do algodão foram os afídios, jassídeos, lagarta vermelha e lagarta americana, tendo sido os afídeos, jassídeos e lagarta vermelha os que se destacaram. A percentagem de infestação (nível de infestação) das pragas ocorrentes no estudo, foi relativamente menor em sistemas de cultivo consociados em relação ao cultivo de algodão puro, tendo sido o sistema de cultivo de Algodão + Amendoim com menor infestação.
- Houveram diferenças significativas nas variáveis de produtividade: número de capsulas/planta, rendimento do algodão em caroço e produção do algodão caroço entre os sistemas de cultivo, sendo o Algodão + Amendoim, o sistema com maior rendimento em quilogramas por hectare.
- A correlação entre a incidência de pragas e a produtividade do algodão em caroço foi analisada para os diferentes sistemas de cultivo. Os resultados indicam que, o sistema Algodão Puro, a infestação de pragas teve forte impacto na produtividade ($R^2 = 0,8191$). No Algodão + Amendoim, e no Algodão + Lab Lab a consociação reduziu esse impacto com ($R^2 = 0,2159$) ($R^2 = 0,4631$) respectivamente, sendo o Algodão + Amendoim o melhor tratamento na redução da infestação de pragas

6. RECOMENDAÇÕES

Para Investigadores:

- Realização de estudos similares para confirmar os resultados e tirar conclusões mais precisas do presente estudo, uma vez que esses resultados refletem resultados de apenas uma época de produção.

Para Produtores:

- Recomenda-se a adoção de sistemas consociados, especialmente o algodão + amendoim, que se mostrou altamente produtivo, para reduzir a infestação de pragas e garantir maior rendimento.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Albuquerque, F. A., De Sousa, S. L., & Da Silva, V. A. (2011). *Desempenho agrônômico do algodão em consórcio com culturas alimentares e oleaginosas*. 8º Congresso Brasileiro de Algodão, São Paulo, SP.

Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2004). Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 28(1), 23–50.

Araújo, T. R., Lima, F. M., & Mendes, C. J. (2021). Impacto de leguminosas no manejo sustentável de solos tropicais. *Revista Brasileira de Ciências Agrícolas*, 16(4), 237–245.

Beckett, C. (2004). *Dolichos lablab: A legume that feeds people, animals and the soil*.

Bertoncello, T. F. (2010). *Controle sustentável de pragas do algodoeiro Gossypium hirsutum L. cultivado no cerrado brasileiro visando subsidiar sistemas de produção integrada* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Grande Dourados].

Boman, R. (2012). *Estimating cotton yield using boll counting*. Oklahoma State University Extension. <http://cotton.okstate.edu/yield-estimation/OK%20Yield%20Estimation%202012.pdf>

Boucharlat, R. (2018). Javier Álvarez-Mon, “The introduction of cotton into the Near East: A view from Elam”. *Abstracta Iranica*, 37–39. <https://doi.org/10.4000/abstractairanica.45351>

Carvalho, M. L., Vanolli, B. S., Schiebelbein, B. E., Borba, D. A., Luz, F. B., Cardoso, G. M., ... & Souza, V. S. (2022). *Guia prático de plantas de cobertura: Aspectos fitotécnicos e impactos sobre a saúde do solo*. Piracicaba, SP.

Chamuene, A. (2007). *Efeito de consociação de culturas em faixa no manejo da lagarta americana Helicoverpa spp. (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do algodão (Gossypium spp.) no distrito de Morrumbala* [Tese de mestrado, Universidade Eduardo Mondlane].

Chitlhango, S. (2001). *Comparação dos métodos de aplicação de inseticidas na cultura do algodão (Gossypium spp.) no distrito de Morrumbala* [Tese de licenciatura, Universidade Eduardo Mondlane].

Dent, D. (2000). *Insect pest management* (2nd ed.). CABI Publishing.

De Oliveira, C. A., et al. (2003). Decomposition of *Arachis pinto* and *Hyparrhenia rufa* litters in monoculture and intercropped systems under low land soil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38, 1089–1095.

De Oliveira, I. R., Andrade, L. N. T., Nunes, M. U. C., De Carvalho, L. M., & Santos, M. S. (2006). Pragas e inimigos naturais presentes nas folhas das plantas de feijão-caupi e milho-verde em cultivo consorciado e com sistema orgânico de produção. *Circular Técnica*, 40, Embrapa, Aracaju, SE.

Oliveira, M. S., Ferreira, D. J., & Lima, R. A. (2020). Dinâmica populacional de pragas sugadoras no algodoeiro em diferentes sistemas de cultivo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 50(4), 33–42.

Dias, P. (2012). *Analysis of incentives and disincentives for cotton in Mozambique*. Technical Note Series, MAFAP, FAO. <https://www.fao.org/mafap>

Food and Agriculture Organization (FAO). (2005). *The importance of soil organic matter*. Rome: FAO.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). *The state of food and agriculture 2020*. Rome: FAO.

Fageria, N. K., et al. (2011). The role of cover crops in improving soil and row crop productivity. *American Journal of Plant Sciences*, 2(2), 66–72.

Gaba, S., Lescourret, F., Boudsocq, S., Enjalbert, J., Hinsinger, P., Journet, E. P., ... & Malézieux, E. (2015). Multiple cropping systems as drivers for providing multiple ecosystem services: From concepts to design. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(2), 607–623.

Gallo, D., Nakano, O., Silveira, S., Carvalho, R. P. L., & Batista, G. C. (2002). *Manual de entomologia agrícola*. Ed. Agronômica Ceres.

Gomes, P. F., Silva, J. R., & Nogueira, L. A. (2020). Controle de plantas daninhas com o uso de leguminosas em consórcio agrícola. *Revista Científica Agroecologia*, 12(3), 58–67.

Instituto do Algodão de Moçambique (IAM). (2012). *Relatório sobre ponto de situação do subsector do algodão (IAM)*. I semestre 2012.

Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM). (2018). *Relatório anual de pesquisa agrária*.

International Cotton Advisory Committee (ICAC). (2021). *World cotton market report 2021*.

Javaid, I. (1995). Cotton pest management under the conditions of organic farming [Lecture]. Inhambane, Moçambique.

Joaquim, M., Mussava, S., & Saxon, G. (2022). Resposta do algodão consociado com diferentes culturas da família Fabaceae. *Revista Científica do ISPM*, 13(2).

Ministério da Administração Estatal (MAE). (2014). *Perfil do distrito de Cuamba, província de Niassa* (2ª ed.).

Mahalambe, N. M. (1997). *Normas técnicas para o cultivo do algodão*. IAM.

Matthews, G. A. (1989). *Pragas de insetos do algodão e seu gerenciamento*. Longman.

Miranda, J., Morais, S., Albuquerque, F., Silva, C., De Almeida, R., & Ramalho, F. (2015). *Guia de identificação de pragas do algodoeiro*. EMBRAPA.

National Cotton Council of America. (2021). Cotton's history. <https://www.cotton.org/pubs/cottoncounts/extra/history.cfm>

Neto, S. A., Lima, S. L., & Oliveira, J. L. (1976). Efeitos do consórcio de culturas no controle de pragas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 11(2), 105–111.

- Oad, F. C., Siddiqui, M. H., & Buriro, U. A. (2007). Agronomic and economic interference between cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and pigeon pea (*Cajanus cajan* L.). *Journal of Agronomy*. Asian Network for Scientific Information.
- Oerke, E. C. (2006). Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31–43.
- Savary, S., Fielke, S., Doyle, C. J., Krupnik, T. J., & Pingali, P. (2019). The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nature Ecology & Evolution*, 3(3), 430–439.
- Sidumo, A. J., Chambule, A., & Chamuene, A. (2008). *Manual prático para identificação e controlo das principais pragas do algodão*. Universidade Eduardo Mondlane & Instituto do Algodão de Moçambique.
- Silva, E. C., Costa, M. E., & Ramos, G. M. (2014). Adubação verde como fonte de nutrientes às culturas. In O. F. Lima Filho et al. (Eds.), *Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: Fundamentos e prática* (pp. 267–305). Embrapa.
- Silva, J. P., Almeida, F. A., & Costa, R. L. (2015). Efeito da consorciação algodão-leguminosas na incidência de pragas sugadoras. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59(2), 150–160.
- Silva, J. P., Almeida, F. A., & Costa, R. L. (2017). Efeito da consorciação algodão-leguminosas na incidência de pragas sugadoras. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59(2), 150–160.
- Silva, A. R., Oliveira, J. P., & Costa, M. E. (2019). Leguminosas como barreiras agroecológicas no manejo de pragas: O caso do *Dolichos lab lab*. *Revista de Agricultura Sustentável*, 8(2), 134–141.
- Souza, L. S., Vieira, R. F., & Perreira, J. (2014). Adubação verde na física do solo. In O. F. Lima Filho et al. (Eds.), *Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: Fundamentos e prática* (pp. 337–369). Embrapa.
- Tiecher, T. (2016). *Práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

United States Department of Agriculture (USDA). (2023). *Cotton*. Foreign Agricultural Service. <https://www.fas.usda.gov>

Vieira, D. M., Silva, R. P., & Santos, F. J. (2020). Uso de leguminosas em sistemas de cultivo consorciado: Benefícios à produtividade e sustentabilidade agrícola. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 15(1), 45–55.

8. ANEXOS

Anexo 1: Resumo das Análises Estatísticas da produtividade

a) Número de cápsulas por plantas

```
> ExpDes.pt::dbc(trat, bloco, Nr_capsulas_colhidas_boas)
```

```
-----  
Quadro da análise de variancia  
-----
```

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	9726.1	4863.0	9.5120	0.002461
Bloco	3	5322.6	1774.2	3.4703	0.045175
Residuo	14	7157.5	511.3		
Total	19	22206.2			

```
-----
```

```
CV = 15.56 %  
-----
```

```
Teste de normalidade dos residuos
```

```
valor-p: 0.440634
```

```
De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos  
podem ser considerados normais.  
-----
```

```
-----  
Teste de homogeneidade de variancia
```

```
valor-p: 0.8700544
```

```
De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significancia, as variancias  
podem ser consideradas homogeneas.  
-----
```

```
Teste de Tukey  
-----
```

```
Grupos Tratamentos Medias
```

a	2	171.625
b	1	136.75
b	3	123.25

```
-----
```

b) Rendimento do Algodão-carço

```
ExpDes.pt::dbc(trat, bloco, Rend_kg_ha, quali = TRUE,
+             mcomp = "tukey",
+             nl = FALSE,
+             hvar = "oneillmathews",
+             sigT = 0.05,
+             sigF = 0.05,
+             unfold = NULL)
```

Quadro da análise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	3944250	1972125	23.9877	0.0000300
Bloco	3	1594946	531649	6.4666	0.0056807
Residuo	14	1150999	82214		
Total	19	6690195			

CV = 23.34 %

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.1652612

De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados normais.

Teste de homogeneidade de variancia

valor-p: 0.8645551

De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significancia, as variancias podem ser consideradas homogeneas.

Teste de Tukey

Grupos Tratamentos Medias

a	2	1769.319
b	3	909.932
b	1	783.3908

c) Produção de Algodão-caroto

```
> ExpDes.pt::dbc(trat, bloco, Producao_algodao_caroco)
```

```
-----  
Quadro da análise de variancia  
-----
```

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	2.3264	1.16321	23.9877	0.0000300
Bloco	3	0.9407	0.31358	6.4666	0.0056807
Residuo	14	0.6789	0.04849		

```
-----  
Total      19 3.9460  
-----
```

```
CV = 23.34 %  
-----
```

```
-----  
Teste de normalidade dos residuos
```

```
valor-p: 0.1652612
```

```
De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos  
podem ser considerados normais.  
-----
```

```
-----  
Teste de homogeneidade de variancia
```

```
valor-p: 0.8645551
```

```
De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significancia, as variancias  
podem ser consideradas homogeneas.  
-----
```

```
Teste de Tukey  
-----
```

```
Grupos Tratamentos Medias
```

a	2	1.358837
b	3	0.6988278
b	1	0.6016441

```
-----
```

d) Altura de Plantas

```
> ExpDes.pt::dbc(trat, bloco, altura)
```

```
-----  
Quadro da análise de variancia  
-----
```

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	281.0	140.50	1.0087	0.38972
Bloco	3	1607.2	535.75	3.8463	0.03366
Residuo	14	1950.0	139.29		
Total	19	3838.3			

```
-----
```

```
CV = 14.97 %  
-----
```

```
Teste de normalidade dos residuos
```

```
valor-p: 0.1015199
```

```
De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos  
podem ser considerados normais.  
-----
```

```
Teste de homogeneidade de variancia
```

```
valor-p: 0.7243452
```

```
De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significancia, as variancias  
podem ser consideradas homogeneas.  
-----
```

```
De acordo com o teste F, as medias nao podem ser consideradas diferentes.
```

	Niveis	Medias
1	1	79.94444
2	2	82.72222
3	3	74.43056

```
-----
```

Anexo 2: Resumo das Análises Estatísticas da % de infestação de pragas

a) % de infestação de afídeos

ANOVA

```
11 . anova ni_afideos bloco sistemadecultivo
```

Number of obs = 12					
R-squared = 0.8170					
Root MSE = .019118					
Adj R-squared = 0.6644					
Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	.00978849	5	.0019577	5.36	0.0323
bloco	.00507295	3	.00169098	4.63	0.0529
sistemadecultivo	.00471554	2	.00235777	6.45	0.0320
Residual	.00219299	6	.0003655		
Total	.01198148	11	.00108923		

Testes de Normalidade (Shapiro Wilk)

```
14 . swilk erro
```

Shapiro-Wilk W test for normal data					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	12	0.95438	0.762	-0.529	0.70161

```
15 . hettest erro
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: erro

chi2(1)      = 0.04
Prob > chi2   = 0.8324
```

TESTE DE COMPARACAO DE MÈDIAS (Duncan)

```
l7 . pwmean ni_afideos ,over( sistemadecultivo) mcompare(duncan) groups
```

Pairwise comparisons of means with equal variances

over : sistemadecultivo

	Number of Comparisons
sistemadecultivo	3

ni_afideos	Mean	Std. Err.	Duncan Groups
sistemadecultivo			
1	.1121247	.0142067	B
2	.0635694	.0142067	A
3	.0875	.0142067	AB

Note: Means sharing a letter in the group label are not significantly different at the 5% level.

b) % de Infestação de Jassideos

• ANOVA

```
5 . anova NI_Jassideos bloco sistemadecultivo
```

Number of obs = 12 R-squared = 0.8366
Root MSE = .028631 Adj R-squared = 0.7004

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	.02517742	5	.00503548	6.14	0.0236
bloco	.00104344	3	.00034781	0.42	0.7427
sistemade~o	.02413398	2	.01206699	14.72	0.0049
Residual	.00491852	6	.00081975		
Total	.03009594	11	.00273599		

- **TESTE DE NORMALIDADE** (Shapiro Wilk)

```
6 . predict erro, residuals
```

```
7 . swilk erro
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	12	0.88130	1.983	1.334	0.09106

```
8 . hettest erro
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro

chi2(1) = 2.28

Prob > chi2 = 0.1308

- **TESTE DE COMPARACAO DE MÊDIAS** (Duncan)

NI_Jassideos	Mean	Std. Err.	Duncan Groups
sistemadecultivo			
1	.1588262	.012869	
2	.0517857	.012869	A
3	.0839286	.012869	A

Note: Means sharing a letter in the group label are not significantly different at the 5% level.

c) % de Infestação de Lagarta Espinhosa

- ANOVA

```
28 . anova ni_lagartaespinhosa bloco sistemadecultivo
```

```
Number of obs =      12    R-squared      = 0.6978
Root MSE      =  .001679    Adj R-squared = 0.4460
```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	.00003904	5	7.808e-06	2.77	0.1234
bloco	.00003143	3	.00001048	3.72	0.0803
sistemadecultivo	7.611e-06	2	3.805e-06	1.35	0.3279
Residual	.00001691	6	2.818e-06		
Total	.00005594	11	5.086e-06		

```
***
```

- TESTE DE NORMALIDADE (Shapiro Wilk)

```
30 . predict erro,residuals
```

```
31 . swilk erro
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	12	0.92303	1.286	0.490	0.31206

```
32 . hettest erro
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: erro
```

```
chi2(1)      =      3.51
Prob > chi2   =      0.0611
```


d) % de Infestação de Lagarta Vermelha

- ANOVA

```
33 . anova ni_lagartavermelha bloco sistemadecultivo
```

```
Number of obs =      12    R-squared      = 0.7913
Root MSE      =  .017617    Adj R-squared = 0.6173
```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	.00705831	5	.00141166	4.55	0.0463
bloco	.00208423	3	.00069474	2.24	0.1843
sistemadecultivo	.00497408	2	.00248704	8.01	0.0202
Residual	.00186209	6	.00031035		
Total	.0089204	11	.00081095		

- TESTE DE NORMALIDADE (Shapiro Wilk)

```
35 . predict erro,residuals
```

```
ext 36 . swilk erro
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	12	0.85717	2.386	1.695	0.04506

```
37 . hettest erro
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

H0: Constant variance

Variables: erro

```
chi2(1)      =    0.02
```

```
Prob > chi2  =    0.8880
```

- **TESTE DE COMPARACAO DE MÈDIAS** (Duncan)

ni_lagartaverm~a	Mean	Std. Err.	Duncan Groups
sistemadecultivo			
1	.082381	.01047	
2	.0347619	.01047	A
3	.0457418	.01047	A

Note: Means sharing a letter in the group label are not significantly different at the 5% level.

e) Nivel medio de infestação de pragas

ANOVA

42 . anova ni bloco sistemadecultivo

Number of obs = 12 R-squared = 0.9601
Root MSE = .008438 Adj R-squared = 0.9268

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	.01026537	5	.00205307	28.84	0.0004
bloco	.00092108	3	.00030703	4.31	0.0607
sistemade~o	.00934429	2	.00467215	65.63	0.0001
Residual	.00042715	6	.00007119		
Total	.01069252	11	.00097205		

TESTE DE NORMALIDADE (Shapiro Wilk)

```
44 . predict erro, residuals
```

```
45 . swilk erro
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	12	0.98193	0.302	-2.334	0.99019

```
46 . hettest erro
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro

chi2(1) = 0.02

Prob > chi2 = 0.8768

TESTE DE MÊDIAS (Duncan)

ni	Mean	Std. Err.	Duncan Groups
sistemadecultivo			
1	.1201412	.0061197	
2	.0559914	.0061197	A
3	.0676282	.0061197	A

Note: Means sharing a letter in the group label are not significantly different at the 5% level.

Anexo 3: CORRELAÇÃO LINEAR DE PEARSON (RENDIMENTO VS % MEDIA DE INFESTAÇÃO DE PRAGAS)

RESUMO DOS RESULTADOS

a) Algodão Puro

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	-0.90503
R Square	0.819085
Adjusted R Square	0.728628
Standard Error	152.7751
Observations	4

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	211344.2	211344.2	9.054935	0.094967
Residual	2	46680.44	23340.22		
Total	3	258024.6			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	1764.062	334.73	5.270105	0.03417	323.8354	3204.289	323.8354	3204.289
X Variable 1	-256.624	85.28157	-3.00914	0.094967	-623.561	110.3126	-623.561	110.3126

RESULTADOS DOS RESIDUOS

<i>Observation</i>	<i>Predicted Y</i>	<i>Residuals</i>
1	1140.832	-55.7624
2	755.8953	-30.0889
3	737.565	182.533
4	499.271	-96.6817

b) Algodão + Amendoim

RESUMO DOS

RESULTADOS

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	-0.464603
R Square	0.215856
Adjusted R Square	-0.17622
Standard Error	640.0131
Observations	4

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	225515.1	225515.1	0.55055	0.535397
Residual	2	819233.6	409616.8		
Total	3	1044749			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	2801.297	1427.162	1.96284	0.18865	-3339.28	8941.87	-	8941.87
X Variable 1	-527.77	711.2881	0.74199	0.53539	-3588.2	2532.65	-3588.2	2532.65

RESULTADO DOS

RRESIDUOS

<i>Observation</i>	<i>Predicted Y</i>	<i>Residuals</i>
1	1858.851	-320.309
2	1990.793	653.2777
3	1368.779	175.8825
4	1858.851	-508.851

c) Algodão + Lab lab

RESUMO DOS

RESULTADOS

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	-0.68049
R Square	0.463069
Adjusted R Square	0.194603
Standard Error	117.5581
Observations	4

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	23837.6	23837.6	3	0.319508
Residual	2	27639.83	13819.9		
Total	3	51477.44			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	1238.883	257.2726	4.81544	0.04052	131.9282	2345.83	131.928	2345.83
X Variable 1	-127.925	97.4042	-1.31334	0.31950	-547.022	291.171	-	291.171

RESULTADOS DOS

RESIDUOS

<i>Observation</i>	<i>Predicted Y</i>	<i>Residuals</i>
1	1005.876	82.639
2	964.7571	-118.454
3	845.9694	73.30539
4	823.1256	-37.49

Anexos 4: Fichas de Observação de dados

a) Ficha de recolha de dados de incidência de pragas

FICHA DE LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE INCIDÊNCIA DE PRAGAS

Data: __/__/2024

Coordenadas: Lat:

Repetição nr:

Nome do colector:

Long:

Trat nr:

PLANTA	PRAGAS										INIMIGOS NATURAIS				
	Afídeos	Jassídeos	L. Espi-	Lagar. Fo	L. Vermelh.	L. Americ.	L. Rosad.	Mosca Branca	Manch. de fibra	Cochonil	Crisopid	Syrphid	Joanin	Aranh	Outros
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
Total															

Limiar económico

Afídeos e jassídeos – 8 plantas infestadas de 10 plantas observadas;

Manchadores da fibra – 3 focus em cada 10 plantas observadas;

Lagartas (de qualquer espécie)- 3 lagartas em 10 plantas observadas

b) Ficha de recolha de dados agronómicos

FICHA DE RECOLHA DE DADOS DE RENDIMENTO

Data ____/____/24

Campanha agrícola 23/24

Nome do colector: _____

Rep	Trat	Stand inicial	Stand final	Nr de cápsulas por planta	Nr de capsulas colhidas	Nr de cápsulas danificadas	Peso de capsulas na area util	Peso medio de capsulas por planta	Percentagem de fibras (%)	Rendimento (kg/ha)	Produção do algodão caroço (Kg)	Altura media de plantas
1	3											
	2											
	1											
	3											
	2											
2	2											
	3											
	2											
	3											
	1											
3	2											
	3											
	1											
	2											
	3											
4	3											
	2											
	3											
	2											
	1											

Anexo 4: Fotos da preparação ao estabelecimento do ensaio



Demarcação do campo e sementeira



Emergencia

1º Desbaste

2º Desbaste



Pulverização e Etiquetagem do Ensaio

Efeito do cultivo consociado de amendoim (*Arachis hypogaea* L) e lab-lab (*Dolichos lab-lab*) na produtividade e incidência de pragas da cultura do algodão



Processo de colheita



Processo de pesagem do Algodão caroço