



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA**  
**VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E GRAU DE**  
**HERBIVORIA EM PLANTAS DE MILHO CULTIVADAS**  
**COM BORDADURAS DE FEIJÃO GUANDU, CROTALARIA**  
**E CAPIM NAPIER**

**NELSON ROCHA VILANOVA**

**ORIENTADORA: ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, PhD**

**BRASÍLIA/DF JULHO DE 2019**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA  
VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E GRAU DE  
HERBIVORIA EM PLANTAS DE MILHO CULTIVADAS  
COM BORDADURAS DE FEIJÃO GUANDU, CROTALARIA  
E CAPIM NAPIER.**

**NELSON ROCHA VILANOVA**

Projeto de pesquisa apresentado à disciplina Estágio Supervisionado como requisito parcial para conclusão do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

**ORIENTADORA: ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, PhD**

**BRASÍLIA/DF JULHO DE 2019**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA  
VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E GRAU DE  
HERBIVORIA EM PLANTAS DE MILHO CULTIVADAS  
COM BORDADURAS DE FEIJÃO GUANDU, CROTALARIA  
E CAPIM NAPIER.**

**NELSON ROCHA VILANOVA**

APROVADA POR:

---

ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, PhD (UnB-FAV)

ORIENTADORA

---

EDIMAR DOS SANTOS DE SOUSA JUNIOR, MESTRANDO (UnB-PROPAGA)

EXAMINADOR

---

EUSANGELA ANTÔNIA COSTA, DOUTORANDA (UnB-FAV)

EXAMINADORA

BRASÍLIA, JULHO 2019

## Dedicatória

Dedico esse trabalho a todas as pessoas que participaram dessa caminhada, em especial a minha família, que sempre esteve ao meu lado, apoiando e incentivando nos momentos difíceis.

## Agradecimentos

Os agradecimentos são inúmeros, aos amigos e colegas de curso, que tanto ajudaram nessa jornada, aos professores que tanto se empenharam na sua função.

À professora Ana Maria Resende Junqueira, com quem desenvolvo trabalhos há mais de dois anos e me proporcionou um aprendizado importantíssimo na minha formação.

Agradeço aos colegas do Pet Agronomia e Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e Agricultura Orgânica da Universidade Brasília, pelo auxílio em campo e pelo convívio amigo.

Aos funcionários da Fazenda Água Limpa, Israel, Rodrigo e José Evangelista, por todo o auxílio nas atividades de campo.

Não poderia esquecer nesse momento da minha família, importantíssima para a conclusão desse processo e da minha namorada, amiga, parceira de todas as horas.

Enfim, a todos aqueles que participaram desse processo de forma direta ou indireta, muito obrigado.

## RESUMO

O milho é uma cultura de elevada importância devido suas diversas formas de utilização, desde a alimentação animal até a indústria tecnológica. A maior parte do consumo desse cereal está na produção animal, cerca de 70%. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de plantas companheiras na herbivoria e no crescimento de plantas de milho cultivadas sob adubação orgânica. O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa pertencente a Universidade de Brasília, Localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro tratamentos em três repetições. Foi utilizado o milho sintético Spodoptera. Os tratamentos foram 1) milho Sintético Spodoptera cultivado com Feijão Guandu, 2) milho Sintético Spodoptera cultivado com Crotalária, 3) milho Sintético Spodoptera cultivado com Capim Napier, 4) milho Sintético Spodoptera, apenas. As parcelas tinham área de 25m<sup>2</sup> (5 x 5 m). Cada parcela ficou afastada da outra 10 m. Ao redor do cultivo do milho, nas bordas, foi cultivada a planta companheira. Foram realizadas medições da altura da inserção primeira folha, largura e comprimento da folha mais nova, bem como o nível de herbivoria, avaliando o nível de injúria de *S. frugiperda* por meio de uma escala de desfolha. A planta companheira feijão Guandu apresentou resultado favorável ao crescimento das plantas do milho e redução na herbivoria, evidenciando efeito positivo do consórcio na cultura do milho Sintético Spodoptera. Para Capim Napier e Crotalária, mais estudos são necessários para avaliação do efeito de ambas na cultura do milho.

Palavras-chave: *Zea mays*. *Cajanus cajan*. *Crotalária juncea*. *Pennisetum purpureum*. plantas companheiras. *Spodoptera frugiperda*.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. A CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS ORGÂNICOS .....	10
2.1. INSPEÇÃO DE PRODUTOS ORGÂNICOS .....	11
2.2. EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA ORGÂNICA .....	11
2.3. SITUAÇÃO DA AGRICULTURA ORGÂNICA NO MUNDO E NO BRASIL.....	12
3. SEGURANÇA ALIMENTAR.....	13
4. CULTURA DO MILHO .....	13
4.1. CENTRO DE ORIGEM.....	14
4.2. CHEGADA AO BRASIL .....	14
5. FEIJÃO GUANDU .....	15
6. CAPIM NAPIER.....	16
7. CROTALÁRIA .....	17
8. OBJETIVOS.....	18
8.1 OBJETIVO GERAL .....	18
8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
9. MATERIAL E MÉTODOS .....	18
10. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
11. CONCLUSÃO .....	20
12. REFERÊNCIAS.....	21

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação) e a NCR (National Research Council) [colocar a data](#), a Agricultura Sustentável não se constitui de um conjunto de práticas, mas, sim, de um objetivo: buscar um sistema produtivo de alimentos onde a eficiência da utilização dos recursos naturais e a produtividade dos sistemas agrícolas sejam máximas, possibilitando que produtores respondam aos níveis de demanda exigidos pelo crescimento populacional e pelo desenvolvimento econômico.

A agricultura orgânica, vertente mais difundida da agroecologia leva em consideração os objetivos da agricultura sustentável. É um sistema de produção, que tem por objetivo principal preservar a saúde do meio ambiente, os ciclos, as atividades biológicas do solo e a biodiversidade, adotando técnicas específicas, mediante o uso racional dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis. Além atentar-se à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica. Sendo necessário o emprego de métodos e produtos naturais, sem o uso de agrotóxicos e/ou outros compostos químicos sintéticos, visando sempre proteger o meio ambiente.

De acordo com a Instrução Normativa número 007, de 17 de maio de 1999, e a Lei 659 de 2000, “considera-se sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados - OGM/transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação, visando:



- a) a oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente;
- b) a preservação e a ampliação da biodiversidade dos ecossistemas, natural ou transformado, em que se insere o sistema produtivo;
- c) a conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar;
- d) o fomento da integração efetiva entre agricultor e consumidor final de produtos orgânicos, e o incentivo à regionalização da produção desses produtos orgânicos para os mercados locais.”

Segundo a Lei nº 10.831, de dezembro de 2003, considera-se produto orgânico, seja ele in natura ou processado, aquele que é obtido em um sistema orgânico de produção agropecuária ou oriundo de processo extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local. Para serem comercializados, os produtos orgânicos deverão ser certificados por organismos credenciados no Ministério da Agricultura, sendo dispensados da certificação somente aqueles produzidos por agricultores familiares que fazem parte de organizações de controle social cadastradas no MAPA, que comercializam exclusivamente em venda direta aos consumidores.

A legislação regulamenta a prática da atividade de produção orgânica, com intuito de garantir a qualidade dos produtos oferecidos aos consumidores, e também legitimar e resguardar as atividades dos produtores. Um dos processos mais comuns de garantia de qualidade por meio de uma regulamentação é o processo de certificação, prática comumente adotada no mercado internacional para garantia de procedência e qualidade de itens comercializados entre países.

O mecanismo legislativo de maior hierarquia é a Lei nº 10.831, de dezembro de 2003, porém existem uma série de outros mecanismos.

Recentemente em 2013-2015 foram estabelecidos a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) e o Plano Nacional de

Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo), política pública do Governo Federal criada para ampliar e efetivar ações para orientar o desenvolvimento rural sustentável. A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo) firma compromisso do Governo Federal com a ampliação e aplicação de ações que devem nortear o desenvolvimento rural sustentável, Sendo o principal instrumento de execução da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo) o Planapo busca integrar e qualificar as diferentes políticas e programas dos ministérios parceiros na sua execução.

Tendo como principal objetivo o de articular e implementar programas e ações indutoras da transição agroecológica, da produção orgânica e de base agroecológica, proporcionando para a população a melhoria da qualidade de vida, ofertando alimentos saudáveis e utilizando de uma maneira mais sustentável os recursos naturais.

Fomentar a soberania e segurança alimentar e nutricional e o direito à alimentação adequada e saudável, promover o uso sustentável dos recursos naturais, ajudar na conservação e recomposição dos ecossistemas modificados, possibilitar sistemas justos e sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos, incentivar às experiências locais de uso, conservação e manejo dos recursos genéticos vegetais e animais, são algumas das atividades desenvolvidas pelo Planapo.

## **2. A CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS ORGÂNICOS**

Para realizar a comercialização de produtos orgânicos no Brasil, os produtores devem se regularizar, essa regularização pode ser de duas formas: obtendo uma certificação emitida por um Organismo de Avaliação da conformidade Orgânica (OAC) credenciada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA ou se organizando em grupo e realizando o cadastramento junto ao MAPA o que possibilitara a realização da venda direta sem certificação. O produtor cadastrado apenas para a venda direta sem certificação, ficará impossibilitado de vender seus produtos para terceiros comercializa-los.

No Brasil são utilizados selo de certificação, assegurados por certificadoras que garantem a conformidade com as normas, junto ao Colegiado Nacional para a Produção Orgânica (CNPOrg), instituída através da Instrução Normativa 007/99 que trata da criação do CNPOrg e dos respectivos órgãos estaduais responsáveis pela fiscalização das certificadoras e a exigência de que a certificação seja conduzida por entidades nacionais e sem fins lucrativos.

Esse selo proporciona ao consumidor a garantia de um produto sem contaminação química e oriundo de um sistema produtivo sustentável e menos impactante para o ambiente, além de assegurar a possibilidade de rastreamento do produto e assim saber especificamente quem produziu, quando e como foi produzido.

A certificação pode ser adquirida via contratação de uma certificadora por auditoria ou se associando a um Sistema Participativo de Garantia – SPG, certificada por um Organismo Participativo de Avaliação de Qualidade Orgânica.

## **2.1. INSPEÇÃO DE PRODUTOS ORGÂNICOS**

A propriedade e o produtor deve passar por inspeções periódicas. Os responsáveis pela certificação devem ter acessos a todas as instalações e a todos os documentos necessários relativos a área que está sendo certificada.

O decurso de tempo entre o início do manejo orgânico e sua certificação é denominado período de conversão. Tal período é fundamental para que ocorra a descontaminação do solo, dos resíduos de agrotóxicos, não podendo ultrapassar cinco anos.

## **2.2. EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA ORGÂNICA**

As raízes da agricultura orgânica estão na agricultura tradicional que envolve várias ideias e comunidades rurais através do tempo. Produtores passaram seus melhores resultados de geração a geração. Na década de 60 surge a agricultura orgânica atual, quando produtores e consumidores percebem o impacto causado ao meio ambiente e à saúde da população pela enorme quantidade de compostos químicos usados em produções agrícolas e animais.

O questionamento em relação ao padrão produtivo agrícola convencional concentrava-se em torno de um amplo conjunto de novas propostas, movimento que ficou conhecido como “agricultura alternativa”. Em 1972 foi fundada em Versalhes, na França, a International Federation on Organic Agriculture (IFOAM), primeira organização internacional criada para fortalecer a “agricultura alternativa”, sediada na Alemanha desde 1987.

Fundado em 1982, no Brasil, o Instituto Biodinâmico (IBD) de Botucatu/SP, teve o objetivo de instituir atividade de ensino e pesquisa e de certificar produtos orgânicos. Sendo hoje uma das maiores certificadoras da América Latina, tendo seu certificado validado e aceito no mundo inteiro. Outras associações e institutos surgiram com o decorrer dos anos.

A conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, teve papel fundamental para o desenvolvimento e o fortalecimento da agricultura sustentável.

Hoje, cada vez mais a sustentabilidade se torna uma exigência da sociedade, a busca por um estilo de vida mais saudável, leva, a estilos de vida alternativo, fugindo do convencional.

### **2.3. SITUAÇÃO DA AGRICULTURA ORGÂNICA NO MUNDO E NO BRASIL**

O setor de produtos orgânicos no mundo e no Brasil vem a cada ano apresentando um bom ritmo de crescimento. Estudos mostram que é devido principalmente, aos inúmeros estudos científicos que têm comprovado uma relação entre determinadas doenças, com o consumo de alimentos processados, embutidos, aromatizados..., associado ao receio da população no que se refere ao efeito residual de agrotóxicos nos alimentos, principalmente em frutas, verduras e legumes e uma maior conscientização sobre sustentabilidade.

Atualmente países como a Austrália e a Argentina possuem a maior concentração de área manejada organicamente. A maior porcentagem de áreas manejadas de forma orgânica, no mundo, são áreas de pastagem.

### **3. SEGURANÇA ALIMENTAR**

O termo "Segurança Alimentar" surge, logo após o fim da Iª. Guerra Mundial

Tem por objetivo fornecer alimentos básicos de qualidade, em quantidade suficiente, de modo permanente. Após a Cúpula Mundial foi instituído o aspecto da sustentabilidade ecológica, social e econômica do sistema alimentar, colocando a segurança alimentar e nutricional como uma prerrogativa básica para a condição de cidadania.

### **4. CULTURA DO MILHO**

Caracterizada pela sua importância e por suas diversas formas de utilização, desde a alimentação animal até a indústria tecnológica. Representando a maior parte do consumo desse cereal, está a produção animal, cerca de 70%. No Brasil, varia de 60 a 80%, dependendo da fonte da estimativa e de ano para ano. Embora seja versátil em seu uso, a produção de milho tem acompanhado basicamente o crescimento da produção de suínos e aves, tanto no Brasil como no mundo (DUARTE, 2006).

Segundo Souza (2001), a prática da agricultura orgânica não é uma volta ao passado, no resgate de técnicas antigas utilizadas há décadas e não dependente de tecnologia.

O modelo atual de agricultura intensiva, com predomínio de monocultivos está sendo discutido com bastante ênfase pelos diversos setores da sociedade. Discussões essas que incluem obrigatoriamente a produção sustentável dos alimentos, a chamada agricultura agroecológica, que visa a preservar o ambiente natural e a biodiversidade e que não pode provocar danos à saúde de quem os consome (Welch & Graham, 1999).

Feijão, milho e arroz são cultivados em cerca de 46%, 55% e 20% dos estabelecimentos familiares, respectivamente (INCRA, 2000). Os pequenos produtores podem ser beneficiados diretamente e conseqüentemente a população, visto que a maior parte dos produtos que consumimos diariamente na nossa alimentação, são oriundos de pequenas propriedades.

Segundo Machado et al. (2002), o manejo da diversidade genética, que consiste em resgatar, avaliar, caracterizar, selecionar e conservar recursos genéticos de uma espécie, e o melhoramento participativo desempenham atualmente papel relevante em comunidades de agricultura familiar.

Uma estratégia definida com base no Plano de Ação Global para Segurança Alimentar da FAO refere-se ao uso e à preservação da diversidade genética de milho, dentro das comunidades rurais, sendo que o uso de metodologia participativa se torna de crucial importância para o desenvolvimento de trabalhos com pequenos agricultores (Weltzien et al, 2000). Essa estratégia de ação tem sido utilizada em algumas comunidades brasileiras (Machado et al.,1998, Machado et al.,2002) e indica variedades locais importantes nos processos adaptativos de germoplasmas de milho (Machado et al.,2002).

#### **4.1. CENTRO DE ORIGEM**

Para traçar uma linhagem e conhecer a origem do milho, botânicos liderados por John Doebley, da Universidade do Wisconsin, conseguiram mais de 60 amostras de teosinto e compararam seu perfil genético com todas as variedades de milho e constataram que todos os milhos eram mais parecidos com um tipo de teosinto do Vale do Rio Balsas, no sul do México, sugerindo essa região como o centro de origem.

Cultivado em diversas regiões, sendo o grão mais produzido no mundo e fundamental para a segurança alimentar. Sendo a mais importante planta comercial com origem nas Américas. Na alimentação animal, em muitos casos, é a principal matéria-prima na produção de rações, destinadas para diversos segmentos, como na avicultura, na suinocultura e na bovinocultura (ALVES; AMARAL, 2011).

#### **4.2. CHEGADA AO BRASIL**

Relatos do cultivo de milho na América do sul, remontam a mais de 4 mil anos, mas precisamente no sul do Peru. No Brasil os índios já cultivavam antes mesmo da chegada dos portugueses, mas foi após a chegada desses portugueses que ocorreu a disseminação por todo território nacional.

O milho é uma das culturas que dominam o mercado agrícola nacional e internacional. Alguns autores caracterizam a cultura como sendo estratégica para países de alta e baixa renda, sendo destinada para o mercado nacional e internacional (SCHMITZ; SCHMITZ; MOSS, 2005; GARCIA; MATTOSO; DUARTE, 2006; RELINGER, 2010).

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo. Dentre as principais culturas produzidas pelo Brasil, destaca-se o milho. Em 20 anos, a sua produção cresceu em 193,55%, enquanto a área obteve acréscimo de 45,79%. Em 2017, foram produzidas no Brasil, um pouco mais de um bilhão de toneladas de culturas agrícolas, sendo que, 97,842 milhões foram de milho (Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, 2018).

O cultivo brasileiro divide-se entre primeira e segunda safra, um diferencial quando comparado com outros países. O milho, em termos de produção, só perde pra soja. Em comparação, na safra de 2016/17, o Brasil produziu cerca de 114.074 mil toneladas de soja, contra 97.842 mil toneladas de milho (CONAB, 2018).

## **5. FEIJÃO GUANDU**

O feijão guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh] pertence à família Fabaceae, subfamília Faboideae. Leguminosa arbustiva anual ou semiperene é uma cultura importante para diversos países dos trópicos e subtropicais, principalmente os países asiáticos e africanos. A sua origem ainda é motivo de controvérsia, divergindo entre o Continente Africano e a Índia (Nene e Sheila, 1990; Van Der Maesen, 1990). Introduzida no Brasil provavelmente pela rota dos escravos, nos navios negreiros procedentes da África, tornando-se largamente distribuída e seminaturalizada na região tropical (Seiffert e Thiago, 1983).

Sua utilização é diversa, podendo ser usada para os mais diversos fins: como planta melhoradora de solos, na recuperação de áreas degradadas, como planta fitorremediadora, na renovação de pastagens, na alimentação de animais domésticos e da pecuária, também largamente utilizada na alimentação humana.

A adubação verde é uma prática que recupera a fertilidade do solo, enriquecendo-o com matéria orgânica e nutriente, melhorando suas condições

físicas e biológicas, além de ser eficaz no controle de erosão e enxurradas. As plantas ditas leguminosas são as preferidas como adubos verdes devido à fixação biológica do nitrogênio atmosférico e à produção de grande quantidade de massa rica em elementos minerais, mobilizados nas diferentes camadas do solo através de um sistema radicular profundo e ramificado (Paulo et al., 2006).

O feijão guandu constitui-se em uma das plantas de maior uso como adubação verde, por que além de possuir um sistema radicular profundo e ramificado que, torna-o capaz de resistir ao estresse hídrico, possibilita-o romper camadas adensadas de solos, como “pé de arado”. Devido a isso, o guandu é chamado de arado biológico, e tem se destacado com relação às melhorias na fertilidade do solo (Alcântara et al., 2000; Rodrigues Filho et al., 1996; Santos et al., 1999; Seiffert e Thiago, 1983).

## **6. CAPIM NAPIER**

Segundo RODRIGUES et al. (2001), o capim-elefante é originário do continente Africano, mais especificamente da África Tropical, entre 10°N e 20°S de latitude, tendo sido descoberto em 1905 pelo coronel Napier. Espalhou-se por toda África e foi introduzido no Brasil em 1920, vindo de Cuba. Hoje, encontra-se difundido nas cinco regiões brasileiras.

Sua descrição original data de 1827 (TCACENCO e BOTREL, 1997), porém sofreu modificações ao longo do tempo. Atualmente, a espécie *Pennisetum purpureum* pertence à família Graminae, sub-família Panicoideae, Schumacher (STEBBINS e CRAMPTON, 1961).

Uma compilação de descrições do capim-elefante (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1983; NASCIMENTO JUNIOR, 1981; DERESZ, 1999) o descreve como uma gramínea perene, de hábito de crescimento cespitoso, atingindo de 3 a 5 metros de altura com colmos eretos dispostos em touceira aberta ou não, os quais são preenchidos por um parênquima suculento, chegando a 2 cm de diâmetro, com entrenós de até 20 cm.

As cultivares têm sido divididas em grupos de acordo com a época de florescimento, pilosidade da planta, diâmetro do colmo, formato da touceira, largura da folha, número e tipo de perfilhos (CARVALHO et al., 1972; BOGDAN, 1977; PEREIRA, 1993). PEREIRA, em 1993, considerando as



principais características com função discriminatória e importância agronômica, bem como a constituição genética, definiu grupos com relação aos tipos básicos:

- Grupo Anão: as cultivares deste grupo são mais adaptadas para pastejo em função do menor comprimento dos entrenós.
- Grupo Cameroon: apresentam plantas de porte ereto, colmos grossos, predominância de perfilhos basilares, folhas largas, florescimento tardio (maio a julho) ou ausente, e touceiras densas.
- Grupo Mercker: Caracterizado por apresentar menor porte, colmos finos, folhas finas, menores e mais numerosas, e época de florescimento precoce (março a abril).
- Grupo Napier: As cultivares deste grupo apresentam variedades de plantas com colmos grossos, folhas largas, época de florescimento intermediária (abril a maio) e touceiras abertas.

## **7. CROTALÁRIA**

É um gênero botânico pertencente à família Fabaceae muitos arbustos desse gênero, comum na Região Nordeste do Brasil, são chamados de xiquexique e chocalho.

A crotalária forma associação simbiótica com bactérias do solo conhecidas como rizóbios e aproveita o nitrogênio fixado a partir do ar por esses microrganismos, proporcionando redução na necessidade de aplicação de fertilizantes nitrogenados. Por ser de rápido crescimento, sendo bastante recomendada para adubação verde, visando suprir a necessidade de nitrogênio de culturas de importância econômica.

As espécies mais comuns são a *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria ochroleuca* e *Crotalaria juncea* utilizadas também na cobertura de solo por produzir uma grande quantidade de massa verde, produzindo matéria orgânica e controlando plantas daninhas.

O grande diferencial da Crotalária é que são altamente eficientes no controle de nematoides. As espécies mais indicadas para rotação de cultura de soja, milho e algodão são a *Crotalaria ochroleuca* e *Crotalaria spectabilis*.

## **8. OBJETIVOS**

### **8.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar o efeito de plantas companheiras no crescimento de plantas de milho e na herbivoria.

### **8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar o efeito de plantas companheiras *Cajanus cajan*, *Crotalária juncea* e

*Pennisetum purpureum* na inserção da primeira folha, no comprimento e largura da folha mais nova.

Avaliar o efeito das plantas companheiras na herbivoria causada por *Spodoptera Frugiperda*.

## **9. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa pertencente a Universidade de Brasília, Localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro tratamentos em três repetições. Foi utilizado o milho sintético *Spodoptera*. Os tratamentos foram 1) milho Sintético *Spodoptera* cultivado com feijão guandu, 2) milho Sintético *Spodoptera* cultivado com *Crotalária*, 3) milho Sintético *Spodoptera* cultivado com Capim Napier, 4) milho Sintético *Spodoptera*. As parcelas tinham área de 25m<sup>2</sup> (5 x 5 m). Cada parcela ficou afastada da outra 10 m. Ao redor do cultivo do milho, nas bordas, foi cultivada a planta companheira. As plantas foram cultivadas a uma distância de 20 cm da primeira fileira de planta de milho e a distância entre as plantas companheiras foi de 5 cm.

A variedade de milho utilizada foi o milho Sintético *Spodoptera*, material resultado de melhoramento convencional.

Em dezembro foram demarcadas as parcelas e realizado o plantio do feijão guandu, capim napier e a *crotalária*, e em fevereiro deu-se o plantio do milho. Cinco plantas foram avaliadas ao acaso em cada tratamento e parcela nos dias 26/04, 03/05, 10/05, 17/05, 24/05 e 31/05/2019. Foram realizadas as medições da altura da inserção primeira folha, largura e comprimento da folha

mais nova, bem como o nível de herbivoria, avaliando o nível de injúria de *S. frugiperda*, onde foi utilizada uma escala de 1 a 5. Plantas saudáveis ou menos que 10% de dano, nota 1, entre 10 a 30% de dano, nota 2, entre 31 e 50% de dano, nota 3, entre 51 e 80% de dano, nota 4 e acima de 80% de dano, nota 5.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

## 10. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as plantas companheiras promoveram diferenças no desenvolvimento das plantas de milho (Tabela 1). Houve diferença significativa entre as médias de altura de inserção da primeira folha em cada tratamento comparado com o que foi observado na testemunha que é o milho solteiro. No caso da largura da folha, a crotalária e o capim Napier reduziram os valores, enquanto o feijão guandu promoveu crescimento similar ao milho solteiro. No comprimento da folha, apenas o feijão guandu teve efeito positivo, os demais tratamentos não diferiram da testemunha. Na herbivoria, o guandu e o Napier tiveram efeito positivo, reduzindo a herbivoria, apresentando grau de herbivoria diferente do observado na testemunha e na crotalária que não diferiram entre si. O guandu e Napier são duas opções interessantes e que merecem maiores investigações. Isso considerando o que nós observamos nesses dados.

Tabela 1. Parâmetros de crescimento e herbivoria em plantas de milho cultivadas em consórcio com Feijão Guandu, Crotalária e Capim Napier. UnB- FAL(CVT), 2019.

Tratamento	Altura inserção da primeira folha (cm)	Largura da folha mais nova (cm)	Comprimento da folha mais nova (cm)	Herbivoria (grau)
Milho	44,59 c	6,01 a	42,49 b	1,21 a
Milho + Feijão Guandu	49,52 a	6,11 a	45,74 a	1,05 b
Milho + Crotalária	42,39 d	5,61 b	39,81 c	1,22 a
Milho + Napier Grass	46,62 b	5,68 b	42,96 b	1,04 b

CV (%)	5,03	2,23	4,49	10,98
--------	------	------	------	-------

Na Tabela 2, podem ser observados os mesmos parâmetros ao longo do tempo, sem separação entre tratamentos. Verificamos o efeito das companheiras ao longo do tempo.

Foi observado desenvolvimento constante e homogêneo das plantas, pois houve diferença entre os parâmetros de crescimento com o aumento dos valores com o passar do tempo. Ou seja, as plantas companheiras não promoveram redução significativa no crescimento do milho. Será avaliado ainda o efeito dos tratamentos na produção do milho em grão.

Verificou-se que a partir da quarta semana de observação houve estabilização na herbivoria que ficou na faixa de 10 a 30% de desfolha, evidenciando o efeito positivo das plantas companheiras na redução do ataque da lagarta.

Tabela 2. Crescimento e herbivoria em plantas de milho em função do período de observação. UnB- FAL(CVT), 2019.

Data da avaliação	Altura inserção da primeira folha (cm)	Largura da folha mais nova (cm)	Comprimento da folha mais nova (cm)	Herbivoria (grau)
26/04/2019	28,56 a	4,16 a	27,08 a	1,0 a
03/05/2019	34,70 b	5,02 b	33,96 b	1,0 a
10/05/2019	42,99 c	5,87 c	40,61 c	1,13 ab
17/05/2019	48,64 d	6,21 d	46,99 d	1,18 b
24/05/2019	56,19 e	6,68 e	51,94 e	1,21 b
31/05/2019	63,61 f	7,18 f	55,91 f	1,26 b

## 11. CONCLUSÃO

A planta companheira feijão Guandu apresentou resultado favorável ao crescimento das plantas do milho e redução na herbivoria, evidenciando efeito positivo do consórcio na cultura do milho Sintético Spodoptera.

Para as companheiras Capim Napier e Crotalária, mais estudos são necessários para avaliação do efeito de ambas na cultura do milho.

Importante ressaltar que maior distanciamento entre as plantas de milho e as plantas companheiras poder ser benéfico em termos de produção de grãos devido ao sombreamento proporcionado pelos espaçamentos utilizados.

## 12. REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP - Consultoria e Comércio, 2002. p. 417-437.

AGRICULTURA familiar: linha de pesquisa. Disponível em: [http://www.ufv.br/dft/milho/agricultura\\_familiar.htm](http://www.ufv.br/dft/milho/agricultura_familiar.htm)

AGRICULTURA orgânica deve movimentar R\$2,5 bi em 2016. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/10/agricultura-organicadevemovimentar-r-2-5-bi-em-2016>>.

AGROECOLOGIA: condição para a segurança alimentar. Disponível em: <<http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/segurancaalimentar/agroecologia-condicao-para-a-seguranca-alimentar>>.

BASTOS, C.S. **Sistemas da adubação em cultivo de milho exclusivo e consorciado com feijão, afetando a produção, estado nutricional e incidência de insetos fitófagos e inimigos naturais**. 1999. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999. 117f.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dez. 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 8. Brasília, 24 de dez. 2003.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Séries históricas**. 2018. Disponível em: . Acesso em: 27 abr. 2018.

CRUZ, J. C.; KONZEN, E.A.; FILHO, I. A.P.; MARRIEL, I.E.; CRUZ, E.; DUARTE, J.O.; OLIVEIRA, M.F.; ALVARENGA, R.C. Produção de milho orgânico na agricultura Familiar. **Circular Técnica**, 81. Sete Lagoas: Embrapa - CNPMS, dez. 2006.

GALVÃO, J.C.C. Adubação orgânica na cultura do milho. In: Encontro Mineiro Sobre Produção Orgânica de Hortaliças, 1., 1998, Viçosa. **Anais [...]**. Viçosa: UFV, 1998. p 36-37.

IBD. **Diretrizes para o padrão de qualidade orgânico**. 11. ed. Botucatu: Instituto Biodinâmico, 2002. 72p.

MACEDO, R. B.; FIGUEIREDO, G. S.; TEIXEIRA, E. J. R.; MOURO, G. F.; DINIZ, E. R. Cultura do milho sob manejo orgânico e tratamentos alternativos de sementes. In: **Agroecol**, Dourados, MS, 2016.

MACHADO, A.T. Melhoramento genético nas comunidades agrícolas: desenvolvimento de novas variedades e melhoramento integrado. In: **Milho crioulo**: conservação e uso da biodiversidade. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998, p.185.

MONTEIRO, Danielle. Agrotóxico é veneno. É sintetizado para pragas, mas pode matar humanos. Disponível em:

<http://portal.fiocruz.br/ptbr/content/agrot%C3%B3xico-%C3%A9-veneno-%C3%A9-sintetizado-para-pragas-pode-matar-humanos>.

NEVES, M. C. P. **Agricultura orgânica**: instrumento para sustentabilidade dos sistemas de produção e agregação de valor aos produtos agropecuários. [Projeto apresentado ao CNPq] Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia, 2001. 72 p.

NÚMERO de produtores orgânicos cresce 51,7% em um ano. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/03/numero-de-produtores-organicos-cresce-51porcento-em-um-ano>>

PENTEADO, S. R. **Introdução à agricultura orgânica**: normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110 p.

SILVA, Sandro Pereira. Políticas Públicas, Agricultura Familiar e Desenvolvimento Territorial. **Caderno Gestão Pública e Cidadania**, v.16. n. 58, São Paulo: 2011.

SOUZA, J. L. de. **Agricultura Orgânica**: tecnologia para a produção de alimentos saudáveis. Vitória, ES: EMCAPA, 1998.

SOUZA, J. L. de. **Agricultura Orgânica**: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. v.1. Domingos Martins, ES: EMCAPA, 1998. 179p.

SOUZA, J. L. de, RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2. Ed. Viçosa, MG: Editora Aprenda fácil, 2006. 843 p.

VIGLIO, E.C.B.L. Produtos orgânicos: uma tendência para o futuro? **Agroanalysis**, São Paulo, SP, v.6, n.12, p. 8-11, 1996.

## ANEXO - ILUSTRAÇÕES DA ÁREA EXPERIMENTAL



Milho cultivado com bordadura de Crotalaria. UnB- FAL(CVT), 2019.



Milho solteiro, controle. UnB- FAL(CVT), 2019.





Milho cultivado com bordadura de feijão guandu. UnB- FAL(CVT),  
2019.



Milho cultivado com bordadura de Capim Napier. UnB- FAL(CVT),  
2019.