



UNIFEOB

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO
OCTÁVIO BASTOS

ESCOLA DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA
ENGENHARIA AGRONÔMICA - HÍBRIDO

PROJETO INTEGRADO

Cultivo de Soja

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP

Abril, 2021

UNIFEOB
CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO
OCTÁVIO BASTOS
ESCOLA DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA
ENGENHARIA AGRONÔMICA - HÍBRIDO

PROJETO INTEGRADO

Cultivo de Soja

MÓDULO: MORFOLOGIA E ANATOMIA VEGETAL E
GRANDES CULTURAS

MORFOLOGIA E ANATOMIA VEGETAL - PROF. DRA.
FERNANDA DE FÁTIMA DA SILVA DEVECHIO

GRANDES CULTURAS LEGUMINOSAS E OLEOGINOSAS - PROF.
RAFAEL MUNHOZ PEDROSO

ESTUDANTES:

FLAVIO H. O . MORAES, RA 1012021100308
JOSE GERALDO LONGUINI, RA 1012020100247
KAMILA C. MARTINS, RA 1012021100313
LUCIO BOLONHA FUNARO, RA 1012020100240
MANOEL G. N. DA ROCHA, RA 1012021100228
OTAVIANO O. VILELA JUNIOR, RA 1012021100405
PEDRO H. S. COELHO, RA 1012021100420

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP

Abril, 2021

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. DESCRIÇÃO DO TEMA	4
3. CORREÇÃO INICIAL DO SOLO	5
4. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DA SOJA - Nome Científico – Família – Fenologia	5
5. SEMEADURA	13
5.1. TRATAMENTO DE SEMENTES	14
6. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

Desafiador e gratificante são algumas das palavras que podemos utilizar para definir o projeto integrado desse módulo da Faculdade de Engenharia Agrônômica. Através de sorteio, nosso grupo foi incumbido de fazer o projeto integrado baseado no estudo da soja.

Baseada no estudo profundo da morfologia e anatomia celular, começamos a compreender o funcionamento do sistema vegetal. Com o crescimento do agronegócio na economia brasileira, assim como por ter sido menos impactado pela pandemia de Covid-19, temos uma valorização do conhecimento agrônômico, visto que o mesmo possibilita o alcance de melhores índices de produtividade, baixa nos custos de produção em relação a produção obtida por hectare. No ano de 2020 e pela tendência desse primeiro trimestre de 2021, temos a certeza de que cada vez mais o agronegócio vai ser responsável por percentuais cada vez maiores do nosso PIB (Produto Interno Bruto), assim como dos valores totais exportados pelo Brasil.

Nesse contexto se insere o tema do nosso projeto integrado, o estudo da cultura da soja, um dos principais produtos agrícolas do Brasil, com cotação internacional, negociação em bolsas de mercadorias e futuros em vários países. Sendo um dos principais produtos da nossa pauta de exportação, a soja tem a cada ano mais importância dentro do agronegócio brasileiro, fazendo com que as áreas cultivadas com essa cultura tivessem uma grande valorização nos últimos anos.

Para a conclusão e elaboração do presente projeto integrado e devido a situação mundial de pandemia do Covid-19, o grupo se organizou através

de encontros on-line, vídeo chamadas e um grupo fechado de WhatsApp formado pelos integrantes do grupo.

2. DESCRIÇÃO DO TEMA

Baseado na implementação da cultura da soja, numa propriedade localizada no município de Rio Verde no estado de Goiás, com 1000 hectares de área, o projeto integrado foi dividido entre os membros do grupo, para que fosse feita uma descrição pormenorizada dos vários aspectos do cultivo da soja, desde da correção inicial do solo ate o escoamento e comercialização da soja. Pela grande abrangência do tema, alguns aspectos menos importantes não foram considerados pelo presente projeto integrado. A titulo de curiosidade a safra 2019/2020 produziu aproximadamente 120 milhões de toneladas, respondendo por um faturamento nas cotações atuais de U\$ 40 bilhões de dólares aproximadamente, sendo que desse total produzido, aproximadamente 80 milhões de toneladas foram exportadas.

Segundo o professor da Unesp de Botucatu, Dr. Paulo Arbex podemos citar cinco regras de ouro para o plantio de soja: qualidade dos insumos, dessecação e corte da palha feita da maneira correta, manutenção das maquinas, distribuição de sementes e adubos feita de maneira correta com a boa regulagem da plantadeira e para finalizar a velocidade de plantio, o que impacta diretamente na qualidade da planta e no aproveitamento da área.

3. CORREÇÃO INICIAL DO SOLO

Após solicitar uma análise pormenorizada das amostras de solo da propriedade, além de se fazer o levantamento topográfico da mesma, se inicia a correção inicial do solo. Inicia-se com a dessecação da área a ser cultivada, para que se extirpe as pragas e as plantas tigueras de culturas anteriores.

Depois inicia-se a correção do solo, através dos estudos das amostras colhidas na área feita pelo laboratório. Normalmente a partir desse ponto se define qual os elementos que serão usados para a correção do solo, sendo os mais usados normalmente calcário, gesso nas quantidades indicadas pela análise das amostras, com isso temos a correção da acidez superficial e subsuperficial, podendo assim passar para as fases posteriores do cultivo da soja. Se a área da propriedade tiver sido cultivada anteriormente o plantio aconselhado e o plantio direto, para que se possa aproveitar do benefício da palhada existente na superfície área.

4. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DA SOJA - Nome Científico – Família – Fenologia

A SOJA, cultivada é uma planta herbácea incluída na classe Magnoliopsida (Dicotiledônea) ordem Fabales, família FABACEAE, gênero *Glycine* l. É uma planta com grande variabilidade genética, tanto no ciclo vegetativo (período compreendido da emergência da plântula até a abertura das primeiras flores), como no período reprodutivo (período do início da floração até o fim do ciclo da cultura), sendo também influenciada pelo meio ambiente.

FOLHA- Durante todo o ciclo da planta são distinguidos quatro tipos de folha: cotiledonares, folhas primárias ou simples, folhas trifolioladas ou compostas e prófilos simples. Sua cor, na maioria dos cultivares, é verde pálida e, em outras, verde escura.

CAULE - O caule é ramoso, hispido, com tamanho que varia entre 80 e 150 cm. dependendo da variedade e do tempo de exposição diário à luz. Sua terminação apresenta racemo, em variedades de crescimento determinado, ou sem racemo terminal em variedades de crescimento indeterminado.

FLORES - A soja é essencialmente uma espécie autógama, ou seja, uma planta polinizada por ela mesma e não por outras plantas, mesmo que vizinhas a ela, com flores perfeitas e órgãos masculinos e femininos protegidos dentro da corola. Insetos, principalmente abelhas podem transportar o pólen e realizar a polinização de flores de diferentes plantas, mas a taxa de fecundação cruzada em geral é menor que 1%. As flores da soja podem apresentar coloração branca, púrpura diluída ou roxa de 3 até 8 mm de diâmetro. O início da floração dá-se quando a planta apresenta de 10 até 12 folhas trifolioladas, onde os botões axilares mostram racemos com 2 até 35 flores cada um.

RAIZ- O sistema radicular da soja é constituído de um eixo principal e grande número de raízes secundárias, sendo classificado com o sistema difuso. O comprimento das raízes pode chegar a até 1,80 metros. A maior parte delas encontra-se a 15 centímetros de profundidade.

LEGUME- O legume da soja é levemente arqueado, peludo, formado por 2 valvas de um carpelo simples, medindo de 2 até 7 centímetros onde aloja de 1 até 5 sementes. A cor da vagem da soja varia entre amarela-palha, cinza e preta, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta.

SEMENTE- As sementes de soja são lisas, ovais, globosas ou elípticas. Porém também podem ser encontradas nas cores amarela, preta ou verde. O hilo é geralmente marrom, preto ou cinza.

O nó da folha unifoliolada é o primeiro nó ou ponto de referência a partir do qual começa-se a contagem para identificar o número de nós foliares superiores. Nesse único nó, as folhas unifolioladas (simples) são produzidas em lados opostos da haste e com pecíolos pequenos. Todas as outras folhas verdadeiras formadas pela planta são trifolioladas (compostas) com pecíolos longos e são produzidas unicamente (em nós diferentes) e alternadamente (de lado a lado)

Os cotilédones, que são considerados como órgãos de armazenamento na forma de folhas modificadas, também surgem de maneira oposta na haste, abaixo do nó unifoliolado. Quando as folhas unifolioladas são perdidas por dano ou o envelhecimento natural, a posição do nó unifoliolado ainda pode ser determinada localizando-se as duas cicatrizes dessas folhas na região mais baixa do caule que permanentemente marcam o local onde as folhas unifolioladas cresceram.

A altura da planta depende da região (condições ambientais) e do cultivar (genótipo). Como acontece com outras Fabaceas (leguminosas) por exemplo, feijão comum, a soja pode apresentar três tipos de crescimento, diretamente correlacionados com o porte da planta: INDETERMINADO, SEMIDETERMINADO, E DETERMINADO. A planta de soja é fortemente influenciada pelo comprimento do dia (período de iluminação). Em regiões ou épocas de fotoperíodos mais curto, durante a fase vegetativa da planta, ela tende a induzir o florescimento precoce, e apresentar consecutiva queda de produção.

Fenologia (Gil Miguel de Sousa Câmara) refere-se à parte da botânica que estuda as diferentes fases do crescimento e desenvolvimento das plantas, tanto a VEGETATIVA (germinação, emergência, crescimento da parte aérea e das raízes) como a REPRODUTIVA (florescimento, frutificação e maturação). A fenologia de uma espécie cultivada constitui a ferramenta eficaz de manejo que possibilita identificar, por meio da observação dos caracteres morfológicos da planta, o momento fisiológico ao qual se encontram associadas as necessidades do vegetal, ou seja, idade fisiológica. O ciclo fenológico da soja é dividido em duas etapas, vegetativa (V), e reprodutiva (R) e dentro das etapas divididas em ESTADOS.

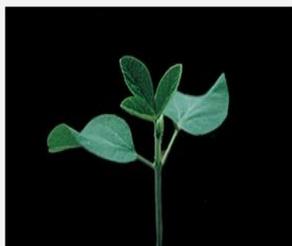
Descrição resumida dos ESTADOS FENOLÓGICOS VEGETATIVOS DA SOJA:

Tabela 1.1. Descrição sumária dos estádios vegetativos de soja

Estádio	Denominação	Descrição
VE	Emergência	Cotilédones acima da superfície do solo
VC	Cotilédone	Cotilédones completamente abertos
V1	Primeiro nó	Folhas unifolioladas completamente desenvolvidas
V2	Segundo nó	Primeira folha trifoliolada completamente desenvolvida
V3	Terceiro nó	Segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida
V4	Quarto nó	Terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida
V5	Quinto nó	Quarta folha trifoliolada completamente desenvolvida
V6	Sexto nó	Quinta folha trifoliolada completamente desenvolvida
V...
Vn	Enésimo nó	Ante-enésima folha trifoliolada completamente desenvolvida

Obs: Nó cotiledonar não é considerado.
 Nós unifoliolares são considerados como um nó, já que são opostos e ocupam a mesma altura na haste.
 Uma folha é considerada completamente desenvolvida quando os bordos dos trifólios da folha seguinte (acima) não mais se tocam.

Abaixo, algumas imagens de estado vegetativo da SOJA:



V1

O par de folhas opostas está completamente desenvolvido, e a primeira folha trifoliolada está aberta, com os bordos de cada folíolo não mais se tocando.



V2

A primeira folha trifoliolada está desenvolvida, isto é, com seus folíolos expandidos, e a segunda folha trifoliolada está aberta, com os bordos de cada folíolo não mais se tocando.



V3

A segunda folha trifoliolada está desenvolvida, isto é, com seus folíolos expandidos, e a terceira folha trifoliolada está aberta, com os bordos de cada folíolo não mais se tocando.



V3

A segunda folha trifoliolada está desenvolvida, isto é, com seus folíolos expandidos, e a terceira folha trifoliolada está aberta, com os bordos de cada folíolo não mais se tocando.



V4

A terceira folha trifoliolada está desenvolvida, isto é, com seus folíolos expandidos, e a quarta folha trifoliolada está aberta, com os bordos de cada folíolo não mais se tocando. Entre as fases de desenvolvimento V2 e V4, observam-se o amarelecimento e a queda dos cotilédones, indicando que a planta de soja já possui um mínimo de folhas e de raízes capazes de garantir o seu crescimento.



V5

A quarta folha trifoliolada está desenvolvida, isto é, com seus folíolos expandidos, e a quinta folha trifoliolada está aberta, com os bordos de cada folíolo não mais se tocando. Até as fases de desenvolvimento V5 e V6, a soja expande um trifólio a cada cinco a seis dias. Após essas fases de desenvolvimento, a expansão de uma nova folha ocorre a cada três a quatro dias. Conforme o cultivar e a época de semeadura, a planta de soja pode formar até 20 folhas trifolioladas (V21) ao longo da haste principal.

Descrição resumida dos ESTADOS FENOLÓGICOS REPRODUTIVO DA SOJA:

Tabela 1.3. Descrição sumária dos estádios reprodutivos de soja

Estádio	Denominação	Descrição
R1	Início do florescimento	Uma flor aberta em qualquer nó da haste principal
R2	Florescimento pleno	Uma flor aberta num dos 2 últimos nós da haste principal com folha completamente desenvolvida
R3	Início da formação da vagem	Vagem com 5 mm de comprimento num dos 4 últimos nós da haste principal com folha completamente desenvolvida
R4	Vagem completamente desenvolvida	Vagem com 2 cm de comprimento num dos 4 últimos nós da haste principal com folha completamente desenvolvida
R5	Início do enchimento do grão	Grão com 3 mm de comprimento em vagem num dos 4 últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida
R6	Grão verde ou vagem cheia	Uma vagem contendo grãos verdes preenchendo as cavidades da vagem de um dos 4 últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida
R7	Início da maturação	Uma vagem normal na haste principal com coloração de madura
R8	Maturação plena	95% das vagens com coloração de madura

Obs: Últimos nós se referem aos últimos nós superiores.

Uma folha é considerada completamente desenvolvida quando os bordos dos trifólios da folha seguinte (acima) não mais se tocam.

Abaixo, algumas imagens de estado REPRODUTIVO da SOJA:



**R4**

Vagem completamente desenvolvida. Caracterizado pela presença de vagens com 2 cm de comprimento (canivete) em um dos quatro nós superiores da haste principal, com folha completamente desenvolvida.

**R5.1**

Início do enchimento do grão. Caracterizado pela presença de grão com 3 mm em vagem em um dos quatro nós superiores da haste principal, com folha completamente expandida.

**R5.2**

Vagens localizadas no terço superior da haste principal, com 11% a 25% de granação máxima.

**R5.3**

Vagens localizadas no terço superior da haste principal, com 26% a 50% de granação máxima.

**R5.4**

Vagens localizadas do terço superior da haste principal, com 51% a 75% de granação máxima.

**R5.5**

Vagens localizadas do terço superior da haste principal, entre 76% e 100% da granação máxima.



A maturação fisiológica da planta de soja é atingida no estágio R7 e se caracteriza pelo aparecimento de uma vagem normal com coloração de vagem madura, em qualquer nó da haste principal da planta. Os grãos de soja atingem sua maturação fisiológica quando cessa o acúmulo de MS e os grãos e/ou as vagens perdem sua coloração verde. Nessa condição, os grãos se encontram com cerca de 60% de umidade e já são perfeitamente viáveis como sementes.

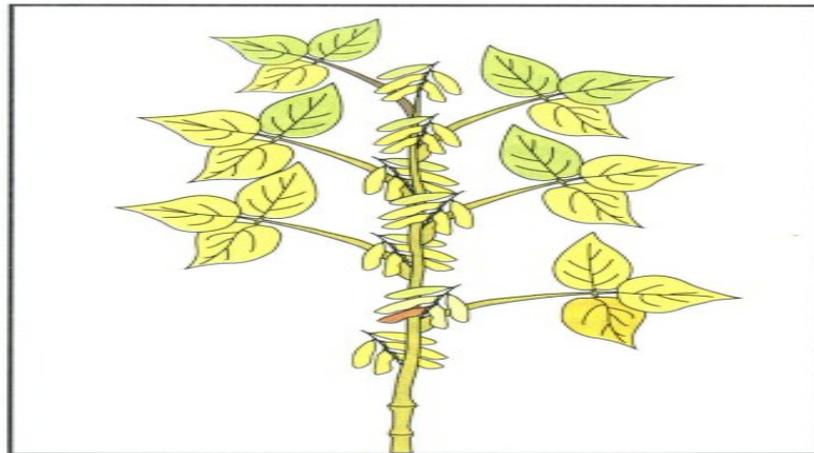


Figura 1-15. Planta de soja em R7.

EXIGÊNCIA TÉRMICA E FOTOPERÍODICAS – A temperatura ideal para soja é entre 20° a 30° sendo melhor próximo a 30°, desde com umidade satisfatória. Na sementeira o ideal é em torno de 25°. No crescimento vegetativo as temperaturas menores que 10° e maiores que 40° prejudicam o crescimento, causam distúrbio na floração, principalmente se coincidir com déficit hídrico. A floração é induzida com temperaturas acima de 13°, sendo que temperatura muito alta adianta a floração e temperatura alta juntamente com umidade alta adianta maturação.

5. SEMEADURA

Um fator útil para a produtividade da soja é o estabelecimento da lavoura, ou seja, o manejo, uma vez que este componente pode definir uma alta ou baixa produtividade. Neste processo encontram-se fatores como: adequação da época da sementeira, população de plantas, distribuição

espacial das plantas, correção da fertilidade do solo para melhorar as condições ambientais da cultura e plantas mais adaptadas ao tipo de solo.

A cultivar da soja a ser plantada será BRS 1003 IPRO, da Embrapa, com início de plantio em 20 de outubro. A variedade elegida é uma soja transgênica com tolerância ao herbicida glifosato e com a tecnologia Intacta RR2 PROTM, que controla um grupo de lagartas. Apresenta ampla adaptação e estabilidade de produção com alto desempenho produtivo. Possui Tecnologia Block, que lhe confere tolerância ao complexo de percevejos.

Grupo de maturação: 6.3

Hábito de crescimento: Indeterminado

Cor de flor: Roxa

Cor da Pubescência: Cinza

Cor do Hilo: Marrom claro

Altura da planta (cm): 70 a 95

Resistência: Nematóide de cisto: S

Nematóide de galha MI: S

Nematóide de galha MJ: MR

Cancro de haste: R

Mancha olho-de-rã: R

Pústula Bacteriana:

Oídio: MR

Podridão perda da haste: S

Vírus da necrose da haste: S

5.1. TRATAMENTO DE SEMENTES

O tratamento de sementes é uma técnica que tem por objetivo assegurar a qualidade sanitária das sementes, através da aplicação de produtos químicos eficientes para controlar fitopatógenos, principalmente

fungos associados às sementes ou presentes no solo, além de atuar contra o ataque inicial de pragas específicas do solo, protegendo as plântulas durante o processo germinativo e de emergência.

Será realizado tratamento de sementes com produtos escolhidos visando controlar as principais pragas e doenças da região e aumento de produtividade:

- Inseticida;
- Fungicida;
- Inoculantes.

Profundidade da sementeira: 5 cm, considerando o solo argiloso da região;

Espaçamento entrelinhas: 0,5 metros

Densidade da sementeira (numero sementes/há): 388.235 sementes/há (considerando inserção de 10% a mais na quantidade de sementes no campo e considerando 85% de poder de germinação)

Estande Inicial (numero sementes/m): 18 sementes/m

População desejada na colheita (número de plantas/há): 300.000 plantas/há

Estande final desejado na colheita (numero de plantas por metro): 15 plantas/m

Plantas daninhas, pragas e doenças

Parte do pressuposto de que as doenças da soja estão ligadas com as condições climáticas, ou seja, a temperatura e a umidade são fatores que determinam o elevado aparecimento das principais doenças. As doenças de final de ciclo se manifestam com maior intensidade quando a temperatura varia entre 22 e 30° C e quando as chuvas são frequentes e acima do normal.

Estratégias como a adoção do Manejo Integrado de Doenças (MID), visa delinear possíveis ferramentas para a proteção das plantas. E o sucesso no combate as doenças estão ligadas ao período da interferência do produtor na lavoura, diminuindo ou retardando ocorrências de doenças e não prejudicando a produtividade. Além das interferências que o clima tem sobre

a cultura da soja, favorecendo a proliferação de doenças, as pragas também aparecem como grande fator de influência na produtividade da cultura, elas aparecem durante todo o seu ciclo de desenvolvimento. As infestações nas lavouras devem, constantemente, estar sendo monitoradas, para que seja possível avaliar o dano que está sendo causado e se ele supera o custo para realização do controle. Dentro do manejo da soja, devemos ficar atentos a interferência de plantas invasoras, pois são hospedeiras de pragas e doenças.

Plantas daninhas

Plantas daninhas são espécies vegetais que se desenvolvem onde não são desejadas e competem com as culturas pelos recursos naturais. Suas principais características são: rápida germinação e crescimento inicial; sistema radicular abundante; grande capacidade de absorver água e nutrientes do solo; alta eficiência no uso da água; e elevada produção e eficiente disseminação de propágulos. No caso da soja, as plantas daninhas interferem no período em que a planta é mais sensível à competição (semeadura, emergência ou estágio de desenvolvimento da cultura) e nesse período devem ser controladas com eficiência para evitar perda quantitativa e, ou, qualitativa da produção. O manejo é essencial para o desenvolvimento da soja e pode ser realizado de muitas maneiras distintas. Diversas são as medidas que devem ser adotadas com o objetivo de tornar o controle eficiente e duradouro. O controle de plantas daninhas envolve práticas preventivas, culturais, biológicas, mecânicas e químicas.

O agricultor quando planeja obter ganho em produtividade deve tomar medidas essenciais para a manutenção da população das plantas. Esses cuidados potencializam a produção e diminuem a perda de sementes que é o produto final.

Seis principais plantas daninhas na lavoura da soja

Capim-amargoso

Nome científico: *Digitaria insularis*

Família: poacea ou gramínea

Logo que falamos em soja, já pensamos em uma das principais espécies que vêm causando problemas no campo: o capim-amargoso. Também

conhecido por capim-flecha, capim-açu e capim-pororó, é uma planta de ciclo perene, herbácea, ereta e que forma touceiras.

Sua reprodução ocorre via sementes e por meio de curtos rizomas, tendo seu controle dificultado. Apresenta resistência a Glifosato, principal herbicida utilizado no cultivo de soja para o controle de ervas daninhas, o que dificulta o controle desta planta.

Na cultura da soja, as perdas de produtividade podem chegar a 20% na presença de apenas uma planta de capim-amargoso/m².



Capim-pé-de-galinha

Nome científico: *Eleusine indica*

Família: poacea ou gramínea

O capim-pé-de-galinha, também conhecido por capim-do-pomar ou pé-de-galinha, é uma planta anual ou perene, que forma touceiras e tem reprodução por sementes.

É uma planta daninha que ocorre em épocas mais quentes. Adapta-se bem a condições de solo compactado e apresenta colmos eretos com até 50 cm de altura ou colmos prostrados, ramificados, achatados e de coloração mais clara na base.



Amendoim-bravo ou leiteira

Nome científico: *Pterogyne nitens*

Espécie e gênero: *Euphorbia heterophylla*

Família: Euphorbiaceae

Também conhecida por flor-dos-poetas e café-do-diabo, é uma planta de ciclo anual, ereta, pouco ramificada, lactescente e com reprodução por sementes.

O leiteiro possui algumas características que lhe garantem sucesso como:

Viabilidade longa das sementes, permanecendo mais tempo viáveis no solo;

Germinação em maiores profundidades;

Rápido crescimento vegetativo.

Antes da soja tolerante ao glifosato, o leiteiro era uma das principais plantas daninhas na cultura da soja.



Buva

Nome científico: *Conyza sumatrensis*, *C. bonariensis* e *C. canadenses*

Família: família Asteraceae

A buva, também conhecida por voadeira, são espécies anuais, herbáceas, eretas, com reprodução por sementes, que se não controladas até o final de seu desenvolvimento podem produzir até 350 mil sementes.

Por conta das sementes de buva serem leves, sua dispersão ocorre principalmente pelo vento, além de permanecerem viáveis por longos períodos no solo. Além disso, plantas de buva no final do ciclo da cultura podem servir de hospedeiras de doenças e pragas.



Trapoeraba

Nome científico: *Commelina benghalensis*

Família: *Commelinaceae*

A trapoeraba tem maior incidência na soja no período final do ciclo da cultura. Embora pareça uma folha larga, ela é classificada como folha estreita devido às suas características morfológicas e fisiológicas. Assim, a falta de controle durante o ciclo da soja pode prejudicar a próxima cultura.

Esta espécie é uma planta complexa, pois possui produção de sementes aéreas e subterrâneas, além de ser tolerante ao herbicida glifosato.



Caruru

Família: *Amaranthaceae*

Diversas espécies de caruru podem infestar as lavouras de soja, entre elas temos:

- Caruru-rasteiro (*Amaranthus deflexus*);
- Caruru-roxo (*Amaranthus hybridus var. paniculatus*);
- Caruru (*Amaranthus hybridus var. patulus*);
- Caruru-gigante (*Amaranthus retroflexus*);
- Caruru-de-espinho (*Amaranthus spinosus*);
- Caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*).

A espécie apresenta duas variedades cuja ocorrência e registros de resistência são mais observados na região Sul do Brasil e Argentina, sendo elas o *Amaranthus hybridus var. Paniculatus*, também conhecido como Caruru-roxo e o *Amaranthus hybridus var. patulus*, também conhecido como Caruru-branco ou Caruru-verde.



Principais pragas

Como todas as culturas agrícolas, o cultivo da soja sofre ataque de pragas que podem comprometer a produção, bem como a qualidade final dos produtos. Por isso, é muito importante conhecer quais as principais pragas da soja e estar atento a sua ocorrência.

Do início do cultivo até o momento da colheita, muitas são as pragas que podem prejudicar a produção da soja no campo. Os problemas se iniciam ainda antes do plantio, com a presença de pragas em restos culturais do cultivo anterior e no solo, seguidos pelas pragas que atacam as plântulas e, por fim, as pragas que se alimentam de folhas, flores, vagens e grãos.

Dentro da grande diversidade de pragas, algumas se destacam pelo seu alto potencial destrutivo.

Percevejo-marrom (*Euschistus heros*)

Dentre as principais pragas da sojicultura, o destaque fica para o percevejo-marrom. Essa praga é de ampla ocorrência e requer muita atenção do produtor. Além da sua alta capacidade de causar dano e sua elevada ocorrência, essa praga já apresenta tolerância a diversos inseticidas.

O percevejo-marrom ataca as hastes da soja, mas os principais danos relacionados a essa praga são quando ela ataca as vagens em formação, levando a formação de “grãos chochos”. Além dos danos causados pela sucção de seiva das hastes e grãos, o percevejo também injeta toxinas na planta durante a sua alimentação, provocando a “retenção foliar”. Assim, lavouras atacadas ainda apresentam dificuldades na hora da colheita e aumento da umidade dos grãos colhidos.



Lagarta *Helicoverpa* (*Helicoverpa armigera*)

A *Helicoverpa armigera* conta com alta capacidade de reprodução, período de desenvolvimento curto (30 dias), se adapta facilmente a diferentes condições, encontra condições climáticas favoráveis no Brasil e, para finalizar, conta com indivíduos resistentes a importantes inseticidas.

Essa praga está presente em todas as regiões produtoras de soja e tem alto potencial de dano, não apenas para soja, mas também para outras culturas como o algodão, o feijão e o milho. A sua capacidade de se alimentar de diversas espécies de plantas cultivadas, bem como plantas daninhas como a buva, garante a sua sobrevivência. Quando ataca a planta de soja, essa lagarta se alimenta, preferencialmente, de flores, vagens e espigas.

A identificação da lagarta *Helicoverpa* no campo é dificultada pela semelhança com outras lagartas como a *Helicoverpa zea* e a *Heliothis virescens*. Outro fator que dificulta sua identificação é a sua variedade de coloração desde branco-avermelhado a verde. Por isso, essa característica não é indicada para a identificação dessa praga durante o monitoramento.

Para sua identificação é indicada a observação de pelos brancos na sua parte frontal e de estruturas escurecidas no pelo, como se fosse o formato de cela. Também, quando perturbada, a *Helicoverpa* curva a parte dianteira do corpo.

Para seu controle, indica-se monitoramento rigoroso, controle antecipado de plantas daninhas hospedeiras, utilização de cultivares Bt e aplicação de inseticidas quando o nível de ação for atingido no monitoramento.



Lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*)

A lagarta-da-soja é uma praga de hábitos noturnos que, quando dia, fica em áreas sombreadas. Inicialmente as lagartas são de coloração verde-clara e possuem quatro pares de pernas no abdômen, sendo duas vestigiais.

Sua identificação é mais simples que a lagarta Helicoverpa. Conta com três linhas longitudinais claras no dorso. Em condições de pouco alimento ou altas infestações, torna-se de coloração mais escura.

Os danos causados por essa praga são raspagens inicialmente em pequenas áreas das folhas. Quando as lagartas são maiores, alimentam-se da folha deixando grandes “buracos” ou mesmo se alimentando da folha inteira. A desfolha pode chegar a 100% se a lagarta-da-soja não for monitorada e controlada corretamente.

Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*)

A lagarta-do-cartucho é uma espécie canibal e, por isso, geralmente são encontradas poucas lagartas por planta. Sua coloração varia entre marrom, verde ou preta. Tem, na cabeça, uma listra que se inicia em Y invertido, que facilita muito a sua identificação.

As lagartas danificam as plantas se alimentando das folhas, hastes, vagens e grãos. Essa praga ocorre tanto no início como ao final do ciclo da cultura. Quando ocorrem na fase inicial, atacam a base do caule das plântulas causando falhas de stand.

O manejo da lagarta-do-cartucho deve iniciar com a dessecação da cultura de cobertura para a produção de palha no Sistema Plantio Direto

(SPD). Se, durante o plantio for observada a presença de lagartas, deve ser realizada a aplicação de inseticidas para evitar redução do stand de plantas.



Lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*)

A lagarta-elasma se destaca por sua alta mobilidade. Uma única lagarta pode atacar até três diferentes plantas. As lagartas se alimentam do caule e das folhas das plantas jovens, levando a murcha ou, na maioria das vezes, tombamento. Assim, muitas vezes é responsável por causar grandes falhas nas linhas de plantio.

Em plantas mais desenvolvidas, criam galerias no interior do caule onde se abrigam. O resultado do ataque é o enfraquecimento, tombamento e até a morte da planta. Contudo, o período crítico vai da emergência das plantas até o estágio V6/V7.

Sua coloração é inicialmente amarelada ou esverdeada com listras vermelhas no corpo. Quando adultas medem de 1 a 2 cm de comprimento e apresentam coloração rosácea com listras transversais marrons.

Sua ocorrência é favorecida em anos mais secos, com períodos longos de estiagem durante as fases iniciais das culturas. Também prefere solos arenosos e ausência de cobertura morta.

O controle químico é menos eficaz para a lagarta-elasma já que geralmente fica “protegida” nas galerias dentro da planta. Para seu manejo, é indicado o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos.



Principais pragas

Entre os principais fatores que limitam o rendimento da soja, as doenças são os mais importantes e de difícil controle. Cerca de 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus afetam a cultura no Brasil. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra.

A maioria dos patógenos da soja é transmitida através das sementes, e o uso de sementes contaminadas, originadas de diferentes áreas de produção, tem sido importante causa de introdução e aumento de novas doenças ou de raças fisiológicas de patógenos. O uso de sementes saudáveis, ou o seu tratamento químico, evitaria a disseminação.

Ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*)

É uma doença provocada por fungo e pode aparecer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta. São minúsculos pontos mais escuros do que o tecido sadio da folha. Essa patologia é considerada agressiva e pode causar perdas significativas de produtividade. Para controle, deve-se aplicar fungicida preventivamente ou assim que surgirem os primeiros sintomas.



Mofa branco (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Outra doença fúngica, é capaz de infectar qualquer parte da planta. A fase mais vulnerável da soja ao mofa branco vai do estágio de floração até o início da formação das vagens. Alta umidade e temperaturas amenas favorecem o surgimento dessa patologia. Uma vez introduzido na área, o fungo é de difícil erradicação. O uso de sementes certificadas e o tratamento de sementes com fungicidas ajudam a combater o problema. É recomendado fazer adubação adequada, plantio direto, manter um maior espaçamento entre linhas, eliminar plantas hospedeiras e adotar rotação de culturas com espécies como milho, sorgo, milheto, aveia branca ou trigo.



Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*)

Mais uma doença causada por fungo que atinge a cultura da soja. As lesões começam com pontos pardos e círculos amarelados em volta, e

evoluem para grandes manchas escuras, de até 2 cm de diâmetro. Pode provocar uma severa desfolha e infectar também as raízes da planta. Esse microrganismo é encontrado em quase todas as regiões do Brasil e consegue sobreviver em restos de cultura e sementes infectadas. Alta umidade favorece a proliferação da mancha alvo. Tratamento de sementes, rotação de culturas com milho e gramíneas, e uso de fungicidas ajudam no controle.



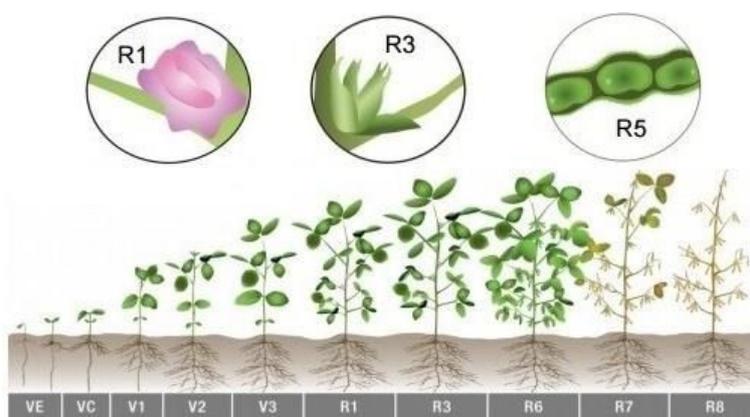
Exigência hídrica:

A água é um fator principal, sendo indispensável para os processos metabólicos e fisiológicos da planta, sendo déficit hídrico uns dos principais agentes limitadores da produtividade, a disponibilidade hídrica é fundamental para se alcançar boas produtividades, e o período mais sensível a falta de água para a cultura da soja é germinação - emergência, florescimento e enchimento de grãos, durante o primeiro período tanto o excesso quanto o déficit de água são prejudiciais a obtenção de uma boa uniformidade na população de plantas, no qual a semente de soja necessita absorver, no mínimo 50% de seu peso em água para assegurar uma boa germinação, nessa fase a água no solo não deve exceder a 85% do total máximo disponível e nem ser inferior a 50%. A redução da produtividade da cultura quando aplicados déficits hídricos no período da floração (R1 a R5) e no período total de desenvolvimento da cultura, não havendo diferença significativa entre ambos os períodos, ambos impactando negativamente em seu desenvolvimento. Conforme há o fechamento das entrelinhas, a evaporação da água do solo diminui em consequência do sombreamento, contudo com o aumento da área foliar da planta, sua transpiração aumenta e com isso sua necessidade hídrica. Na cultura da soja, determinaram o

requerimento hídrico durante todo seu ciclo de desenvolvimento, que varia com base em condições climáticas, de manejo e duração do ciclo, mas de modo geral fica entre **450 a 800 mm/ciclo** chegando a evapotranspirar de **7 a 8 mm/dia**.

Ciclo:

O ciclo da soja pode variar de 100 a 160 dias. Porém, os ciclos comerciais mais comuns costumam ter de 115 a 125 dias, característico da época de semeadura de cultivares precoces a médias. O ambiente também influencia sua floração e, conseqüentemente, seu ciclo. A floração da soja responde a duração da noite. normalmente fala-se em fotoperíodo, que é a duração do dia, e diz que a soja é uma planta de dias curtos, uma vez que, sob dias longos, ela atrasa seu florescimento e alonga seu ciclo.



O crescimento da soja é dividido em dois períodos distintos, o vegetativo e o reprodutivo. A duração do crescimento vegetativo da soja é mais “elástico”, ou seja, tende a ter maior variação de acordo com as condições do ambiente. O crescimento reprodutivo da soja, por sua vez, é mais constante e menos impactado pelas condições do ambiente, o somatório da duração do crescimento vegetativo com o reprodutivo define a duração do ciclo da cultura.

A duração do ciclo representa o número de dias que a plantação da soja leva para chegar à maturidade. No caso da soja a duração é complexa, pois é influenciada pela temperatura e pelo fotoperíodo e para ambas depende da genética do cultivar. E dependendo das condições do ambiente.

A estatura ideal está entre 60 a 110 cm, o que, em lavouras, pode facilitar a colheita mecânica

Época de semeadura e colheita:

A época de semeadura é um dos fatores que mais influenciam no porte das plantas e no rendimento da soja. Trata-se de uma espécie termo e fotossensível, sujeita a alterações fisiológicas e morfológicas, quando as suas exigências. A época de semeadura determina a exposição da soja à variação dos fatores climáticos, assim, semeaduras em épocas fora do período mais indicado podem afetar o porte, o ciclo e o rendimento das plantas e podem contribuir para aumentar as perdas na colheita. De modo geral, o período preferencial para a semeadura da soja no centro oeste (Rio Verde Goiás) vai de meados de outubro e 10 de dezembro, entretanto, na maioria dos anos, em semeaduras de outubro até meados de novembro é que se obtém as maiores produtividades.

Já o momento ideal para colheita de soja no campo é quando a mesma se encontra com, pelo menos, 95% das vagens maduras (maturidade de campo, estágio R8), associado à faixa de umidade nos grãos entre 13 e 15%, onde é indicado acompanhar as mudanças da umidade duas semanas antes da data da colheita, para evitar alta umidade nos grãos que impedem a colheita é muito comum entre os sojicultores hoje em dia, é a dessecação, a qual além de auxiliar a secagem dos grãos no campo, antecipa o momento da colheita (permitindo o plantio da segunda safra em época mais adequada.



Escoamento da Produção:

O escoamento da produção de soja na área onde esta situada a propriedade se dá basicamente em rodovias e ferrovias, dentro do Brasil e depois através de navios do Brasil para o mundo.

6. CONCLUSÃO

Atualmente sendo uma das principais culturas do agronegócio brasileiro, a cultura da soja tanto no Brasil como no exterior possuem uma vasta gama biográfica, poderíamos estender o trabalho longamente. O investimento em pesquisas e tecnologias visto a atual importância da soja para a economia e agronegócio brasileiro deve ser incentivada tanto pelo setor privado como pelo setor público.

Temos a certeza que a cultura da soja vai ser ampliada cada vez mais dentro do território nacional e tende a ser tornar umas das principais commodities brasileiras de exportação.

REFERÊNCIAS

- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11p. (Special Report 80).
- GAZZONI, D.L. **Avaliação do efeito de três níveis de desfolhamento aplicados em quatro estádios de crescimento de dois cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sobre a população e a qualidade do grão**. Porto Alegre: UFRGS, 1974. 70p. Tese Mestrado.
- RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, H.E.; BENSON, G.O. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 20p. (Special Report, 53).

Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. – Londrina: Embrapa Soja, 2013.

265p. ; 21cm. – (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n.16)

<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1563>

GAVA, et. al., ESTRESSE HÍDRICO EM DIFERENTES FASES DA CULTURA DA SOJA. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada. v.9, n.6, p. 349-359, 2015.

<https://blog.aegro.com.br/ciclo-da-soja>

<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore>

<https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-e-sementes/soja/grupo-de-maturidade-relativa-em-soja-entenda-a-classificacao.html>

<https://www.slcagricola.com.br/produtos/soja>

<https://agropos.com.br/colheita-da-soja/>

- AGROLINK, **Pesquisa comprova a eficiencia do uso de inoculantes no cultivo de soja.** 2017. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/pesquisa-comprova-a-eficiencia-do-uso-de-inoculantes-no-cultivo-de-soja_191783.html. Acesso em: 22 maio 2019.
- ALVES, B. **Fixação biológica de nitrogênio pode reduzir as emissões de GEE na agricultura.** 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8313328/fixacao-biologica-de-nitrogenio-pode-reduzir-as-emissoes-de-gee-na-agricultura>. Acesso em: 14 maio 2019.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da biologia moderna:** Volume único. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006, 839 p.
- ARAUJO, S. **Fixação biológica do nitrogênio.** 2018. Disponível em: <https://anpii.eadplataforma.com/curso/iniciacao-fixacao-biologica-do-nitrogenio-fbn/>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- BIOSOJA. **Catálogo de soja.** 2. ed. 2019. Disponível em: http://biosoja.com.br/media/catalogo_soja.pdf. Acesso em: 9 maio 2019.
- BODDEY, R. **Fixação biológica de nitrogênio pode reduzir as emissões de GEE na agricultura.** 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8313328/fixacao-biologica-de-nitrogenio-pode-reduzir-as-emissoes-de-gee-na-agricultura>. Acesso em: 14 maio 2019.
- BRASIL. Lei n. 6.894, de 16 de novembro de 1980. Dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, destinados à agricultura, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1980-1988/L6894.htm. Acesso em: 27 jun. 2019.
- BUCHER, C. A.; REIS, V. M. **Biofertilizantes contendo bactérias diazotróficas.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008. 17p.
- CABALLERO, S. S. U. **Fixação biológica do nitrogênio.** 2019. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_31_711200516717.html. Acesso em: 13 maio 2019.
- CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M.; MENDES, I.C. 2018. **Métodos de inoculação.** Disponível em:

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_73_271020069133.html. Acesso em: 26 jun. 2019.

CANAL RURAL. **Inoculante caseiro aumenta produtividade de feijão em até 33%**. 2019. Disponível em: <https://canalrural.uol.com.br/noticias/inoculante-caseiro-aumenta-produtividade-de-feijao-ate-68703/>. Acesso em: 7 maio 2019.

CAPONE, D. G. The marine nitrogen cycle. *Microbe*, n. 3, v. 4, p. 168-192, 2008.

COELHO, S. R. de F. **Crescimento e fixação de nitrogênio em plantios mistos de eucalipto e leguminosas arbóreas nativas**. Piracicaba, Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2006, 55p.

COOPAVEL. **Um show de produtividade e diversificação**. 2019. Disponível em: <https://coopavel.com.br/wp-content/uploads/2018/09/RevistaSRC-Ed003-Ago2018-210x275mm-V2.pdf>. Acesso em: 8 maio 2019.

CORDEIRO, L. A. M.; ASSAD, E. D.; FRANCHINI, J. C.; SÁ, J. C. de M.; LANDERS, J. N.; AMADO, T. J. C.; RODRIGUES, R. de A. R.; ROLOFF, G.; BLEY JÚNIOR, C.; ALMEIDA, H. MOZZER, G. B.; BALBINO, L. C.; GALERANI, P. R.; EVANGELISTA, B. A.; PELLEGRINO, Q.; MENDES, T. de A.; AMARAL, D. D.; RAMOS, E.; MELLO, I.; RALISCH, R.O. **O aquecimento global e a agricultura de baixa emissão de carbono**. Brasília: MAPA / EMBRAPA / FEBRAPI 2011, 75p.

COSTA, H. T. **Efeito do uso de inoculante e da adubação nitrogenada em soqueira de cana-de-açúcar**. Pirassununga, Dissertação (Mestrado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos Universidade de São Paulo, 2014.

COSTA JUNIOR, C.; TAVARES, L.; MONTI, J.; GURGEL, A. **Sequestro bom é sequestro de carbono**. 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/2017/07/24/sequestro-bom-e-sequestro-de-carbono/> Acesso em: 13 de maio 2019.

DALL'AGNOL, A.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M. **Azospirillum e a adubação nitrogenada em milho**. 2018. Disponível em: <https://blogs.canalrural.uol.com.br/embrapasoja/2018/05/15/azospirillum-e-a-adubacao-nitrogenada-em-milho/>. Acesso em: 22 maio 2019.

DENARDIN, N. de A. Aplicação do inoculante define o sucesso da inoculação. **Visão agrícola**, 13(1) ESALQ – USP, 2006.

ECYCLE. **Óxido nitroso: gás emitido pelo setor agropecuário aumenta o efeito estufa**. 2019. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/4064-oxido-nitroso>. Acesso em: 14 maio 2019.

EMBRAPA. **Vulnerabilidade da agricultura brasileira à mudança climática global e opções de mitigação às emissões de gases de efeito estufa provenientes de atividades agrícolas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999. 35p. (Relatório Técnico).

EMBRAPA. **Fixação biológica de nitrogênio**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/terminologia/fixacao-biologica-de-nitrogenio/nota-tecnica>. Acesso em: 7 maio 2019.

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Agricultura e efeito estufa**. 2019. Disponível em: <http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=agrog:::85>. Acesso em: 14 maio 2019.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Raven | **Biologia vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

FAGAN, E. B. *et al.* Fisiologia da Fixação Biológica do Nitrogênio em soja – Revisão. **Revista da FZVA**. Uruguiana, v. 14, n. 1, p. 89-106. 2007.

FERREIRA, P. A. A.; SOARES, C. R. F. S.; DE ARMAS, R. D.; RANGEL, W. de M.; REDIN, M. **Benefícios do uso de inoculantes bacterianos e os impactos sobre o consumo de fertilizantes nitrogenados no Brasil**. 2017. Disponível em: <https://maissoja.com.br/beneficios-do-uso-de-inoculantes-bacterianos-e-os-impactos-sobre-o-consumo-de-fertilizantes-nitrogenados-no-brasil/>. Acesso em: 10 maio 2019.

FRANCO, A. A.; RESENDE, A. S.; CAMPELLO, E. F. C. 2003. Importância das leguminosas arbóreas na recuperação de áreas degradadas e na sustentabilidade de sistemas agroflorestais. **Seminário sistemas agroflorestais e desenvolvimento sustentável**, Campo Grande, Palestras... Campo Grande: Embrapa Gado de Corte; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 24p.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A. **Inoculação de braquiárias com Azospirillum**. Embrapa Soja Folders, 2017.

IPCC. **Climate Change: impacts, adaptations and mitigation of climate change – scientific-technical analysis**. Cambridge: University Press, 1996, 878p.

KARLEC, F.; PALAVER, L.; MASCHIO, P. E. Influência do uso de diferentes inoculantes bradyrhizobium e azospirillum no rendimento de grãos da cultura da soja. **4º simpósio de agronomia tecnologia em alimentos**. Três de Maio, RS, 2017.

LISBOA, B. B. A fixação biológica do nitrogênio. **Boletim Técnico Informativo**. 2019. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201608/01145243-boletim-tecnico-informativo-fixacao-biologica-de-nitrogenio.pdf>. Acesso em: 8 maio 2019.

LOMBARDI, M. L. C de O. Fixação biológica do nitrogênio atmosférico. **O agrônomo, boletim técnico – informativo do instituto agrônomo**, n. 51, v. 1, 1999.

MARTINS, C. R.; PEREIRA, P. A. de P.; LOPES, W. A.; ANDRADE, J. B. de. Ciclos globais de carbono, nitrogênio e enxofre: a importância na química da atmosfera. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, n. 5, 2003.

MELO, H. F. **Adubação nitrogenada e inoculação de sementes**. TCC (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2014. 36 f.

MENDES, I. C. **Fixação biológica de nitrogênio: um grande aliado para a fome zero e a agricultura sustentável**. 2018. Disponível em: <https://maissoja.com.br/fixacao-biologica-de-nitrogenio-um-gran-aliado-para-a-fome-zero-e-a-agricultura-sustentavel/>. Acesso em: 6 maio 2019.

MENDES, I. C.; JUNIOR, F. B. R.; CUNHA, M. H. **20 perguntas e respostas sobre a fixação biológica do nitrogênio**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2010, 19p.

MERCANTE, F. M.; HUNGRIA, M.; MENDES, I. de C.; REIS JÚNIOR, F. B. dos. Estratégias para aumentar a eficiência de inoculantes microbianos na cultura da soja. **Comunicado Técnico** 169. Dourado: Embrapa, 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/abc>. Acesso em: 26 abr. 2019.

PARIZOTTO, D. L.; MARCHIORO, V. S. Uso de inoculante Rhizobium tropici e nitrogênio em cobertura na cultura do feijão. **Cultivando o Saber**, v. 8, n. 1, p. 16-26, 2015.

- PORTAL DO AGRONEGOCIO, Leguminosas eliminam aplicação de nitrogênio em florestas de eucalipto. 2017. Disponível em: <https://www.portaldoagronegocio.com.br/noticia/leguminosas-eliminam-aplicacao-de-nitrogenio-em-florestas-de-eucalipto-160163>. Acesso em: 9 maio 2019.
- PRADO, R. M. **Nutrição de plantas**. São Paulo, Editora Unesp, 2008. 407p.
- RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Agronômica Ceres, Potafós, 1991, 343p.
- REIS, V. M. **Uso de bactérias fixadoras de nitrogênio como inoculante para aplicação em gramíneas**. Seropédica: Embrapa Microbiologia, 2007, 22p.
- RESENDE, A. S. de; SANTOS, A. O. dos; GONDIM, A.; XAVIER, R. P.; COELHO, C. H. M.; OLIVEIRA, O. C. de; ALVES, B. J. R.; BODDEY, R. M. SEGUNDO URQUIAGA, S. **Efeito estu o sequestro de carbono em sistemas de cultivo com espécies florestais e na cultura de cana-de açúcar**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001, 23p. (Documentos, 133).
- REVISTA GLOBO RURAL. **Embrapa Soja coordena o primeiro banco de micro-organismos virtual do país**. 2019. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1690311-1935,00.html>. Acesso em: 7 n 2019.
- RIBEIRO, K. D. K. da F. **Nitrificação e desnitrificação**. 2019. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/nitrificacao-desnitrificacao.htm>. Acesso em: 14 ma 2019.
- RODRIGUES, R. A. R.; MELLO, W. Z. de; CONCEIÇÃO, M. C. G. da; SOUZA, P. A. de; SILVA J. N. Dinâmica do nitrogênio em sistemas agrícolas e florestais tropicais e seu impacto na mudança clima. **Rev. Virtual Quím.** n. 9, v. 5, p. 1868-1886, 2017.
- ROMAGNOLI, E. M. **Diversidade e abundância dos fixadores de nitrogênio de vida livre e microrganismos amônio-oxidantes em solos de mata atlântica no estado de São Paulo**. Piracicaba, Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paul 2011.
- RUFINI, M.; FERREIRA, P. A. A.; SOARES, B. L.; OLIVEIRA, D. P.; ANDRADE, M. J. B. de; MOREIRA, F. M. de S. Simbiose de bactérias fixadoras de nitrogênio com feijoeiro-comum em diferentes valores de pH. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 46, n. 1, p. 81-88, 2011.
- SANTOS, V. S. **Ciclo do nitrogênio**. 2019. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/ciclo-nitrogenio.htm>. Acesso em: 26 abr. 2019.
- SCUDELETTI, D. **Modos de inoculação de Azospirillum brasilense em cana-de-açúcar**. Botuca Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, 2016.
- MAFLORA – Instituto de manejo e certificação florestal e agrícola. 2017.
- ILVA, E. M. R. da; DÖBEREINER, J. O papel das leguminosas no reflorestamento. **Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais, 7: Associações biológicas entre espécies florestais e microorganismos para aumento da produtividade econômica dos reflorestamentos**, Curitiba, 1982.
- ILVA, E. L. da. **Nitrogênio propriedades e usos**. 2015. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/nitrogenio-propriedades-e-usos>. Acesso em: 27 abr. 2019.
- ILVA, E. M. **Inoculante para soja de alta produtividade: como quando e onde aplicar**