

PRISCILA DE MORAIS BARROS

**AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS E PRODUTIVAS DE
GENÓTIPOS DE SOJA (*GlycinemaxL.*) PARA A REGIÃO CENTRO OESTE DE
MINAS GERAIS**

BAMBUÍ 2019

PRISCILA DE MORAIS BARROS

**AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS E PRODUTIVAS DE
GENÓTIPOS DE SOJA (*Glycinemax* L.) PARA A REGIÃO CENTRO OESTE DE
MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto Federal de Minas Gerais *campus*
BambuÍ, como requisito parcial para obtenção
do título de Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. Carlos Manoel de
Oliveira

Coorientador: Matheus Tomé de Sousa

B277a Barros, Priscila de Moraes.
2019 Avaliação de características fenotípicas e produtivas de
 genótipos de soja (*Glycine max L*) para a região Centro-Oeste de
 Minas Gerais. / Priscila de Moraes Barros. – Bambuí, 2019.
 36 f. : il. color.
 Orientador: Carlos Manoel de Oliveira.
 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)
 – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas
 Gerais. Campus Bambuí.

1. Soja - genótipo. I. Oliveira, Carlos Manoel de (orientador).
II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas
Gerais - Campus Bambuí. III. Título.

CDD: 633.34

PRISCILA DE MORAIS BARROS

**AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS E PRODUTIVAS DE
GENÓTIPOS DE SOJA (*Glycinemax* L.) PARA A REGIÃO CENTRO OESTE DE
MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto Federal de Minas Gerais *campus*
BambuÍ, como requisito parcial para obtenção
do título de Engenheira Agrônoma.

Aprovada em: 22 de Novembro de 2019

Prof. Dr. Carlos Manoel de Oliveira (Orientador-IFMG - *campus* Bambuí)

Matheus Tomé de Sousa (Coorientador-IFMG - *campus* Bambuí)

Me. Konrad Passos e Silva (IFMG - *campus* Bambuí)

Prof. Arnaldo Ribeiro (IFMG – *campus* Bambuí)

BAMBUÍ 2019

Aos meus pais Oel e Laurita.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda força e coragem e por me iluminar durante minha caminhada.

Aos meus pais Oel e Laurita por sempre me apoiarem e acreditarem que eu seria capaz. Não medindo esforços para que meu sonho fosse realizado e a minha irmã Micaela por ser meu porto seguro.

Ao meu professor orientador Carlos Manoel de Oliveira por todo apoio, agradeço por todos seus ensinamentos, paciência, confiança e incentivo para que tornasse possível a conclusão de mais uma etapa.

A todos os professores que me acompanharam durante a graduação, agradeço por todos os conhecimentos compartilhados, por todos os conselhos e amizades, em especial ao Professor Flávio Vasconcelos Godinho por todo apoio. Sem vocês esse trabalho não teria se concretizado.

Aos meus amigos e irmãos de graduação agradeço por abrilhantarem minha passagem por essa Instituição.

Ao IFMG Campus Bambuí deixo meu sincero agradecimento por me proporcionar dias de grandes aprendizados, e por todo apoio necessário.

"Se eu consegui enxergar longe é porque procurei olhar acima dos ombros dos gigantes".

(Isaac Newton)

RESUMO

BARROS, Priscila de Moraes. **Avaliação de características fenotípicas e produtivas de genótipos de soja (*GlycinemaxL.*) para região Centro Oeste de Minas Gerais.** Bambuí: IFMG - *campus* Bambuí, 2019. 35p.

A soja (*GlycinemaxL.*) é uma das culturas de maior importância para a economia mundial quando comparada com as demais culturas cultivadas no mundo. O seu melhoramento genético veio para identificar genótipos com alta produtividade, estabilidade de produção e extensa adaptabilidade aos mais variados ambientes. Para aumentar a eficiência produtiva durante o cultivo, desenvolveu-se vários genótipos adaptados para cada região, que podem variar suas características quando cultivadas em ambientes diferentes. Visando a importância da mesma na região Centro Oeste de Minas, o presente trabalho teve por objetivo a avaliação das características fenotípicas e produtivas de diferentes genótipos. O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *campus* Bambuí. Foram implantados sob condições de campo cinco genótipos diferentes, sendo cada um em um estande de oito linhas cada linha com 10 metros cada, com posição aleatória. Foram realizadas coletas de dados 15 dias após a emergência das plantas de cada um dos cinco genótipos implantados, quanto ao estande inicial, fechamento das entre linhas, cor de pubescência, cor de flor, dias de florescimento, inserção da primeira vagem, altura de planta, hábito de crescimento, número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagem, principais doenças, acamamento, maturação, massa de mil grãos e produtividade. O genótipo RHP0017 teve o menor tempo de florescimento. Os genótipos RHP0016 e RHP0013 se acamaram menos, e o genótipo RHP0017 acamou-se mais. O genótipo RHP0017 apresentou maior produtividade. O genótipo RHP0014 apresentou todas as doenças encontradas na área experimental.

Palavras-chave: Genótipo. Ambiente. Produtividade.

ABSTRACT

BARROS, Priscila de Moraes. **Evaluation of phenotypic and productive characteristics of soybean (*Glycine max L.*) genotypes for Midwest Minas Gerais.**BambuÍ: IFMG - *campus*BambuÍ, 2019. 35p.

The soy (*Glycine max L.*) is one of the most important crops for the world economy compared to other crops grown in the world. Its genetic improvement came to identify genotypes with high productivity, production stability and extensive adaptability to the most varied environments. To increase productive efficiency during cultivation, several genotypes adapted to each region were developed, which may vary their characteristics when cultivated in different environments. Aiming at its importance in the Midwest region of Minas Gerais, the present work aimed to evaluate the phenotypic and productive characteristics of different genotypes. The experiment was conducted at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais - Bambuí campus. Five different genotypes were implanted under field conditions, each one in a stand of eight lines each line with 10 meters each, with random position. Data were collected 15 days after the emergence of the plants of each of the five implanted genotypes, as to the initial stand, interline closure, pubescence color, flower color, flowering days, first pod insertion, plant height. , growth habit, number of pods per plant, number of grains per plant, number of grains per pod, major diseases, lodging, maturation, one thousand grain mass and yield. The genotype RHP0017 had the shortest flowering time. The RHP0016 and RHP0013 genotypes calmed less, and the RHP0017 genotype caudinated more. The RHP0017 genotype presented higher productivity. The genotype RHP0014 presented all diseases found in the experimental area.

Keywords: Genotype. Environment. Productivity.

SUMÁRIO

1INTRODUÇÃO	10
2OBJETIVOS	12
2.1Objetivo geral	12
2.2Objetivos específicos	12
3REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1Histórico e aspectos botânicos	13
3.2Aspectos econômicos da cultura da soja	15
3.3A soja e o melhoramento genético	17
4MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1Local de condução do ensaio	20
4.2Amostragem e recomendação	20
4.3Semeadura	21
4.4Tratos culturais	23
4.5Coleta de dados	23
4.6Estande inicial e fechamento das entrelinhas	24
4.7Cor da pubescência	24
4.8Cor da flor	24
4.9Dias de florescimento	24
4.10Inserção da primeira vagem	24
4.11Altura da planta	25
4.12Hábito de crescimento	25
4.13Número de vagens por planta, número de grãos por planta e número de grãos por vagem	25
4.14Principais doenças	25
4.15Acamamento	25
4.16Maturação	26
4.17Massa de mil grãos	26
4.18Produtividade	26
5RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1Cor da pubescência, cor da flor e dias de florescimento	27
5.2Fechamento entre linhas, hábito de crescimento, altura de planta, inserção da primeira vagem e acamamento	27
5.3Número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagem, peso de mil sementes e produtividade	28
5.4Maturação	29
5.5Doenças	30

6CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1 INTRODUÇÃO

A soja (*GlycinemaxL.*) é uma das culturas de maior importância para economia mundial quando comparada as demais culturas cultivadas no mundo. Seus grãos são diversamente empregados pela agroindústria para produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal, indústria química e alimentícia. Recentemente com a busca de fontes alternativas de energia, o grão da soja também está tendo sinal na produção de biocombustível (NETO, *et al.* 2000).

A soja se exhibe como o ponto central da origem e domesticação do nordeste da Ásia, e teve sua dispersão do Oriente para o Ocidente através de navegações. No Brasil, os relatos iniciais sobre a origem pelo meio do seu cultivo foram exatamente em 1882, no estado da Bahia, porém, não houve muito sucesso e só com o passar dos anos com diferentes realizações tiveram resultados melhores. Em torno de 1949, o cultivo da soja se fez mais estável no Rio Grande do Sul, no qual foi o lugar em que as variedades levadas dos Estados Unidos, se ajustaram ao máximo às condições edafoclimáticas do estado, essencialmente quando relacionadas ao seu fotoperíodo; na medida em que apareciam novos rendimentos para essa cultura, no sul do país, as pesquisas se acrescentaram cada vez mais (CÂMARA, 2015).

O cultivo da soja no Brasil se deparou com situações muito favoráveis, que de certa forma ajudaram com sua expansão pelo território. Condições como o acessível ajuste de técnicas e mecanismos de produção, e situações positivas de mercado proporcionaram o melhor desenvolvimento e implantação dessa cultura no país (BONATO; BONATO, 1987).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2019), hoje em dia o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, ficando atrás apenas dos Estados Unidos da América. Na safra 2018/2019, a cultura ocupou uma área de 36.174,2 milhões de hectares cultivados, totalizando uma produção de 119.427,5 de toneladas, resultando na produtividade média da soja brasileira de 3.302 quilos por hectare.

Bambuí, é um município de Minas Gerais que de acordo com o último censo realizado pelo IBGE em 2010, apresenta 22.734 habitantes (IBGE, 2010). O município tem uma área total de 1.455,819 km² e está localizado na região Centro Oeste de Minas. Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2018), a temperatura média na região de Bambuí é de 21.3 °C e tem precipitação média anual de 1.369 mm, com altitude de 725.6 m e clima subtropical úmido com estação seca no inverno. O município tem as culturas de café, milho e soja como bases agrícola para o produtor rural. Segundo o IBGE (2018) a cultura da soja alcançou uma produção na região de 11.324,058 toneladas, com 3.547,130 hectares de área

colhida, mostrando assim que a região está crescendo e se destacando cada vez mais na produção de soja nos últimos anos, devido as condições favoráveis da mesma para a cultura, e também pelo aprimoramento de alguns produtores que cultivavam apenas milho e feijão.

Em resumo, as soluções genótípicas caracterizadas em ambientes distintos são conhecidas como interação de genótipos com ambientes (KANG,1998). Geralmente a cultura da soja é exposta a diferentes variações ambientais, e assim a interação genótipo e ambiente, se torna uma parte muito importante no momento de se escolher uma melhor cultivar para a região Centro Oeste de Minas. Por isso, busca-se avaliar a importância na recomendação de cultivares e na condução das mesmas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os genótipos de soja que tange a característica fenotípicas e produtividade, para a região Centro Oeste de Minas.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar características fenológicas dos genótipos avaliados;
- Quantificar a produtividade dos genótipos estudados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Histórico e aspectos botânicos

Entre 2883 e 2838 anos antes de Cristo, o grão de soja era conhecido como grão sagrado, juntamente com o arroz, cevada, milho e trigo. Se apresentava de forma rasteira e se desenvolvia apenas na Costa Leste da Ásia, bem diferente das cultivares de soja atuais de porte mais ereto. Essa evolução se deu pelos cruzamentos que ocorreram naturalmente, envolvendo duas espécies de soja selvagem. Alguns pesquisadores da antiga China foram cultivando e aperfeiçoando essas plantas. Até 1894, o cultivo da soja ficou restrito apenas à China e sua inserção na Europa só ocorreu no final do século XV, nos jardins botânicos da Inglaterra, Alemanha e França. Como é uma planta que consiste de um grão com alto teor de óleo e de proteínas, teve uma grande utilidade pelos produtos por parte das indústrias mundiais, surgindo testes para cultivar o grão na Inglaterra, Alemanha e Rússia, onde não tiveram sucesso nos resultados da implantação da cultura, devido as condições climáticas não favoráveis ao desenvolvimento da cultura (EMBRAPA, [201-]).

Devido o melhoramento genético, as cultivares comerciais atualmente exibem algumas características importantes, é uma planta herbácea, que dispõe de um caule híspido, com pouca ramificação e raiz principal pivotante. Exibe folhas com formato trifoliolado, exceto o primeiro par de folhas, que se apresentam opostas. Possuem flores reunidas em cachos curtos, com fecundação autógama cleistogâmica, podendo apresentar cor branca, roxa ou purpura. Contem vagens moderadamente curvadas que, com o seu amadurecimento, procedem de verde para a amarelo-pálido, marrom-claro, marrom ou cinza, e que podem incluir de um a cinco sementes, elípticas ou globosas, de tegumento amarelo pálido, com hilo preto, marrom ou amarelo-palha. Apresentam crescimento indeterminado (sem racemo terminal), determinado (com racemo terminal) ou semideterminado (intermediário) (NEPOMUCENO; FARIAS; NEUMAIER, 2008).

A altura das plantas varia de acordo com as condições ambientais e de cada cultivar. A altura está entre 60 a 110 cm, pois em lavouras comerciais, podem facilitar a colheita mecanizada e diminuir o acamamento. O acamamento pode variar entre níveis alto, médio e baixo e depende das condições climáticas do local de cultivo e da resistência das cultivares. O ambiente influencia diretamente na floração e como consequência no seu ciclo. A soja é uma planta de dias curtos, pois os dias longos atrasam seu florescimento e aumentam seu ciclo. Devido ao uso de características de florescimento tardio em dias curtos, não existe mais a

restrição fotoperiódica ao plantio comercial de soja, até mesmo sob a linha do equador, ou seja, isso deu ao Brasil o título do país que “tropicalizou” a soja. As cultivares brasileiras de soja são classificadas em grupos de maturação, com base no seu ciclo. Essa classificação varia conforme a região, por exemplo, para Minas Gerais, os grupos de maturação são: precoce (<101 dias); semiprecoce (101 a 110 dias); médio (111 a 125 dias); semitardio (125-145 dias); tardio (>145 dias) (NEPOMUCENO; FARIAS; NEUMAIER, 2008).

O sistema de desenvolvimento da planta divide-se em duas fases, a fase vegetativa (V) e fase reprodutiva (R). A fase vegetativa se subdivide em designação numéricas como V1, V2, V3, até Vn, no qual “n” representa o número do último nó vegetativo formado por um cultivar específico, um nó vegetativo com folha completamente desenvolvida é identificado quando no nó vegetativo acima os folíolos não estão enrolados e nem dobrados. O estágio V3, é definido quando os folíolos do 1º nó vegetativo (unifoliolado) ao 4º nó foliar estão desenrolados. Semelhantemente; menos os dois primeiros que são designados em emergência (VE) e cotilédone (VC), o estágio VC ocorre quando as folhas unifolioladas desenrolaram-se. O valor de “n” varia em função das diferenças varietais e ambientais. A fase reprodutiva apresenta oito subdivisões, denominadas, florescimento (R1 e R2), desenvolvimento da vagem (R3 e R4), desenvolvimento do grão (R5 e R6) e maturação das plantas (R7 e R8), ao final de R6 a planta já atingiu seu ápice, a partir daí já começa a declinar.

O nó da folha unifoliolada é o primeiro nó a partir do qual começa-se a contagem para identificar o número de nós foliares superiores. Nesse primeiro nó, as folhas unifolioladas (simples) são produzidas em lados opostos da haste. Todas as outras folhas a partir são folhas verdadeiras (trifolioladas), com pecíolos longos, e são produzidas unicamente e alternadamente no caule. Os cotilédones, que são considerados os órgãos de armazenamento, também crescem de forma oposta da haste, abaixo do nó unifoliolado. Quando se perde as folhas unifolioladas, por dano ou envelhecimento, forma-se duas cicatrizes dessas folhas na região mais baixa do caule, que continuam uma marca no local onde as folhas unifolioladas crescem. Essas cicatrizes estão localizadas exatamente sobre as duas cicatrizes opostas que marcam a posição do nó cotiledonar. Qualquer cicatriz de folha acima das cicatrizes das folhas unifolioladas opostas aparece de maneira única e alternativa na haste principal, e marca a posição dos nós onde as folhas trifolioladas cresceram (NUNES, 2016; SYNGENTA BRASIL, 2016).

3.2 Aspectos econômicos da cultura da soja

O nível da produção de soja quando comparado as outras atividades econômicas nas últimas décadas, é a espécie que tem apresentado um progresso mais significativo. O acréscimo fértil da cultura se dá devido a vários fatores, destacando-se, a evolução e composição do seu consistente mercado internacional, ligado aos produtos do complexo do mercado agroindustrial de leguminosas, estabilização da soja a importante origem de proteína de fonte vegetal, focando essencialmente a atingir procuras cada vez mais crescentes dos setores ligados a produção de produtos de origem animal, procura e oferta de inovações, que permitem o aumento do uso sojícola em vários setores do mundo (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

Segundo o Instituto para o Fortalecimento da Agropecuária do Goiás (IFAG, 2019) o preço da saca da soja teve variações nos últimos dez anos. Nesse ano, obteve-se uma média de comercialização de 74,14 reais o saco de 60 kg.

A produção mundial de soja na safra 2018/2019 se apresentou com 125,691 milhões de hectares de área plantada, sendo 35,657 milhões de hectares nos Estados Unidos e 35,822 milhões de hectares no Brasil (EMBRAPA, 2019).

Os maiores produtores mundiais são os Estados Unidos e o Brasil, que produziram na safra 2018/2019 123,7 milhões e 117 milhões de toneladas, respectivamente. O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) registrou uma redução de 4,4% na oferta mundial da oleaginosa na comparação com a safra anterior. O consumo global permaneceu praticamente inalterado em relação à estimativa de junho e segue recorde. Os estoques globais do grão devem ficar 7,5% menores em 2019/2020, quando comparados com 2018/2019, principalmente pela redução na expectativa dos estoques dos EUA e Argentina, deixando o Brasil como maior produtor mundial, tendo um aumento de aproximadamente 5,1% na safra 2019/2020. A estimativa da demanda na China segue inalterada, enfraquecida pelo surto de Peste Suína Africana que dizimou boa parte de seu rebanho (FIESP, 2019).

O Brasil apresenta uma expressiva participação na oferta e demanda de produtos do complexo agroindustrial da soja. Essa participação tem sido possível devido ao resultado progressivo e contínuo de uma rede produtiva e bem estruturada, que tem desempenhado um papel fundamental para a evolução econômica-social de várias outras regiões do País (CONAB, 2019; IBGE, 2018).

A produção de soja no Brasil se caracteriza pela sua única época de plantio no ano. Os plantios iniciam-se com as primeiras chuvas, cuja época varia de região para região. Em

algumas regiões do Mato Grosso as primeiras chuvas ocorrem na segunda quinzena de setembro e com o final do vazio sanitário, inicia-se a semeadura. No sudoeste de Goiás e Mato Grosso do Sul, o início das chuvas ocorre na primeira quinzena de outubro e no Sudeste de Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais, na segunda quinzena de outubro. No Oeste da Bahia, Tocantins, Piauí e Maranhão as chuvas iniciam-se uma quinzena mais tarde, em novembro. Normalmente, quando o planejamento do produtor é bem feito, o início do plantio da soja segue essa época (EMBRAPA CERRADOS, 2010).

Nos últimos 20 anos, o crescimento anual da produção de soja no Brasil foi de 3,5 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 13,4% por ano. A produção brasileira saltou, na safra 1996/1997, de 26 milhões de toneladas para 95 milhões de toneladas, na safra 2015/2016. De acordo com avaliação da Embrapa Soja, com base em dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), o acréscimo na produção brasileira tem relação direta com o aumento da produtividade e da área cultivada. A área cresceu um milhão de hectares por ano e o aumento da produtividade foi de aproximadamente 34 quilos por hectare por ano. As mesmas taxas de crescimento da produtividade foram observadas nos dados registrados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE(EMBRAPA, 2017).

Segundo a CONAB (2019), os quatro estados Brasileiros que mais produzem soja são, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás, com produções de 32,455; 19,187; 16,253 e 11,437 milhões de toneladas respectivamente. Porém, devido ao melhoramento genético dando estabilidade a cultura em vários outros ambientes diferentes; vem se expandindo para as demais regiões Brasileiras, safra após safra. A área cultivada com a cultura em Minas Gerais saltou de 2018 com seus 1.508,5 milhão de hectares, para 2019 com 1.574,9 milhão de hectares de produção, com perspectivas de crescimento. Em direção aos próximos dez anos, as perspectivas relatam um acréscimo de 14,3% na produção, o que é equivalente a 5,8 milhões de toneladas de soja a serem produzidas no estado de Minas Gerais, em uma área 22,8% maior, equivalente a 5,8 milhões de toneladas de soja a serem produzidas no estado, equivalente a 1,8 milhão de hectares na safra 2027/2028. Esses saltos direcionam para uma taxa de crescimento anual de 1,3% para a produção e de 2,1% para a área colhida. Ou seja, os avanços tecnológicos aplicados no desenvolvimento de novas cultivares e a expansão dos instrumentos adotados na agricultura de precisão podem reverter os indicadores de produção apresentados para o próximo decênio.

De acordo com o relatório Perspectivas Agrícolas 2017/2026, divulgado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) o Brasil tem potencial para ultrapassar

a produção de soja dos Estados Unidos nos próximos dez anos, passando a ser o maior produtor mundial do grão (FAO, 2017).

3.3 A soja e o melhoramento genético

O melhoramento genético de soja veio para identificar genótipos com alta produtividade, estabilidade de produção e extensa adaptabilidade aos mais variados ambientes da região para a qual são recomendados. Como o próprio nome diz, foi através dele que veio o progresso de melhorias e adaptações da cultura em diversas regiões. Foi possível melhorar a qualidade visual, fisiológica e da sanidade das sementes de soja, alterando por consequência assim, a arquitetura da planta, sendo possível ter plantas de porte mais alto, resistente ao acamamento e de boa ramificação. Ofereceu também, o desenvolvimento de cultivares de ciclo precoce, médio e tardio, ajustando as mesmas ao seu melhor ajuste às estações chuvosas, permitindo que as mesmas tenham o máximo de aproveitamento de umidade e do período de iluminação. Teve aumento no seu número de nós na haste principal, para que dessa forma a planta pudesse ter mais ramos secundários. Também foram selecionados, genótipos adaptados para diferentes níveis de acidez e fertilidade do solo, genótipos com elevado grau de resistência à debulha natural (lembrando que a soja é uma planta deiscente), genótipos de folhas lanceoladas visando o melhor manejo de pragas e doenças. A soja é uma planta caracterizada como planta de dias curtos e noites longas, porém, foi exatamente devido o melhoramento genético que atualmente existe uma ampla variabilidade genética de resposta às exigências fotoperiódicas quanto a isso, pois as cultivares convencionais, na sua grande maioria, são bastante sensíveis às mudanças entre latitudes ou datas de semeadura, devido as suas respostas às variações no fotoperíodo. Quando visamos a qualidade das sementes de soja, as mesmas estão diretamente influenciadas pelo genótipo, atingindo valores máximos no acúmulo de matéria seca, germinação, e vigor das mesmas, por influência da maturação fisiológica.

Hoje em dia no Brasil existe muitas cultivares de soja, e mesmo assim grande parte da variabilidade genética desta cultura é mantida e conservada em bancos de germoplasma existentes em vários países orientais e ocidentais. No Brasil, existe uma coleção de germoplasma com aproximadamente 4.000 acessos genótipos, que estão sendo conservados em câmaras climatizadas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Soja, em Londrina, Paraná.

A interação dos genótipos com o ambiente apresenta alguns genótipos superiores quando comparados de uma região para outra, seja por ocasião da seleção, ou pelo momento

de recomendação de cultivares. As mesmas podem ser separadas em diversos grupos. Devido o melhoramento genético, muitas vezes considerando sua diversidade ao fotoperíodo, temperatura, déficit hídrico, entre outros. Esses grupos mostram que a conduta dos genótipos nos cultivos necessita principalmente das condições ambientais da região a qual as cultivares serão cultivadas. Assim, o resultado fenotípico de cada genótipo quando comparado aos demais poderá ser diferente de um para outro, o que se dá pela variação relativa dos genótipos de um ambiente para outro.

O melhoramento genético tem como objetivo básico a obtenção de cultivares que possuam características que deem rendimentos mais elevados a produção. Os rendimentos são afetados, tanto por fatores ecológicos que influenciam no crescimento das plantas, quanto pela capacidade genética que a mesma tem de produzir, fazendo necessário a avaliação dos mesmos. Essa capacidade pode ser vista pelas suas características morfológicas, como, altura, número de vagens, número de grãos por vagem, tamanho e peso dos grãos (VERNETTI, 1983). Por esses motivos métodos de estimação de estabilidade e adaptabilidade, que é a capacidade que os genótipos possuem de aproveitar ao máximo os estímulos do ambiente, tornando-os extremamente importantes (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2012).

Dentro dos fatores de produção da cultura está o fotoperíodo, que pode tornar limitante em relação à seleção de diferentes atitudes para o cultivo, tornando muitas cultivares com faixa de época de plantio muito restrito. Com esse fator varia também a latitude. Assim cultivares de grande latitude florescem muito cedo quando cultivadas nas regiões de dia curto (VERNETTI, 1983). O fator densidade de plantas afeta na altura da planta, no grau de acamamento e na produtividade (SEDIYAMA, *et al.* 1989)

Um fator que cerca a exportação máximo da capacidade produtiva da soja, encontram-se as doenças, que podem ser causadas por bactérias, fungos, nematoides e vírus. Podendo causar falhas irreparáveis e conseqüentemente danos intensos à produção, estabelecendo graves prejuízos aos produtores. São validamente estimadas perdas à produção anualmente em torno de 15% a 20% em consequência desses ataques, porém quando não controlados podem chegar em alguns casos a perdas de quase 100% da cultura. O comparecimento dessas doenças na cultura da soja, tem colaborado para o acréscimo dos custos de produção, pois tem-se o uso maior de insumos e/ou medidas que propõe abater os danos e diminuir as perdas causadas.

As circunstâncias de qualquer doença estão ligadas diretamente a interação entre o hospedeiro (planta), patógeno e ambiente. O agente ambiente, ou seja, as condições climáticas, durante a produção da safra favorece para que as doenças predominantes na

cultura variam sua intensidade de uma safra para outra, o que se torna um obstáculo para a obtenção de salientes rendimentos aos produtores, resultando muitas vezes a perda de taxa de produção.

Segundo Moura (1997), o fator ambiente é visto como um conjunto de fatores climáticos e edáficos que envolvem o sistema patógeno-hospedeiro, exerce importante papel sobre as doenças. A planta hospedeira, o patógeno e o ambiente que se expõe representam três elementos essenciais na ocorrência da doença, sua incidência e severidade, relacionando-se entre si mutualmente.

Segundo Carniel, Menosso e Junior (2014), observaram em trabalho realizado que plantas que acamam menos, há uma secagem mais rápida das folhas, devido a circulação de ar, reduzindo conseqüentemente a incidência e severidade de doenças. Enfatizaram que a redução do ciclo de desenvolvimento curto e baixa estatura das plantas pelo melhoramento genético, possibilitam aumentar a vulnerabilidade a estresses, principalmente na fase de florescimento. De acordo com Lima (2006), em avaliações feitas na região Norte Fluminense, cultivares de crescimento indeterminado apresentam conseqüentemente maior altura de plantas, acarretando um alto índice de acamamento. Foi verificado também que populações maiores, aumentaram em 32% a altura das plantas em relação à população normal. Afirmaram que existe correlação positiva entre altura final da planta e altura da primeira vagem. Para variável número de vagem por planta, observou-se em geral que quanto maior o número de vagens menor a população de plantas. Segundo Rezende e Carvalho (2007), em trabalho realizado no Sul de Minas Gerais, para avaliar diferentes cultivares de soja, foi visto que plantas que apresentavam porte muito alto obtiveram um menor rendimento de grãos, esse fato pode estar relacionado ao seu crescimento vegetativo, explicado pela altura da planta, e indução floral tardia, poucas flores e conseqüentemente baixa produtividade. Cultivares de porte muito alto, podem ocasionar perdas na colheita mecanizada, seja pela tendência natural ao acamamento ou pelo contato com a molinete da colheitadeira. Segundo Silva, Lazarini e Sá (2007), em avaliações feitas na semeadura de inverno em Selvíria no Mato Grosso do Sul, utilizando 12 cultivares de soja, em duas épocas de plantio nenhuma cultivar apresentou altura mínima para colheita mecânica, que segundo Bonetti (1983), deve ser superior a 65 cm. Segundo Oliveira, Godoy e Martins (2005), em avaliações feitas no Oeste da Bahia, observaram que cultivares de ciclo precoce apresentaram redução de produtividade inferiores a cultivares de ciclo tardio.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de condução do ensaio

O experimento foi conduzido durante o segundo semestre de 2018 e o primeiro semestre de 2019, sendo uma parte conduzida no setor de produção de culturas anuais e a outra parte no Laboratório de Tecnologia de Sementes, ambos localizados no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *campus* Bambuí, no Centro Oeste de Minas Gerais. O clima que predomina na região é o Tropical de Savana, com temperatura média de 21,3 °C, e precipitação chuvosa com média de 1.369 mm anualmente, podendo intercalar dias com chuvas intensas de período curto e estiagem rápida.

A Figura 1 mostra a área qual foi realizada o plantio e produção do experimento.

Figura 1 - Área experimental, IFMG - *campus* Bambuí, Bambuí - MG, 2018



Fonte: Google Maps (2019).

4.2 Amostragem e recomendação

A amostragem de solo foi realizada na profundidade de 20 cm, os quais os resultados estão expressos na Tabela a seguir.

TABELA 1 - Análise química de solo da área experimental. Bambuí, MG - 2018

Amostra	pH	P (melh)	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	M	M.O	P (rem)
	H ₂ O	mg/dm ³	cmolc/dm ³							%	dag/Kg	mg/L		
00-20	5,4	27,7	150	7,92	1,42	0	2,88	9,7	9,7	12,6	77,1	0	ns	17,5

Fonte: Laboratório de solos, IFMG – *campus* Bambuí (2018).

4.3 Semeadura

A implantação do experimento foi realizada no dia 12 de Novembro de 2018, em sistema convencional de cultivo com algumas adequações. Foi utilizado uma semeadora/adubadora MARCHESANT TATU PST3 Suprema para riscar a área e fazer a adubação de plantio. Como fertilizante de plantio foi utilizado o monoamônico fosfato MAP da empresa Mosaic, contendo 11% de N, 52% de P₂O₅ (CNH+H₂O) e 44% de P₂O₅ (H₂O) na dose de 200 kg/ha. A semeadura foi realizada a mão.

As Figuras 2, 3 e 4 mostram a riscagem, adubação e plantio da área respectivamente.

Figura 2 - Riscagem e adubação, Bambuí - MG, 2018



Fonte: O autor (2019).

Figura 3 - Carrinho de plantio, Bambuí - MG, 2018



Fonte: O autor (2019).

Figura 4 - Realização do plantio manual, Bambuí - MG, 2018



Fonte: O autor (2019).

Utilizou-se na sementeira materiais fornecidos pela empresa REHAGRO, sendo os mesmos confidenciais. Foram implantados 5 genótipos em parcelas individuais.

Os materiais implantados encontram-se codificados na Tabela 2.

TABELA 2 - Materiais implantados

Genótipos	População (plantas/m linear)	População (plantas/ha)
RHPOO13	18	300.000
RHPOO14	16	266.666
RHPOO15	12	200.000
RHPOO16	18	300.000
RHPOO17	12	200.000

Fonte: O autor (2019).

As sementes foram tratadas industrialmente, e no dia da semeadura foram submetidas a um tratamento com inoculante líquido (TotalNitro), na dose de 100ml para cada 50kg de sementes e grafite.

A semeadura foi realizada utilizando o espaçamento entre linhas de 0,6m com 8 linhas por bloco com 10 metros de comprimento cada linha, totalizando uma área de plantio de 210 m². A semeadura foi realizada manualmente e a densidade estabelecida com base na recomendação de cada cultivar mostrada na Tabela 2. Com 15 dias após a emergência das plantas as mesmas foram desbastadas e/ou replantadas conforme a densidade de cada genótipo.

4.4 Tratos culturais

Os tratos culturais foram de acordo com a interpretação da análise de solo. A cobertura foi realizada manualmente, com o adubo cloreto de potássio (KCl) na dose de 150kg/ha, 35 dias após o plantio. A partir das necessidades vistas nos monitoramentos semanais foram realizadas duas aplicações de herbicida pós-emergente, uma aplicação de inseticida e quatro aplicações de fungicida com o pulverizador.

4.5 Coleta de dados

A coleta de dados iniciou-se após 15 dias de emergência da soja. Conforme a seguir.

4.6 Estande inicial e fechamento das entrelinhas

Quinze dias após a emergência das plantas foi feita a avaliação do estande inicial da cultura, por meio da contagem das plantas emergidas em cada linha, onde as mesmas foram desbastadas e/ou replantadas caso necessário, e semanalmente, por meio da observação visual, foi avaliado também o tempo de fechamento das entrelinhas considerado como o número de dias após a emergência para a total cobertura do solo pela folhagem das plantas de soja.

4.7 Cor da pubescência

Pubescência é o termo botânico usado para definir uma parte da planta que é coberta por pelos finos, curtos e macios. A avaliação dos mesmos foi feita na medida que iam aparecendo, sendo classificados nos seguintes termos: T- para a cor marrom, G – para a cor cinza, LT- para a cor marrom Claro/Mix.

4.8 Cor da flor

Assim que as plantas floresceram foi observado visualmente a cor da flor de cada cultivar.

4.9 Dias de florescimento

A ocorrência do tempo de florescimento, foi determinado anotando-se o número de dias após a semeadura em que pelo menos 50% das plantas da parcela já estavam com flores.

4.10 Inserção da primeira vagem

A altura da inserção da primeira vagem foi determinada, medindo-se 10 plantas a partir da distância entre a superfície do solo e a inserção da haste principal e a primeira vagem formada. O resultado foi expresso em centímetros (cm).

4.11 Altura da planta

A altura das plantas foi determinada no estágio R8 (maturação fisiológica) da soja, medindo-se 10 plantas, aleatoriamente, por parcela útil, considerando-se para tanto a distância compreendida entre o nível do solo ao ápice da haste principal. O resultado foi expresso em centímetros (cm).

4.12 Hábito de crescimento

O hábito de crescimento foi determinado no estágio R6 (desenvolvimento do grão) da soja, seguindo e anotando os seguintes termos: Crescimento determinado (com racemo terminal), indeterminado (sem racemo terminal) e semi-determinado (intermediário).

4.13 Número de vagens por planta, número de grãos por planta e número de grãos por vagem

Determinado em 10 plantas, escolhidas aleatoriamente na parcela útil. O resultado foi expresso com a média desses valores.

4.14 Principais doenças

Dez folhas de cada parcela foram coletadas e avaliadas a incidência e severidade das principais doenças da cultura da soja.

4.15 Acamamento

O acamamento avaliado na maturidade indica a inclinação da haste principal, que obedeceram a uma escala: 1- Quase todas as plantas eretas; 2- Plantas ligeiramente inclinadas ou algumas plantas acamadas; 3- Plantas moderadamente inclinadas ou 25 a 50% de plantas acamadas; 4- Plantas consideravelmente inclinadas ou 50 a 80% de plantas acamadas; 5- Todas as plantas acamadas.

4.16 Maturação

Foi feito a contagem dos ciclos em dias do plantio até a colheita, quando 50% das plantas se apresentaram em estágio R8 (maturação fisiológica).

4.17 Massa de mil grãos

Os grãos colhidos foram encaminhados para o Laboratório de Tecnologia de Sementes, foram separadas 3 subamostras de 100 grãos cada por parcela, cujas massas foram determinadas em balança com sensibilidade de centésimos de grama, sendo tais procedimentos efetuados segundo prescrições estabelecidas pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009), devido a não existência de metodologia própria para determinação da massa de 1000 grãos.

4.18 Produtividade

A produtividade de grãos foi obtida por meio da pesagem dos grãos colhidos na área útil das linhas 2, 3, 6 e 7 de cada parcela da área experimental em uma balança digital, com umidade corrigida para 13,0%, estabelecido os resultados através da seguinte fórmula:

$$\text{Produtividade} = (\text{Peso bruto com 13\% de umidade em kg} \times 16.667 \text{ m/ha}) / 40 \text{ m} / (60 \text{ kg/saca}) = \text{produtividade em sacas por hectare com 13\% de umidade}$$

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Cor da pubescência, cor da flor e dias de florescimento

Todos os genótipos apresentaram cor de pubescência cinza, cor de flor branca e roxa. Para característica número de dias para floração, os genótipos foram influenciados apenas pelo fator época de semeadura, levando em torno de 61 dias para obter o florescimento de 50% da parcela, exceto o genótipo RHP0017 que teve 50% da parcela florescida com 51 dias, por ser uma planta precoce está relacionado diretamente com a maturação.

TABELA 3 - Cor de flor, cor de pubescência e dias de florescimento dos genótipos analisados. Bambuí, MG - 2018

Genótipos	Cor da pubescência	Cor da flor	Dias de florescimento
RHP0013	Cinza	Branca	61
RHP0014	Cinza	Roxa	61
RHP0015	Cinza	Roxa	61
RHP0016	Cinza	Roxa	61
RHP0017	Cinza	Branca	51

Fonte: O autor (2019).

5.2 Fechamento entre linhas, hábito de crescimento, altura de planta, inserção da primeira vagem e acamamento

Quando se analisa a Tabela 4, nota-se que os genótipos apresentaram diferenças no tempo para o fechamento das entre linhas. O genótipo RHP0016 obteve um fechamento com o tempo de 40 dias. O genótipo RHP0017 mostrou-se mais lento para o fechamento das entre linhas, com tempo de 58 dias. Um dos fatores que persiste na diferença está no hábito de crescimento dos dois genótipos. O genótipo RHP0017 apresentou-se de maneira indeterminado, e com a maior altura de plantas, com menos ramificação e conseqüentemente mais tempo para fechamento. O RHP0016 ao contrário por ser de crescimento determinado tende a crescer com ramificação mais rápida.

A altura de planta é característica fundamental na determinação de qual cultivar a ser introduzido em uma região. Ao avaliar a altura de plantas, observou-se que as alturas dos genótipos variaram. O genótipo RHP0017 apresentou-se com a maior altura de plantas, com

média de 89,2 cm (Tabela 3). Segundo Cartter e Hartwig (1962), dependendo da resposta fotoperiódica da planta, a mesma pode ter altura reduzida. São consideradas adequadas à mecanização da colheita plantas com altura entre 60 e 120 cm, o que em lavouras comerciais pode facilitar a colheita mecânica e evitar o acamamento. Todas as cultivares avaliadas estão dentro desse padrão.

Todas as cultivares testadas neste ensaio apresentaram altura de inserção da primeira vagem maior que 15 cm. De acordo com Sedyama, *et al.* (1989) a altura satisfatória para evitar perdas na colheita está em torno de 12 a 15 cm. Porém, o conjunto de solos relativamente planos e colheitadeiras adequadas, pode-se efetuar uma colheita eficiente com a altura da primeira vagem em torno de 10 cm.

Em relação ao acamamento, a cultivar RHP0017 apresentou um maior acamamento com aproximadamente 60% de plantas acamadas, podendo estar ligado ao seu hábito de crescimento indeterminado, pois as plantas crescem mais, podendo afetar diretamente na colheita mecanizada causando perdas.

TABELA 4 - Fechamento entre linhas, hábito de crescimento, altura de planta, inserção da primeira vagem e acamamento dos genótipos analisados. Bambuí, MG - 2018

Genótipos	Fechamento entre linhas (dias)	Habito de crescimento	Altura de planta (cm)	Inserção da primeira vagem (cm)	Acamamento
RHP0013	49	Determinado	74,7	15,6	1
RHP0014	49	Determinado	77,2	24,9	2
RHP0015	44	Determinado	81,1	24,3	2
RHP0016	40	Determinado	82,1	17,9	1
RHP0017	58	Indeterminado	89,2	21,5	4

Fonte: O autor (2019).

5.3 Número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagem, peso de mil sementes e produtividade

Avaliando os genótipos quanto ao número de vagens por planta e número de grãos por planta, observa-se que o genótipo RHP0017 apresentou-se com a maior média quanto ao número de vagens por planta e o maior número de grãos por planta (Tabela 5).

Para o peso de mil sementes conforme a Tabela 5 nota-se que houve grande variabilidade entre os valores. O maior peso de mil sementes foi apresentado pelo genótipo

RHP0014. Em relação ao potencial produtivo, o genótipo RHP0017 apresentou-se melhor, mesmo tendo o menor peso de mil sementes. Entretanto, o genótipo RHP0017 obteve um maior número de grãos por planta, porém um menor peso de mil sementes, ou seja, sementes menos densas, porém em maior número que as demais.

TABELA 5 - Número de vagens por planta, número grão por planta, número de grãos por vagem, peso de mil sementes e produtividade dos genótipos analisados. Bambuí, MG – 2018

Genótipos	Número de vagens por planta	Número de grãos por planta	Número de grãos por vagem	Peso de mil sementes (gramas)	Produtividade (sacas/ha)
RHP0013	42,4	120,0	2,8	165,9	120,21
RHP0014	37,5	80,5	2,1	205,0	127,04
RHP0015	37,1	119,5	3,2	149,8	124,21
RHP0016	61,9	208,5	3,4	166,7	160,38
RHP0017	62,7	216,5	3,4	133,8	163,63

Fonte: O autor (2019).

5.4 Maturação

Ao avaliar a maturação, observa-se segundo publicação na EMBRAPA de Nepomuceno, Farias e Neumaier (2008), que os genótipos RHP0013, RHP0015 e R9HP0016 apresentaram-se como ciclo médio, obtiveram uma contagem de dias da germinação até colheita de 111 a 125 dias, RHP0014 como ciclo semitardio (125 a 145 dias) e como semiprecoce (101 a 110 dias).

TABELA 6 - Maturação dos genótipos analisados. Bambuí, MG – 2018

Genótipos	Maturação (dias)
RHP0013	120
RHP0014	128
RHP0015	124
RHP0016	124
RHP0017	108

Fonte: O autor (2019).

5.5 Doenças

Antracnose (*Colletotrichum truncatum*) e mancha parda (*Septoriaglycines*) não foram encontradas no campo experimental, entretanto, houve ocorrência de cercosporiose (*Cercosporakikuchii*) nos genótipos RHP0014 e RHP0017, e ferrugem asiática (*Phakopsorapachyrhizi*) apenas no RHP0014. Míldio (*Peronosporamanshurica*) apareceu em todos. Entretanto, todas as mesmas surgiram apenas no final do ciclo com controle e baixa incidência.

TABELA 7 - Doenças dos genótipos analisados. Bambuí, MG – 2018

Genótipos	Míldio	Cercosporiose	Ferrugem
RHP0013	Presente	Ausente	Ausente
RHP0014	Presente	Presente	Presente
RHP0015	Presente	Ausente	Ausente
RHP0016	Presente	Ausente	Ausente
RHP0017	Presente	Presente	Ausente

Fonte: O autor (2019).

6 CONCLUSÕES

De acordo com os dados apresentados neste trabalho, o genótipo RHP0017 teve o menor tempo de florescimento, maturação mais rápida, apresentou crescimento indeterminado, maior altura de planta e melhor produtividade.

Os genótipos RHP0016 e RHP0013 acamaram-se menos, e o genótipo RHP0017 acamou-se mais.

O genótipo RHP0014 apresentou todas as doenças encontradas na área experimental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONATO, E. R.; BONATO, A. L. V. **A soja no Brasil: história e estatística**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1987. 61 p. EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 21.

BONETTI, L. P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: VERNETTI, F. J. **Soja: genética e melhoramento**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. p. 741-794.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. 1ª. ed. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p. ISBN 978-85-99851-70-8

CÂMARA, G. M. D. S. **Introdução ao agronegócio soja**. Texto básico da disciplina essencial LPV 0584: Cana-de-açúcar, mandioca e soja, do curso de graduação em Engenharia Agrônômica da USP/ESALQ. [S.l.], p. 30. 2015.

CARNIEL, L. A.; MENOSSO, R.; JUNIOR, A. A. B. Reação de cultivares de soja às doenças de final de ciclo com e sem aplicação de fungicidas. **Unoesc & Ciência - ACET**, Joaçaba, v. 5, n. 1, p. 83-90, jan/jun 2014. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110169/1/Reacao-de-cultivares-de-soja-as-doencas-de-final-de-ciclo-com-e-sem-aplicacao-de-fungicidas.pdf>>. Acesso em: 12 set 2019.

CARTTER, J. L.; HARTWIG, E. E. The management of soybeans. In: NORMAN, A. G. **The soybean**. New York: Academic, 1962

CONAB-COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim da Safra de Grãos 2018/2019**, 2019. Disponível em:<<https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 12 set 2019.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3ª. ed. Viçosa: Editora UFV, v. 2, 2012. 514 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Embrapa Soja: história da soja**, [201-]. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>>. Acesso em: 12 set 2019.

_____. **Produção de soja no Brasil cresce mais de 13% ao ano**, 18 jul 2017.

Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/25242861/producao-de-soja-no-brasil-cresce-mais-de-13-ao-ano>>. Acesso em: 19 jul 2019.

_____. **Embrapa Soja: soja em números (safra 2018/19)**, 2019. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 19 ago 2019.

EMBRAPA CERRADOS. Agrolink. **Plantio da soja na época certa**, 27 set 2010. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/sementes/artigo/plantio-da-soja-na-epoca-certa_118511.html>. Acesso em: 19 ago 2019.

FAO. **OCDE-FAO: ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E A ALIMENTAÇÃO**, 10 jul 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/992188/>>. Acesso em: 02 set 2019.

FIESP - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Safra Mundial de Milho 2019/20: 6º Levantamento do USDA**, Out 2019. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/attachment/file-20191011171723-boletimmilhooutubro2019/>>. Acesso em: 21 out 2019.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 70 p. ISBN 2176-2937.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do Censo Demográfico**, 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=29&uf=31>>. Acesso em: 30 ago 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola - Lavoura Temporária**, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/bambui/pesquisa/14/10193?tipo=ranking&indicador=10368>>. Acesso em: 19 ago 2019.

IFAG - INSTITUTO PARA O FORTALECIMENTO DA AGROPECUÁRIA DE GOIÁS. **Cotações**, Goiás, 2019. Disponível em: <<http://ifag.org.br/cotacoes.html>>. Acesso em: 15 out. 2019.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2018. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/verProximosDias&code=3105103>>. Acesso em: 15 ago 2019.

KANG, M. S. Using genotype-by-environment interaction for crop cultivar development. **Advances in Agronomy**, v. 62, p. 199 - 252, 1998.

LIMA, E. A. **Avaliação fitotécnica e econômica de cultivares de soja em áreas de reforma de cana-de-açúcar, na região Norte Fluminense**. 2006. 80f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. 2006.

MOURA, R. M. Doenças do Inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam., var. *rotundata* Poir). In: KIMATI, H., et al. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4ª. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 2, 1997. p. 463-471.

NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N. **AGEITEC - Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Árvore do conhecimento: características da soja**, 2008. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html>. Acesso em: 19 ago 2019. Embrapa-CNPSO.

NETO, P. R. C. *et al.* Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v. 23, n. 4, p. 531 - 537, 2000.

NUNES, J. L. S. Características da Soja (*Glycinemax*). **Agrolink**, 2016. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/caracteristicas_361509.html>. Acesso em: 21 set 2019.

OLIVEIRA, A. C. B.; GODOY, C. V.; MARTINS, M. C. Avaliação da tolerância de cultivares de soja à ferrugem asiática no oeste da Bahia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 6, p. 658-662, nov/dez 2005. ISSN 0100-4158.

REZENDE, P. M.; CARVALHO, E. A. Avaliação de cultivares de soja [*Glycinemax*(L.) Merrill] para o sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1616-1623, nov/dez 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542007000600003&lng=en&tlng=en>. Acesso em: 21 set 2019.

SEDIYAMA, T. *et al.* **Cultura da soja**: 1ª parte. Viçosa: Editora UFV, 1989.

SILVA, J. B.; LAZARINI, E.; SÁ, M. E. Avaliação de genótipos de soja em semeadura de inverno, em Selvíria, MS: Produção e qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 189-196, 2007. ISSN 0101-3122.

SYNGENTA Brasil. **Saiba mais sobre o ciclo da soja**, 2016. Disponível em: <<https://blogs Syngenta.com.br/saiba-mais-sobre-o-ciclo-da-soja-2/>>. Acesso em: 21 ago 2019.