



## **CURSO DE AGRONOMIA**

# **ÉPOCAS DE SEMEADURA NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM RIO VERDE, GO.**

**JOSÉ ADALBERTO GOMES ALVES**

**Rio Verde, GO**

**2021**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE  
CURSO DE AGRONOMIA**

**ÉPOCAS DE SEMEADURA NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE  
CULTIVARES DE SOJA EM RIO VERDE, GO.**

**JOSÉ ADALBERTO GOMES ALVES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Diego Silva Cabral

Rio Verde - GO  
Janeiro, 2021

ALVES, José Adalberto Gomes

**Cutter** Épocas de semeadura no desempenho agrônômico de cultivares de soja em Rio Verde, GO. / José Adalberto Gomes Alves – Rio Verde. – 2021.

31 f. : il. GOMES ALVES, José Adalberto

Monografia (Graduação) – Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde, 2021.

Orientador: Dr. Pablo Diego Silva Cabral.

Bibliografia

1. *Glycine max (L.) Merril*. 2. Produtividade. 3. Interação genótipo x ambiente. Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde.

**CDD**

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: José Adalberto Gomes Alves

Matrícula: 2016102200240345

Título do Trabalho: ÉPOCAS DE SEMEADURA NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM RIO VERDE, GO.

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 03/02/2021

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, GO.  
Local

03 / fevereiro / 2021.  
Data

João Adalberto Gomes Alves

---

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Paulo W. C. P.

---

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 2/2021 - CCGRAD-RV/GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

### **ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO**

Aos vinte e um dias do mês de janeiro de 2021, às 14 horas, via Google Meet, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Pablo Diego Silva Cabral, Fernando Higino de Lima e Silva e Luan Perônio Venâncio, para examinar o Trabalho de Curso intitulado “Épocas de Semeadura no Desempenho Agronômico de Cultivares de Soja em Rio Verde, GO.” do estudante José Adalberto Gomes Alves, Matrícula nº 2016102200240345 do Curso de Agronomia do IF Goiano - Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelo coorientador, em nome dos demais membros da banca

*(Assinado Eletronicamente)*

Fernando Higino de Lima e Silva

Coorientador

Pablo Diego Silva Cabral

Orientador - Membro

Luan Perônio Venâncio

Membro

#### **Observação:**

( ) O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Fernando Higinio de Lima e Silva**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/01/2021 16:59:45.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 25/01/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 232971

Código de Autenticação: 2b898e1f0e



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Rio Verde  
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, None, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970  
(64) 3620-5600

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha família e amigos que tanto me apoiou e incentivou, e que nos momentos difíceis não deixaram de acreditar em mim. Não há palavras suficientes para lhes agradecer pelo seu apoio, compreensão e conselhos nos tempos difíceis.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao IF Goiano - Campus Rio Verde pela oportunidade concedida. Ao Polo de Inovação Tecnológica e, por conseguinte, ao Prof<sup>o</sup> Dr. Pablo Diego Silva Cabral pela orientação, confiança, amizade, apoio, oportunidades oferecidas e ensinamentos dispensados para a realização deste trabalho e de muitos outros para o meu crescimento profissional.

Aos meus amigos, em especial a Isadora Ramos Camelo Carneiro, Vinicius Triches e Marcos Gustavo Kemmerich Chagas pelo companheirismo nos momentos difíceis sem os quais eu não teria conseguido chegar até aqui.

Aos meus pais, irmã e avós, que em todos os meus erros e acertos, sempre me apoiaram, acolheram e jamais desacreditaram da minha pessoa, sempre batalharam para me sustentar e oferecer o melhor possível, mesmo estando longe.

A todos Muito Obrigado!

## RESUMO

ALVES, José Adalberto Gomes. **ÉPOCAS DE SEMEADURA NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM RIO VERDE, GO 2021**. 31p. Monografia (Curso de Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2021.

Pesquisas nacionais e internacionais têm demonstrado que a época de semeadura da soja pode influenciar diferentes componentes de produção da cultura. Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da época de semeadura no desempenho agronômico de cultivares de soja no município de Rio Verde, GO. O experimento contou com 59 cultivares comerciais de soja, semeadas em duas épocas da safra 2017/18, a primeira no dia 17 de outubro (RVI) e a segunda no dia 02 de novembro (RVII). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições em esquema fatorial. As parcelas foram constituídas de 4 linhas de 4 metros de comprimento, espaçadas em 0,50 m entre linhas e com população final de plantas 300.000 plantas por hectares. As características agronômicas avaliadas foram: produtividade de grãos (PROD), massa de cem grãos (MCG), número de vagens por planta (NVP) e altura de plantas (ALT). Os dados foram submetidos à análise de variância para cada ambiente e, verificando-se homogeneidade. Para a comparação entre as médias de cada tratamento foi utilizado o teste de agrupamento de médias Scott e Knott a 5% de significância. Variações significativas para média de PROD foram observadas, onde a semeadura RV I, resultam em uma maior produtividade, proporcionando um acréscimo de 11,88% sobre RVII, com destaque para cultivar HK 8415IPRO que obteve a maior média, com 5847,29 kg $ha^{-1}$ . Entre 59 cultivares avaliadas, 18 apresentaram variações significativas para a variável PROD entre os ambientes. Uma grande variação para a característica de NVP foi observada entre os ambientes, onde RVII apresentou as melhores condições, com uma média de 70,45. Uma diferença de 15 dias entre plantios, não foi o suficiente para expressar diferença na média para altura de planta.

**Palavras-chave:** *Glycine max* (L.) Merrill, Interação genótipo x ambiente, Produtividade.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	Temperatura do ar média e precipitação mensal acumulada do município de Rio Verde.....	<b>20</b>
------------------	--	-----------

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Ano de registro, genótipos e grupo de maturação (GM) das cultivares de soja.....	<b>18</b>
<b>Tabela 2</b>	Resumo da análise de variância conjunta para produtividade de grãos (PROD em kg ha <sup>-1</sup> ), massa de cem grãos (MCG), número de vagens por planta (NVP), e altura de plantas (ALT em cm), das cultivares de soja. Rio Verde época I e II, 2017.....	<b>21</b>
<b>Tabela 3</b>	Teste de médias para produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) para os dois ambientes, RVI e RVII.....	<b>22</b>
<b>Tabela 4</b>	Teste de médias para massa de cem grãos para os dois ambientes, RVI e RVII .....	<b>24</b>
<b>Tabela 5</b>	Teste de médias para número de vagem por planta em dois ambientes, RVI e RVII.....	<b>25</b>
<b>Tabela 6</b>	Teste de médias para altura de plantas em dois ambientes, RVI e RVII.....	<b>26</b>

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	13
3	MATERIAL E MÉTODOS .....	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
5	CONCLUSÕES.....	27
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

## 1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas agrícolas de maior importância no país, tendo em vista os aspectos de sua cadeia produtiva. Ela desempenha um papel socioeconômico importantíssimo ao proporcionar o desenvolvimento de um amplo complexo agroindustrial, gerador de milhares de empregos em diversos setores (SALINET, 2009).

O Brasil atualmente é o maior produtor mundial de soja, apresentando uma produção de 124,845 milhões de toneladas com uma produtividade média de  $3.379 \text{ kg ha}^{-1}$ , em 36,950 milhões de hectares de área plantada. A soja para o país consiste no maior volume de produção de grãos, com os estados de Mato Grosso, Paraná, Rio grande do Sul e Goiás, respectivamente, sendo os maiores produtores desta commodity (EMBRAPA, 2020).

As condições de riscos e incertezas na agricultura são elevadas e, para administrá-las, cabe ao produtor rural tomar decisões baseadas em informações técnicas e econômicas. Dentre as diversas práticas culturais, a utilização de genótipos adaptados ao local de cultivo é de extrema importância, por determinarem melhor aproveitamento de fatores abióticos como água, luz e nutrientes, para que a cultura possa expressar todo o seu potencial (ARGENTA *et al.*, 2001).

Segundo Peixoto *et al.* (2000) existe grande variabilidade entre os cultivares com relação à sensibilidade a época de semeadura e a mudanças na região de cultivo (latitudes), fato também evidenciado na pesquisa de Doná *et al.* (2019). Essa característica é muito importante nos casos em que o produtor necessite semear mais cedo ou mais tarde, da mesma forma que para novas regiões que irão iniciar o cultivo da soja. Em tais situações, ganha importância o caráter juvenildade longa (Kiihl & Garcia, 1989; Toledo *et al.*, 1994). Não menos importantes, são os ensaios regionais de avaliação de cultivares de soja, principalmente, quando realizados em diferentes épocas em uma mesma região (CÂMARA *et al.*, 1998).

A cultura da soja é bastante afetada por fatores bióticos e abióticos. Perdas causadas por estresses abióticos, como a seca, causam em média, mais de 50% das perdas considerando as áreas mundiais, enquanto prejuízos causados por estresses bióticos reduzem, em média, 10 a 20% a produtividade das culturas (BRAY, 2004). A ocorrência de adversidades climáticas cada vez mais frequentes e intensas tem representado um sério problema à produção agrícola.

Segundo Passioura (2007) a disponibilidade hídrica, bastante variável em termos espacial e temporal, constitui-se no principal limitante à obtenção de rendimentos mais próximos ao máximo potencial produtivo.

Em busca de um aumento na produção de grãos no geral, a soja tem sido semeada precocemente para viabilizar o cultivo de milho safrinha. Contudo, em virtude das diferenças edafoclimáticas e do lançamento de novas cultivares, são necessários mais estudos regionalizados para que se possa avaliar melhor o efeito dos fatores ambientais no desenvolvimento das plantas de soja, nas diferentes épocas de semeadura (MEOTTI *et al.*, 2012).

Segundo Ferreira Junior *et al.* (2010) a época de semeadura é definida por um conjunto de fatores ambientais que interagem entre si e com a planta promovendo variações na produção e afetando outras características agronômicas. Entre os principais fatores do clima que determinam a melhor época de semeadura para soja, destaca-se a umidade e a temperatura do solo por ocasião da implantação da cultura e, especialmente, a distribuição das chuvas durante a fase reprodutiva. E ainda para que o estabelecimento da população desejada de plantas ocorra, deve haver condições favoráveis para germinação e emergência das plântulas (EMBRAPA SOJA, 2008).

Estudos têm demonstrado que com o passar dos anos, as condições climáticas têm mudado de forma brusca em relação ao histórico dos anos anteriores, sendo que estes eram utilizados como base para tomada de decisão das safras futuras. Dessa forma, é de suma importância avaliar o desempenho agronômico e produtivo de cultivares em diferentes datas, dentro da época recomendada de plantio, para que o produtor tome a melhor decisão diante da escolha da melhor cultivar e data adequada de plantio (FERREIRA JUNIOR, 2009).

Sendo assim, objetivou-se deste trabalho avaliar as épocas de semeadura no desempenho agronômico de cultivares de soja em Rio Verde, GO.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Soja.

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos. Recentemente, vem crescendo também o uso como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000). A soja apresenta como centro de origem e domesticação o nordeste da Ásia (China e regiões adjacentes) CHUNG & SINGH, (2008) e a sua disseminação do Oriente para o Ocidente ocorreu através de navegações. No Brasil, o primeiro relato sobre o surgimento da soja através de seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, sendo este por fim, o lugar onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

A implantação de programas de melhoramento de soja no Brasil possibilitou o avanço da cultura para as regiões de baixas latitudes, através do desenvolvimento de cultivares mais adaptados por meio da incorporação de genes que atrasam o florescimento, mesmo em condições de fotoperíodo indutor, conferindo a característica de período juvenil longo (KIIHL & GARCIA, 1989). O trabalho desses programas de melhoramento nesses últimos anos vem desenvolvendo novos cultivares com alta estabilidade e adaptabilidade, os quais apresentam caracteres agrônômicos desejáveis e alta produtividade de grãos para as regiões produtoras no território brasileiro (FREITAS, 2011).

### 2.2 Época de semeadura da soja.

Santos *et al.* (2003) avaliando o desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no Recôncavo da Bahia, observaram reduções no rendimento de grãos e no ciclo de maturação dos cultivares com a variação das épocas de semeadura. Reduções nas fases fenológicas dos cultivares em função do atraso na época de semeadura também foram verificadas por Fietz & Rangel (2008), avaliando cultivares de soja na região de Dourados-MS. Dessa forma, é importante a definição criteriosa da época de semeadura, pois altas produtividades só são obtidas quando as condições são favoráveis em todos os estádios de crescimento da planta (CRUZ; PEIXOTO; MARTINS, 2010).

Pode-se verificar que as épocas de semeadura, para as condições brasileiras, variam em função das regiões e das cultivares, apresentando uma faixa recomendável de outubro a dezembro. Nakagawa; Rosolem; Machado, (1983) observou-se, todavia, que o mês de novembro tem proporcionado, de maneira geral, os melhores resultados nos estados que cultivam mais tradicionalmente esta cultura. Época de semeadura pode afetar diferentes componentes da produção, tais como: número de vagens  $m^{-2}$  (CARTER 1974) ou por planta (SINGH *et al.* 1974), QUEIROZ & MINOR 1977, LAM SANCHEZ & YUYAMA 1979); NÚMERO DE SEMENTES POR VAGEM (LAM SANCHEZ & YUYAMA 1979); número de sementes  $m^{-2}$  (EGLI 1975) e peso da semente (SANDOVAL & GROSZMANN 1969, SINGH *et al.* 1974, CONSTABLE 1977, MILANEZ *et al.* 1978), vindo a explicar o efeito na produção final. Estes efeitos, porém, têm-se mostrado variáveis com a região e a cultivar. (NAKAGAWA; ROSOLEM; MACHADO, 1983).

### **2.3 Fotoperíodo na soja.**

A soja é sensível à duração das horas de luz do dia, florescendo quando o comprimento dos dias é inferior a um determinado valor, denominado fotoperíodo crítico (CÂMARA, 1998). No entanto, segundo Rodrigues *et al.* (2001), a sensibilidade fotoperiódica da soja varia com o genótipo e, nas cultivares sensíveis, a resposta ao fotoperíodo é quantitativa e não absoluta, o que significa que a floração ocorrerá de qualquer modo. De acordo com Câmara (1998), a melhor época teórica de semeadura da soja em qualquer região apta ao seu cultivo situa-se entre 30 (21 de novembro) e 45 dias (6 de novembro) antes do solstício de verão (21 de dezembro), pois possibilita tempo suficiente para a planta desenvolver-se com altura e porte compatíveis com elevada produtividade e colheita mecânica (FIETZ; RANGEL, 2008).

### **2.4 Estresse hídrico na soja.**

A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta, atuando em praticamente todos os processos fisiológicos e bioquímicos. Desempenha a função de solvente, por meio do qual gases, minerais e outros solutos entram nas células e movem-se na planta. Tem, ainda, papel importante na regulação térmica da planta, agindo tanto no resfriamento como na manutenção e distribuição do calor (NEPOMUCENO, 1994).

Segundo Casagrande *et al.* (2001) o efeito da deficiência hídrica na produção depende da época de ocorrência e de sua severidade. Em soja, nas fases de germinação e emergência, diminui o estande de plantas. No florescimento, causa o aborto das flores e impede a antese, enquanto no enchimento dos grãos, afeta o peso dos grãos e, conseqüentemente, a produção

(BERLATO, 1981; FAGERIA, 1989). A falta de água pode afetar ainda a eficiência do processo fotossintético, tanto de forma direta, com a desidratação do citoplasma, como indiretamente, devido ao fechamento estomático (MIYASAKA E MEDINA, 1981).

Segundo Turner, 1997 mudanças morfológicas, fisiológicas e de desenvolvimento de plantas apresentam bases moleculares e genéticas. Portanto, a caracterização de genótipos tolerantes ou sensíveis à seca é um pré-requisito para seleção e manipulação genética.

A identificação e a compreensão dos mecanismos de tolerância à seca em plantas são cruciais no desenvolvimento de novas cultivares de soja mais tolerantes. A expressão diferencial de genes ainda não identificados em genótipos tolerantes pode ser usada para o estudo desses mecanismos de tolerância (SHINOZAKI & YAMAGUCHI-SHINOZAKI, 1996, 1997). Uma resposta fisiológica específica ao déficit hídrico representa na verdade combinações de eventos moleculares que são ativados ou desativados pela percepção do estresse (BRAY, 1993). Entender como eventos interagem entre si será um passo importante no desenvolvimento de maior tolerância à seca.

## **2.5 Interação genótipo x ambiente.**

O estudo de adaptabilidade e estabilidade favorece a identificação de genótipos de comportamento previsível e que sejam responsivos às variações ambientais, em condições específicas (ambientes favoráveis ou desfavoráveis) ou amplas (CRUZ & REGAZZI, 1994).

Apesar da importância deste estudo, o critério de recomendação de cultivares pode basear-se apenas na produtividade média obtida nos ambientes testadores. Essa estratégia tem sido frequentemente utilizada nos programas de melhoramento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no estado do Paraná. Contudo, a indicação generalizada, sem considerar a existência de ambientes favoráveis e desfavoráveis, pode beneficiar ou prejudicar as cultivares com adaptações específicas a esses dois tipos de ambiente (CARNEIRO, 1998). Além disso, a produtividade média pode gerar informações menos detalhadas sobre o comportamento de cada genótipo, frente às variações ambientais. (CARVALHO *et al.*, 2002).

Com a crescente demanda por maiores produtividades e adaptação ampla, os programas de melhoramento genético buscam uma ampliação da base genética, com consequente aumento de variabilidade e a seleção de genótipos superiores de uma população capazes de superar patamares de produtividades e alcançar ampla região de adaptação (COSTA *et al.*, 2004).

Vello (1992) menciona ser a precocidade é um dos principais caracteres considerados no melhoramento de soja, em vista da grande demanda por cultivares de ciclo curto para atender ao novo sistema agrícola de dois cultivos por ano, fato também evidenciado por Ferreira (2020).

O conhecimento do comportamento dos diferentes ciclos de maturação ajuda no planejamento das épocas de semeadura e colheita, possibilitando ao produtor enfrentar com maior grau de sucesso as variações do ambiente (doenças e pragas, chuvas excessivas, secas, geadas, efeitos do fotoperíodo) (ROCHA; VELLO, 1999).

A temperatura do ar e o fotoperíodo são os principais fatores abióticos que influenciam o desenvolvimento da soja, que é uma planta de dias curtos. Segundo Setiyono *et al.* (2007), a temperatura geralmente tem influência positiva sobre a taxa de desenvolvimento da cultura. A sensibilidade ao fotoperíodo, no entanto, pode modificar essa resposta, ou seja, uma planta de dia curto em condição de dias longos reduz sua taxa de desenvolvimento. Na soja, essa sensibilidade varia conforme o genótipo e, mesmo em cultivares sensíveis, a resposta ao fotoperíodo é quantitativa e não absoluta, o que significa que a floração ocorrerá de qualquer modo (RODRIGUES *et al.*, 2001; BASTIDAS *et al.*, 2008), o que torna mais complexa a modelização do desenvolvimento (TRENTIN *et al.*, 2013).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na estação de pesquisa da Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (COODETEC), situada na Rodovia Anel viário, km 0, Rio Verde, GO, (Latitude: 17°44'46.2"S, Longitude 51°02'11.0"O). De acordo com a classificação climática de Köppen (Alvares *et al.*, 2013), o clima no município de Rio Verde é do tipo Aw (Köppen-Geiger) tropical, com chuvas concentradas no verão (outubro a abril) e um período de estiagem bem definido durante a estação do inverno (maio a setembro), com precipitação média anual entre 1.200 a 1.500 mm.

A estação de pesquisa está alocada na macrorregião sojícola 3 e microrregião 301, conforme a terceira aproximação do zoneamento agrícola, proposta por (KASTER & FARIAS, 2011).

A semeadura ocorreu em duas épocas da safra 2017/18, sendo a primeira no dia 17 de outubro (RVI) e a segunda no dia 02 de novembro (RVII). Ambas as semeaduras ocorreram em áreas de sequeiro. As avaliações ocorreram em 54 cultivares de soja lançadas pela Coodetec, a partir do ano 2000 até o ano de 2017 e 5 cultivares comerciais de outras empresas (AS3797IPRO, DESAFIORR, M7110IPRO, M7739IPRO, M8210IPRO) (Tabela 1), que foram utilizadas como controle e foram definidas de acordo com a margem de atuação no mercado regional (SPARK 2017). Nos meses de julho a outubro de 2017, todas as cultivares foram multiplicadas, a fim de uniformizar vigor e germinação.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições. As parcelas foram constituídas de 4 linhas de 4 metros de comprimento, espaçadas em 0,50 m entre linhas e com população final de plantas 300.000 plantas por hectare. Todos os tratamentos culturais foram realizados de acordo com Embrapa (2016) no sentido de se obter o máximo potencial produtivo da cultura.

**Tabela 1.** Ano de Registro, genótipos e grupo de maturação (GM) dos cultivares de soja.

Ano	Genótipos	GM	Ano	Genótipos	GM
2000	CD211	82	2012	CD2820IPRO	82
2003	CD217	80	2012	CD2828	82
2003	CD219RR	81	2013	5G775RR	77
2005	CD222	-	2013	CD2720IPRO	72
2007	CD227	85	2013	CD2730IPRO	73
2007	CD228	75	2013	CD2750IPRO	75
2007	CD229RR	73	2013	CD2792RR	79
2008	CD230RR	76	2013	CD2800	80
2009	CD234RR	80	2013	CD2840	84
2009	CD237RR	81	2013	CD2857RR	85
2009	CD240RR	69	2013	CD2860	86
2009	CD242RR	79	2014	CD2687RR	68
2009	CD243RR	80	2014	CD2817IPRO	81
2009	CD244RR	80	2014	CD2851IPRO	85
2009	CD245RR	82	2014	HK8214IPRO	82
2009	CD246	81	2014	HK8314IPRO	83
2009	CD247RR	83	2014	HK8514IPRO	85
2010	5D660RR	66	2015	CD2686IPRO	68
2010	5G770RR	77	2015	HK8415IPRO	84
2010	5G830RR	83	2016	AF8103IPRO	81
2011	CD251RR	88	2016	DS8017IPRO	80
2011	CD253	85	2017	CD2700IPRO	70
2011	CD254RR	84	2017	CD2747RR	74
2011	CD256RR	82	2017	CD2827IPRO	82
2011	CD257	84	Controle	AS3797IPRO	79
2011	CD266	86	Controle	DESAFIORR	74
2011	CD2728IPRO	72	Controle	M7110IPRO	71
2011	CD2737RR	73	Controle	M7739IPRO	77
2012	CD2682RR	68	Controle	M8210IPRO	82
2012	CD2721RR	72			

Foram avaliados os seguintes caracteres: (i) produtividade de grãos (PROD), obtida pela pesagem de cada parcela, ajustados a 13% de umidade e extrapolado para kg ha<sup>-1</sup>; (ii) massa de cem grãos (MCG) em gramas, obtido pela média da tomada aleatória de 100 grãos repetidos três vezes em cada parcela e pesado em balança digital, (iii) número de vagens por planta (NVP), contagem do número de vagens de 6 plantas amostradas aleatoriamente dentro de cada parcela e realizado uma média; e também a (iv) altura de plantas (ALT) em cm, realizada através da medição da haste principal de 6 plantas aleatórias dentro de cada parcela.

A *priori*, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e ao de homogeneidade de variância pelo teste do Fmaximo, para verificar se o grupo de médias são

diferentes. . Após a verificação desses testes, os dados foram submetidos à análise de variância para cada ambiente e, verificando-se homogeneidade, foram submetidos à análise de variância conjunta, de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + r_{j/i} + g_k + GA_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

Em que,

$Y_{ijk}$ : é a observação fenotípica da parcela no local  $i$ , na repetição  $j$ , no tratamento  $k$ ;

$\mu$ : é a constante inerente a todas as observações, que pela restrição imposta é a média geral dos dados;

$a_i$ : é o efeito fixo do local  $i$ , com  $i = 1, 2, 3, \dots, I$

$r_{j/i}$ : é o efeito aleatório das repetições  $j$  dentro dos locais  $i$ , com  $j = 1, 2, 3$

$g_k$ : é o efeito aleatório do genótipo  $k$ ;

$GA_{ik}$ : é o efeito da interação entre o local  $i$  e os genótipos  $k$ ;

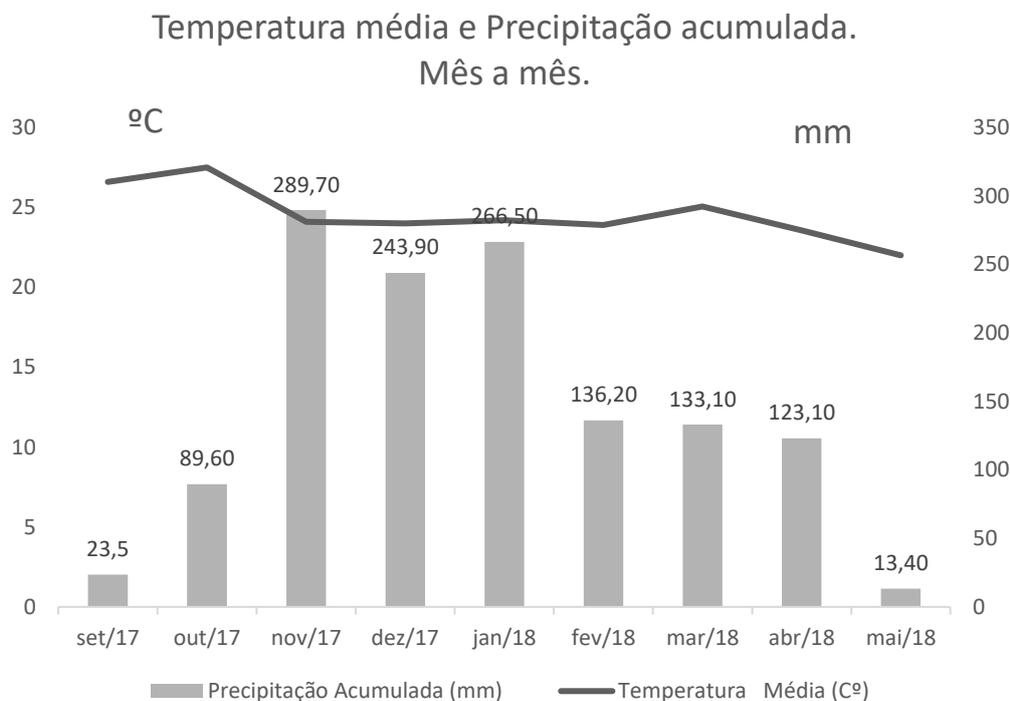
$\varepsilon_{ijk}$ : é o resíduo (erro aleatório) relativo às parcelas  $ijk$ ,  $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$ .

Para a comparação entre as médias de tratamento foi utilizado o teste de agrupamento de médias Scott e Knott a 5% de significância.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Clima.

**Gráfico 1.** Temperatura do ar média e precipitação mensal acumulada do município de Rio Verde, GO.



**Fonte:** Instituto Nacional de Meteorologia, Estação: RIO VERDE (83470).

Segundo Meotti *et al.*, (2012), a temperatura, notadamente, exerce influência sobre o número de primórdios reprodutivos e a taxa de desenvolvimento, com reflexos sobre a estatura de planta, o ciclo e o potencial de produtividade da cultura (BRACCINI *et al.*, 2004; RODRIGUES *et al.*, 2006; JIANG *et al.*, 2011). Além disso, existe grande variabilidade entre as cultivares quanto à sensibilidade ao fotoperíodo e à temperatura. Sendo assim observou-se que para os ambientes RVI e RVII, as médias de condições climáticas encontravam-se, 89,60 e 289,70 mm para precipitação acumulada, para temperatura média, 28,53 e 26,20 °C, respectivamente (gráfico 1). Essa redução de temperatura e aumento de precipitação na época RVII comprovam sua influência sobre as cultivares quando se compara os ambientes RVI e RVII, para MCG, NVP e ALT (Tabela 4, 5 e 6), onde constatou-se um incremento na média de 1,23g, 8,58, 0,51cm, respectivamente.

#### 4.2. Análise de Variância e teste de médias.

A variação da interação genótipo x ambientes (G x A) foi significativa a 1% de probabilidade pelo teste F para todas as características avaliadas (Tabela 2). Essa variação ocorre devido a composição genotípica exclusiva de cada cultivar, uma vez que ocorre alteração ambiental, se adaptam e estabilizam de forma distinta. (CARVALHO *et al.* 2003; CARGNIN *et al.* 2006; MELO *et al.* 2007; PEREIRA *et al.* 2009; MOURA *et al.* 2013 e TORRES *et al.* 2015). Melo *et al.* (2007), verificaram que quando há interação os genótipos se comportam de maneira diferente em ambientes distintos, devido as respostas genéticas as condições edafoclimáticas de cada ambiente.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância conjunta para produtividade de grãos (PROD em kg ha<sup>-1</sup>), massa de cem grãos (MCG), número de vagens por planta (NVP) e altura de plantas (ALT em cm), dos cultivares de soja. Rio Verde época I e II, 2017.

Fonte de Variação	GL <sup>1</sup>	Quadrado Médio <sup>2</sup>			
		PROD	MCG	NVP	ALT
Cultivares	58	2858120 <sup>**</sup>	31.48 <sup>**</sup>	1197.6 <sup>**</sup>	1038.1 <sup>**</sup>
Ambientes	1	18709289 <sup>**</sup>	134.4 <sup>**</sup>	6516.0 <sup>**</sup>	22.88 <sup>ns</sup>
Interação (G x A)	58	1270169 <sup>**</sup>	4.1 <sup>**</sup>	651.8 <sup>**</sup>	186.3 <sup>**</sup>
Média	--	4098.69	15.84	66.16	94.74
CV <sup>3</sup>		14.72	9.67	19.03	8.54

<sup>ns</sup> e <sup>\*\*</sup> Não significativo e Significativo a 1% pelo teste F.

Segundo Carvalho *et al.* (2003), o limite máximo de coeficiente de variação percentual (CV%) aceitável para altura da planta (ALT) é de 12%, logo, com um valor no presente estudo de 8,54 % (ALT), o mesmo encontra-se dentro dos padrões aceitáveis. Segundo Carvalho *et al.* (2002), os valores apresentados de PROD pode ser considerado dentro dos padrões para experimentos com soja, uma vez que o coeficiente de variação não deve ultrapassar o limite de 16% para produtividade de grãos. Já a característica NVP apresentou coeficiente de variação acima de 19%.

Com a avaliação da significância de interação, as médias das cultivares em ambos os ambientes foram submetidas ao teste de agrupamento de Scott e Knott (1974) com 5% de probabilidade de erro (Tabelas 3, 4, 5 e 6).

Em se tratando de produtividade de grãos (PROD) nos dois ambientes, verificou-se através do teste de agrupamento de médias de Scott Knott (Tabela 3), a presença de três grandes grupos. No ambiente RVI, a cultivar HK 8415IPRO obteve a maior média, com 5.847,29 kg

ha-1, e a DS8017IPRO, com a menor, 2.467,90 kg.ha-1. Já no ambiente RVII, a cultivar CD 2827IPRO obteve a maior média, com 5.528,28 kg.ha-1 e a CD 222 a menor média, com 1.856,50 kg.ha-1. Dentro das 59 cultivares avaliadas, observou-se que 18 cultivares apresentaram uma variação significativa entre os ambientes, sendo que apenas duas obtiveram medias superior no ambiente RVII, CD2792RR e CD2728IPRO, com 5475,97 e 4997,09 kg ha-1, respectivamente, justificando as suas sementeiras em segunda época.

Para estabilidade, 41 cultivares mostraram-se estáveis para ambos os ambientes, com destaque para CD2817IPRO, com média de 4.702,94 e 4.702,54 para RV I e RVII, respectivamente. Ao analisar a média geral entre ambas as épocas de sementeira, o ambiente RVI com 4.328,58 kg ha-1, contra RVII com 3.868,80 kg ha-1, mostrou-se superior em relação a produtividade, com uma diferença de 459,78 kg ha-1, demonstrando que a maioria das cultivares responde de forma positiva a antecipação da época de sementeira na região, no que se diz respeito a PROD.

**Tabela 3.** Teste de médias para produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) para os dois ambientes, RVI e RVII.

Cultivares	Produtividade		Cultivares	Produtividade	
	RVI	RVII		RVI	RVII
CD 211	4504,61Aa	4735,24Aa	CD 2820IPRO	4689,04Aa	3246,44Bb
CD 217	3664,31Ac	3127,10Ac	CD 2828	3271,50Ac	3593,27Ab
CD 219RR	3902,85Ab	3760,10Ab	5G775RR	4144,89Ab	4698,57Aa
CD 222	4006,29Ab	1856,50Bc	CD 2720IPRO	4067,34Ab	4183,34Aa
CD 227	3601,54Ac	1857,99Bc	CD 2730IPRO	4703,32Aa	3440,18Bb
CD 228	4298,29Ab	3128,73Bc	CD 2750IPRO	4117,77Ab	4910,83Aa
CD 229RR	3557,96Ac	2949,84Ac	CD 2792RR	4293,74Bb	5475,97Aa
CD 230RR	4742,50Aa	4654,56Aa	CD 2800	3575,14Ac	3041,51Ac
CD 234RR	3733,53Ac	3759,62Ab	CD 2840	4928,01Aa	4521,60Aa
CD 237RR	4192,69Ab	3668,74Ab	CD 2857RR	4946,04Aa	4818,88Aa
CD 240RR	4954,75Aa	4804,41Aa	CD 2860	3549,27Ac	4362,64Aa
CD 242RR	3716,36Ac	2424,32Bc	CD 2687RR	4940,08Aa	3968,59Aa
CD 243RR	4694,54Aa	3875,25Ab	CD 2817IPRO	4702,94Aa	4702,54Aa
CD 244RR	4248,55Ab	3796,59Ab	CD 2851IPRO	4274,48Ab	4969,11Aa
CD 245RR	4653,75Aa	2903,70Bc	HK 8214IPRO	4904,62Aa	4201,98Aa
CD 246	3576,39Ac	3986,03Aa	HK 8314IPRO	4311,43Ab	4472,03Aa
CD 247RR	4213,68Ab	3494,80Ab	HK 8514IPRO	4565,08Aa	4502,10Aa
5D660RR	5372,97Aa	3800,87Bb	CD 2686IPRO	3644,40Ac	3705,85Ab
5G770RR	3945,32Ab	2774,33Bc	HK 8415IPRO	5847,29Aa	2697,57Bc
5G830RR	5104,89Aa	3857,59Bb	AF8103IPRO	5019,80Aa	2942,83Bc
CD 251RR	4169,41Ab	3105,42Bc	DS8017IPRO	2467,90Ac	3337,08Ab
CD 253	3702,74Ac	2924,53Ac	CD 2700IPRO	5406,36Aa	4788,63Aa

CD 254RR	3175,10Ac	2958,99Ac	CD 2747RR	5830,72Aa	4685,24Ba
CD 256RR	4131,66Ab	2860,93Bc	CD 2827IPRO	3726,81Bc	5528,28Aa
CD 257	3024,09Ac	2427,27Ac	AS3797IPRO	4685,28Aa	4322,73Aa
CD 266	2841,02Ac	2514,91Ac	DESAFIORR	4854,15Aa	4897,86Aa
CD 2728IPRO	5513,26Aa	4997,09Aa	M7110IPRO	5014,69Aa	4553,47Aa
CD 2737RR	4255,62Ab	4860,25Aa	M7739IPRO	4900,59Aa	4639,83Aa
CD 2682RR	4320,42Ab	4635,97Aa	M8210IPRO	4866,78Aa	5522,64Aa
CD 2721RR	5317,93Aa	3025,74Bc	Média geral	4328.58	3868.80

<sup>2</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula na horizontal e letras minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo, a 5% de probabilidade pelo teste Scott Knott.

Em relação a massa de cem grãos (MCG), constatou-se a formação de quatro grandes grupos pelo teste de agrupamento de médias de Scott Knott (Tabela 4). No ambiente RVI, a cultivar CD240RR obteve a maior média, com 21,02 g, e a DS8017IPRO, com a menor, igual a 7,42 g. Já no ambiente RVII, a cultivar CD 2686IPRO obteve a maior média 22,56 g, e a CD 266 a menor média, com 11,71 g. Dentro das 59 cultivares avaliadas, observou-se que 14 cultivares que apresentaram uma variação significativa entre os ambientes. Para estabilidade, 45 cultivares mostraram-se estáveis para ambos os ambientes, com destaque para CD 266, CD 217, CD244 e CD 2828.

O ambiente RVII mostrou-se mais responsivo para esta característica, mesmo apresentando uma variação significativa dentre as médias das cultivares avaliadas, a média geral foi superior ao primeiro ambiente, com 15,22g no RVI contra 16,45g no RVII. Esses resultados confirmam que a interação genótipo x ambiente (Tabela 2) ocorre e além disso, constatam que a produtividade está ligada a diversos fatores, onde a melhoria de uma característica isolada não gera aumento de produtividade (ROSSMANN, 2001).

**Tabela 4.** Teste de médias para massa de cem grãos para os dois ambientes, RVI e RVII.

Cultivares	Massa de cem grãos		Cultivares	Massa de cem grãos	
	RVI	RVII		RVI	RVII
CD 211	14,71Ac	15,47Ac	CD 2820IPRO	15,07Ac	15,80Ac
CD 217	12,69Ac	12,81Ad	CD 2828	14,17Ac	14,21Ad
CD 219RR	13,49Bc	16,43Ac	5G775RR	14,20Ac	15,55Ac
CD 222	15,79Ab	15,41Ac	CD 2720IPRO	17,61Ab	18,27Ab
CD 227	9,29Bd	12,66Ad	CD 2730IPRO	15,68Ab	16,73Ac
CD 228	13,25Ac	12,87Ad	CD 2750IPRO	18,04Ba	21,31Aa
CD 229RR	15,63Ab	16,16Ac	CD 2792RR	15,67Bb	19,62Aa
CD 230RR	16,63Ab	17,28Ab	CD 2800	13,47Ac	15,47Ac
CD 234RR	14,28Bc	18,29Ab	CD 2840	15,28Bc	18,59Ab
CD 237RR	14,19Ac	16,59Ac	CD 2857RR	15,58Bb	19,97Aa
CD 240RR	21,02Aa	19,70Aa	CD 2860	11,87Ac	13,24Ad
CD 242RR	16,68Ab	18,90Ab	CD 2687RR	19,49Aa	18,05Ab
CD 243RR	14,61Ac	16,54Ac	CD 2817IPRO	17,13Ab	16,75Ac
CD 244RR	15,45Ab	16,43Ac	CD 2851IPRO	16,76Bb	19,67Aa
CD 245RR	16,93Ab	16,05Ac	HK 8214IPRO	14,84Ac	15,60Ac
CD 246	15,13Ac	16,27Ac	HK 8314IPRO	13,15Bc	16,40Ac
CD 247RR	15,21Ac	13,79Ad	HK 8514IPRO	13,91Ac	15,76Ac
5D660RR	18,09Aa	17,54Ab	CD 2686IPRO	19,42Ba	22,56Aa
5G770RR	14,37Ac	15,55Ac	HK 8415IPRO	15,94Ab	18,29Ab
5G830RR	15,42Ab	15,59Ac	AF8103IPRO	12,19Ac	13,31Ad
CD 251RR	13,08Ac	13,82Ad	DS8017IPRO	7,42Bd	12,81Ad
CD 253	14,76Ac	13,42Ad	CD 2700IPRO	18,11Aa	17,49Ab
CD 254RR	11,94Ac	13,25Ad	CD 2747RR	19,76Aa	20,34Aa
CD 256RR	13,73Ac	14,07Ad	CD 2827IPRO	13,61Bc	18,47Ab
CD 257	12,69Bc	15,29Ac	AS3797IPRO	15,90Ab	16,09Ac
CD 266	11,78Ac	11,71Ad	DESAFIORR	16,89Ab	17,94Ab
CD 2728IPRO	18,56Aa	17,51Ab	M7110IPRO	19,83Aa	20,95Aa
CD 2737RR	13,85Ac	15,87Ac	M7739IPRO	16,55Ab	18,25Ab
CD 2682RR	16,96Ab	15,46Ac	M8210IPRO	14,85Ac	16,04Ac
CD 2721RR	15,49Ab	16,58Ac	Média geral	15,22	16,45

<sup>2</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula na horizontal e letras minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo, a 5% de probabilidade pelo teste Scott Knott.

Para número de vagem por planta (NVP), as médias gerais foram superiores no ambiente RVII. Uma grande variação para a característica em relação GxA, com a formação de cinco grandes grupos pelo teste de agrupamento de médias de Scott Knott. (Tabela 5). Dentro das 59 cultivares avaliadas, observou-se que 20 cultivares apresentaram uma variação significativa entre os ambientes para o NVP, com destaque negativo para a cultivar CD2840, apresentando médias no ambiente RVI igual a 79,39 e RVII igual a 120,12, mostrando – se o menos estável dentre todos os materiais avaliados. Para estabilidade, 39 cultivares mostraram-se estáveis para ambos os ambientes.

**Tabela 5.** Teste de médias para número de vagem por planta em dois ambientes, RVI e RVII.

Cultivares	Número de Vagem por Planta		Cultivares	Número de Vagem por Planta	
	RVI	RVII		RVI	RVII
CD 211	49,77Ab	59,44Ae	CD 2820IPRO	77,67Aa	47,94Be
CD 217	60,44Bb	84,96Ac	CD 2828	92,17Aa	55,61Be
CD 219RR	45,74Ab	56,99Ae	5G775RR	64,61Aa	66,39Ad
CD 222	73,33Ba	143,28Aa	CD 2720IPRO	44,22Bb	70,40Ad
CD 227	90,59Aa	81,21Ac	CD 2730IPRO	68,63Ba	94,00Ac
CD 228	65,11Aa	70,44Ad	CD 2750IPRO	50,16Bb	84,16Ac
CD 229RR	47,66Ab	53,27Ae	CD 2792RR	51,33Ab	67,21Ad
CD 230RR	52,16Bb	88,11Ac	CD 2800	81,27Aa	96,27Ac
CD 234RR	76,72Ba	109,27Ab	CD 2840	79,39Ba	120,12Ab
CD 237RR	82,84Ba	105,50Ab	CD 2857RR	65,00Aa	80,50Ac
CD 240RR	52,56Bb	75,44Ad	CD 2860	85,16Aa	86,55Ac
CD 242RR	51,50Ab	50,89Ae	CD 2687RR	37,33Bb	86,34Ac
CD 243RR	53,66Ab	69,16Ad	CD 2817IPRO	87,38Aa	72,07Ad
CD 244RR	41,28Ab	37,39Ae	CD 2851IPRO	55,16Ab	50,77Ae
CD 245RR	55,78Ab	48,55Ae	HK 8214IPRO	67,77Aa	65,38Ad
CD 246	74,94Aa	45,27Be	HK 8314IPRO	59,88Ab	57,89Ae
CD 247RR	60,27Ab	57,55Ae	HK 8514IPRO	57,22Ab	61,89Ad
5D660RR	41,21Bb	71,11Ad	CD 2686IPRO	50,33Ab	51,27Ae
5G770RR	39,16Ab	58,96Ae	HK 8415IPRO	42,77Bb	65,27Ad
5G830RR	80,88Aa	80,49Ac	AF8103IPRO	69,26Aa	50,22Ae
CD 251RR	67,00Aa	48,66Ae	DS8017IPRO	47,39Bb	97,77Ac
CD 253	70,88Aa	56,77Ae	CD 2700IPRO	45,00Ab	46,33Ae
CD 254RR	91,94Aa	64,27Bd	CD 2747RR	54,16Ab	54,72Ae
CD 256RR	70,81Aa	76,89Ad	CD 2827IPRO	72,50Aa	66,94Ad
CD 257	62,44Bb	84,44Ac	AS3797IPRO	74,50Aa	71,39Ad
CD 266	85,76Aa	62,88Bd	DESAFIORR	44,61Ab	65,23Ad
CD 2728IPRO	53,05Ab	73,38Ad	M7110IPRO	44,72Ab	64,90Ad
CD 2737RR	48,00Ab	48,67Ae	M7739IPRO	72,60Aa	91,49Ac
CD 2682RR	56,77Ab	71,70Ad	M8210IPRO	53,00Ab	60,66Ad
CD 2721RR	53,16Ab	72,22Ad	Média geral	61.87	70.45

<sup>3</sup>Médias seguidas pelas mesmas letra maiúscula na horizontal e letras minúsculas na VERTICAL constituem grupo estatisticamente homogêneo, a 5% de probabilidade pelo teste Scott Knott.

Não houve diferença significativa na média geral para ALT, quando comparadas entre ambientes. Mostrando que a diferença de 15 dias entre plantios, não foi o suficiente para expressar alguma diferença para esta característica. A cultivar 5D660RR destaca-se como a de porte mais baixo dentre todas as estudadas, apresentando 55,00 e 41,66 cm nos ambientes RVI e RVII, respectivamente. Já a cultivar CD228 como a de porte mais alto, com 126,66 cm no ambiente RVII e a segunda mais alta no ambiente RVI com 115,00 cm (Tabela 6).

Demonstrando que a altura de plantas não influenciou diretamente na produtividade (Tabela 3) e confirmando que uma característica isolada pode não trazer aumento na produtividade (ROSSMANN, 2001).

**Tabela 6.** Teste de médias para Altura de Plantas em dois ambientes, RVI e RVII.

Cultivares	Altura de planta		Cultivares	Altura de planta	
	RVI	RVII		RVI	RVII
CD 211	101,66Ab	95,00Ab	CD 2820IPRO	78,33Bc	95,00Ab
CD 217	76,66Ac	81,66Ac	CD 2828	108,33Aa	101,66Ab
CD 219RR	101,66Ab	95,00Ab	5G775RR	81,66Ac	76,66Ad
CD 222	111,66Aa	95,00Bb	CD 2720IPRO	106,66Aa	115,00Aa
CD 227	105,00Aa	106,66Aa	CD 2730IPRO	115,00Aa	110,00Aa
CD 228	115,00Aa	126,66Aa	CD 2750IPRO	108,33Aa	106,66Aa
CD 229RR	110,00Aa	111,66Aa	CD 2792RR	86,66Ac	90,00Ac
CD 230RR	76,66Ac	66,66Ad	CD 2800	95,00Ab	86,66Ac
CD 234RR	85,00Ac	71,66Bd	CD 2840	103,33Ab	105,00Aa
CD 237RR	68,33Ad	78,33Ad	CD 2857RR	100,00Ab	100,00Ab
CD 240RR	96,66Bb	111,66Aa	CD 2860	103,33Ab	96,66Ab
CD 242RR	68,33Bd	88,33Ac	CD 2687RR	93,33Ab	91,66Ab
CD 243RR	105,00Aa	108,33Aa	CD 2817IPRO	96,66Ab	101,66Ab
CD 244RR	91,66Ab	93,33Ab	CD 2851IPRO	103,33Ab	108,33Aa
CD 245RR	86,66Ac	80,00Ad	HK 8214IPRO	120,00Aa	113,33Aa
CD 246	88,33Ac	90,00Ac	HK 8314IPRO	93,33Bb	111,66Aa
CD 247RR	86,66Ac	85,00Ac	HK 8514IPRO	106,66Aa	85,00Bc
5D660RR	55,00Ae	41,66Be	CD 2686IPRO	106,66Aa	110,00Aa
5G770RR	108,33Aa	116,66Aa	HK 8415IPRO	93,33Ab	101,66Ab
5G830RR	100,00Ab	95,00Ab	AF8103IPRO	81,66Ac	88,33Ac
CD 251RR	106,66Aa	93,33Bb	DS8017IPRO	55,00Be	100,00Ab
CD 253	113,33Aa	93,33Bb	CD 2700IPRO	73,33Bc	88,33Ac
CD 254RR	98,33Ab	95,00Ab	CD 2747RR	90,00Ac	95,00Ab
CD 256RR	101,66Ab	98,33Ab	CD 2827IPRO	86,66Ac	93,33Ab
CD 257	106,66Aa	98,33Ab	AS3797IPRO	110,00Aa	93,33Bb
CD 266	100,00Ab	105,00Aa	DESAFIORR	91,66Ab	81,66Ac
CD 2728IPRO	78,33Ac	90,00Ac	M7110IPRO	75,00Ac	73,33Ad
CD 2737RR	101,66Ab	108,33Aa	M7739IPRO	85,00Ac	73,33Ad
CD 2682RR	100,00Ab	101,66Ab	M8210IPRO	88,33Ac	93,33Ab
CD 2721RR	93,33Ab	96,66Ab	Média geral	94.49	95.0

<sup>4</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e letras minúsculas na VERTICAL constituem grupo estatisticamente homogêneo, a 5% de probabilidade pelo teste Scott Knott.

## 5 CONCLUSÕES

Variações significativas para média de produtividade de grãos foram observadas, onde a semeadura realizada no início da segunda quinzena de outubro (RV I), resultam em uma maior produtividade com uma média de 4.358,28 kg ha<sup>-1</sup> e destaque para a cultivar HK 8415IPRO que obteve a maior média.

Entre 59 cultivares avaliadas, 18 apresentaram variações significativas para produtividade entre os ambientes, sendo a cultivar CD 222 com a maior variação.

Uma grande variação para a característica de número de vagem por planta foi observada entre os ambientes, onde o ambiente RVII sobressaiu para esta característica.

Diferença de 15 dias entre plantios, não foi o suficiente para expressar diferença na média para altura de planta.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGNOL, A.D; ROESSING, A.C; LAZAROTTO, J.J; HIRAKURI, M.H; OLIVEIRA, A.B. de. O complexo agroindustrial da soja brasileira. Londrina, PR: Embrapa soja, 1 set. 2007. Circular Técnica, 43.
- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., DE MORAES GONÇALVES, J.L., SPAROVEK, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorol. Zeitschrift 22, 711–728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A.; BEHEREGARAY NETO, V. Resposta de híbridos simples de milho à redução do espaçamento entre linhas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 36, n. 1, p. 71-78, 2001.
- BRAY, E. Genes commonly regulated by water-deficit stress in *Arabidopsis thaliana*. Journal of Experimental Botany, Oxford, v. 55, n. 407, Nov. 2004.
- CAMPOS, L.H.R. de. Estimativa do Progresso Genético: Um Exemplo Aplicado em 18 Anos do Melhoramento de Soja. Orientador: Pablo Diego Silva Cabral. 2019. 37 p. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Bioenergia e Grãos) - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/489/3/disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Lu%C3%ADs%20Henrique%20Ribeiro%20de%20Campos.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/489/3/disserta%C3%A7%C3%A3o_Lu%C3%ADs%20Henrique%20Ribeiro%20de%20Campos.pdf).
- CARGNIN, A., M.A. SOUZA, P.C.S. CARNEIRO, V. SOFIATTI. 2006. Interação entre genótipos e ambientes e implicações em ganhos com seleção em trigo Pesquisa Agropecuária Brasileira 41: 987-993.
- CARVALHO, C.G.P.de; ARIAS, C.A.A; TOLEDO, J.F.F. de; ALMEIDA, L.A. de; SOUZA KIIHL, R.A. de; OLIVEIRA, M.F. de. Interação genótipo x ambiente no desempenho produtivo da soja no Paraná (1). Pesquisa Agropecuária brasileira., Brasília, ano 2002, v. 37, n. 7, p. 1, 1 jul. 2002. DOI <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2002000700013>. Acesso em: 27 ago. 2020.
- CARVALHO, C. G. P. de; ARIAS, C.A.A.; TOLEDO, J.F.F. de; ALMEIDA, L.A. de; KIIHL, R.A. de S.; OLIVEIRA, M.F. de; HIROMOTO, D.M; TAKEDA, C. Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação à produtividade e altura da planta de soja. Pesq. agropec. bras., Brasília, ano 2003, v. 38, n. 2, p. 187-193, 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO/19616/1/187.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2021.
- CARVALHO, L.P., M.H.P. BARBOSA, J.N. COSTA, F.J.C. FARIAS, J.C.F. SANTANA & F.P. ANDRADE. 1997. Prog. genético do algodoeiro herbáceo no Nordeste. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 32: 283-291.
- CASAGRANDE, E.C; FARIAS, J.R.B; NEUMAIER, N.; OYA, T.; PEDROSO, J.; MARTINS, P.K; BRETON, M.C; NEPOMUCENO, A. L. EXPRESSÃO GÊNICA DIFERENCIAL DURANTE DÉFICIT HÍDRICO EM SOJA. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, Lavras, ano 2001, v. 13, n. 2, p. 1, 2001. DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-31312001000200006>. Acesso em: 5 jan. 2021.

COSTA, M. M., A. O. D. MAURO, S. H. UNÊDA - TREVISOLI, N. H. C. ARRIEL, I. M. BÀRBARO, F. R. S. MUNIZ. 2004. Ganho genético por diferentes critérios de seleção em populações segregantes de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília. 39: 1095-1102.

CRUZ, T.V. da; PEIXOTO, C.P; MARTINS, M.C. Crescimento e produtividade de soja em diferentes épocas de semeadura no oeste da bahia. *Scientia Agraria*, Paraná, ano 2010, v. 11, n. 1, p. 33-42, 1 fev. 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/995/99512490005.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

DONÁ, S.; KANTHACK, R.A.D; CAÇÃO, M.M. de F.R.; SANTOS, G.X.L dos; CORDEIRO-JUNIOR, P.S; NAKAYAMA, F.T; FINOTO, E.L; LEÃO, P.C. da L. Desempenho agrônômico de cultivares de soja no vale do Paranapanema, safras 2017/18 e 2018/19. 4º encontro técnico sobre as culturas da soja e do milho no noroeste paulista, [s. l.], 2019. DOI 10.3738/1982.2278.3626.

EMBRAPA,. Soja em números (safra 2019/20). EMBRAPA SOJA, Londrina, PR, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 5 jan. 2021.

EMBRAPA SOJA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2009 e 2010. Londrina – PR: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agro-pecuária Oeste, n. 13, 262p. 2008. ISSN 1677-8499

EMBRAPA. 2016. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>.

FERREIRA JUNIOR, J. A. Avaliação de genótipos de soja em diferentes épocas de plantio e densidade de semeadura. 2009. 46 f. Monografia (Graduação) - Faculdades Associadas de Uberaba, Uberaba, 2009.

FERREIRA JUNIOR, J.A; ESPINDOLA, S.M.C.G; GONÇALVES, D.A.R; LOPES, E.W. Avaliação de genótipos de soja em diferentes épocas de plantio e densidade de semeadura no município de Uberaba – MG\*. FAZU em Revista, Uberaba - MG, ano 2010, v. -, n. 7, p. 13-21, 1 mar. 2010. Disponível em: <https://www.fazu.br/ojs/index.php/fazuemrevista/article/view/179/169>. Acesso em: 27 ago. 2020.

FERREIRA, J.C.S. Grupos de maturação da cultura da soja avaliados por imagens aéreas obtidas por vant. 2020. Dissertação (Pós-Graduação em Bioenergia e Grãos) - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1526>.

FIETZ, C.R; RANGEL, M.A.S. Época de semeadura da soja para a região de Dourados - MS, com base na deficiência hídrica e no fotoperíodo. *Eng. Agríc.*, Jaboticabal, ano 2008, v. 28, n. 4, p. 1, 1 dez. 2008. DOI <https://doi.org/10.1590/S0100-69162008000400006>. Acesso em: 27 ago. 2020.

FREITAS, M. de C.M. de. A CULTURA DA SOJA NO BRASIL: O crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA:

Centro Científico Conhecer, Goiânia, ano 2011, v. 7, ed. 12, p. 1 - 12, 2011. Disponível em: <http://atividaderural.com.br/artigos/590b339f4d176.pdf> . Acesso em: 5 jan. 2021.

KASTER, M., & FARIAS, J. 2011. Regionalização dos testes de VCU-Valor de Cultivo e Uso de cultivares de soja-terceira aproximação. In Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32, São Pedro, SP. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja. 231-235.

MELO, L.C., P.G.S. MELO, L.C. FARIA, J.L.C. DIAZ, M.J. DEL PELOSO, C.A. RAVA, J.G.C. COSTA. 2007. Interação com ambientes e estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum na Região Centro-Sul do Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira 42: 715-723.

MEOTTI, G.V; BENIN, G.; SILVA, R.R; BECHE, E.; MUNARO, L.B. Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja. Pesq. agropec. bras., Brasília, ano 1983, v. 47, n. 1, p. 1, 1 jan. 2012. DOI <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2012000100003>. Acesso em: 27 ago. 2020.

MOURA, M.M., P.C.S. CARNEIRO, J.E.S. CARNEIRO, C.D. CRUZ. 2013. Potencial de caracteres na avaliação da arquitetura de plantas de feijão. Pesquisa Agropecuária Brasileira 48: 417-425.

NAKAGAWA, J; ROSOLEM, C; MACHADO, J.R. Épocas de semeadura da soja: efeitos na produção de grãos e nos componentes da produção. Pesq. agropec. bras., Brasília, ano 1983, v. 18, n. 11, p. 1187-1198, 13 nov. 1983.

NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B.; NEUMAIER, N. (1994). Efeitos da disponibilidade hídrica no solo sobre a cultura da soja. In EMBRAPA-CNPSO, ed, Ata - Documentos 72. Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 15. Londrina, PR, 1994, pp 42-43.

PASSIOURA, J. The drought environment: physical, biological and agricultural perspectives. Journal of Experimental Botany, Oxford, v. 58, n. 2, p. 113-117, 2007.

PEIXOTO, C.P; CÂMARA, G.M de S; MARTINS, M.C; MARCHIORI, L.F.S; GUERZONI, R.A; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. Scientia Agricola, Piracicaba, ano 2000, v. 57, ed. 1, p. 1, 2000. DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-90162000000100015>. Acesso em: 5 jan. 2021.

PEREIRA, H.S., L.C. MELO, M.J. DEL PELOSO, L.C. FARIA, J.G.C. COSTA, J.L.C. DIAZ, C.A. RAVA, A. WENDLAND. 2009. Comparação de métodos de análise de adaptabilidade e estabilidade fenotípica em feijoeiro comum. Pesquisa Agropecuária Brasileira 44: 374-383.

ROCHA, M. de M; VELLO, N. A. Interação genótipos e locais para rendimento de grãos de linhagens de soja com diferentes ciclos de maturação. Bragantia, [s. l.], ano 1999, v. 58, n. 1, p. 1, 1999. DOI <https://doi.org/10.1590/S0006-87051999000100009>. Acesso em: 6 jan. 2021.

RODRIGUES, O.; DIDONET, A.D.; LHAMBY, J.C.B.; BERTAGNOLLI, P.F. Rendimento de grãos de soja em resposta à época de semeadura. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 3p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 65).

ROSSMANN, H. 2001. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de uma pop. de soja avaliada em quatro anos. Tese de Doutorado, ESALQ, Piracicaba, 80p.

SCOTT, A.J., M.A. KNOTT. 1974. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance *Biometrics* 30: 507-512.

SALINET, L.H. Avaliação fisiológica e agrônômica de soja geneticamente modificada para maior tolerância a seca. 2009. 75 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, [S. l.], 2009. Disponível em: [http://www.esalq.usp.br/lepse/imgs/conteudo\\_thumb/mini/Avalia--o-fisiol-gica-e-agron-mica-de-soja-geneticamente-modificada-para-maior-toler-ncia---seca---Luana-Held-Salinet-.pdf](http://www.esalq.usp.br/lepse/imgs/conteudo_thumb/mini/Avalia--o-fisiol-gica-e-agron-mica-de-soja-geneticamente-modificada-para-maior-toler-ncia---seca---Luana-Held-Salinet-.pdf). Acesso em: 6 jan. 2021.

TRENTIN, R.; HELDWEIN, A.B; STRECK, N.A; TRENTIN, G.; SILVA, J.C da. Subperíodos fenológicos e ciclo da soja conforme grupos de maturidade e datas de semeadura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira: Pesq. agropec. bras.*, Brasília, ano 2013, v. 48, ed. 7, p. 1, julho 2013. DOI <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000700002>. Disponível em: . Acesso em: 7 jan. 2021.

VELLO, N. A. Ampliação da base genética do germoplasma e melhoramento de soja na ESALQ/USP. In: *Simpósio sobre a cultura e produtividade da soja*, 1., Piracicaba, 1991. Anais. Piracicaba, FEALQ, 1992. p. 60-81.