

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL**

JOÃO PEDRO HILDEBRANDO

**CONDIÇÕES HÍDRICAS DO SOLO E A EMERGÊNCIA DA SOJA
EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA**

**CHAPADÃO DO SUL – MS
2021**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

**CONDIÇÕES HÍDRICAS DO SOLO E A EMERGÊNCIA DA SOJA
EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado a Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como parte os
requisitos para a obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Gava.

CHAPADÃO DO SUL – MS

2021



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTOR: JOÃO PEDRO HILDEBRANDO

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ricardo Gava.

Aprovado pela Banca Examinadora como parte das exigências do Componente Curricular Não Disciplinar TCC, para obtenção do grau de BACHAREL EM AGRONOMIA, pelo curso de Bacharelado em Agronomia da UFMS/CPCS.

Prof. Dr. Ricardo Gava
Presidente da Banca Examinadora e Orientador

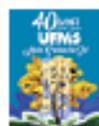
Eng.ª Agr.ª Dra. Ana Carina da Silva Candido Seron
Membro da Banca Examinadora

Eng.ª Agr.ª Ma. Mayara Fávero Cotrim
Membro da Banca Examinadora

Chapadão do Sul, 25 de novembro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Gava, Professor do Magisterio Superior**, em 25/11/2021, às 10:16, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mayara Fávero Cotrim, Usuário Externo**, em 25/11/2021, às 10:16, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Carina da Silva Candido, Técnico de Laboratorio Area**, em 25/11/2021, às 10:17, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 2924936 e o código CRC F9D1775B.

Dedico

A todos, em especial à minha mãe Sali Inês Hildebrando e aos que participaram e me ajudaram neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela dádiva da vida, pela sede de conhecimento e capacidade de estar sempre aprendendo. Agradeço por todos os momentos de indecisões, de turbulências e também por me dar a sabedoria de aproveitar os momentos de felicidade.

A minha família, especialmente minha mãe e meus irmãos, gratidão pelas lições de vida e por estarem comigo durante toda essa jornada. À Dominique Hemmel, por estar presente e fazer parte dos momentos mais significantes da minha vida e a todos que estiveram presentes tanto em dias bons quanto ruins.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Ricardo Gava, pelo conhecimento transmitido desde as primeiras aulas, incentivo, conselhos e por se fazer presente durante o decorrer deste trabalho.

A todos os professores do Câmpus de Chapadão do Sul, UFMS, onde obtive ensinamentos que levarei para a vida e por proporcionar minha construção profissional e realização pessoal.

A todos do grupo INOVAGRI, GPV&I, e da empresa Desafios Agro. por todo o auxílio dado durante a execução do presente trabalho.

“Não julgue cada dia pela colheita que você obtém, mas pelas sementes que você planta”.

William Arthur Ward

Resumo

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a influência das diferentes épocas de plantio sobre a porcentagem de emergência da soja nos sistemas de cultivo com e sem irrigação. Foram avaliados dois cultivares de soja (BRS Bônus IPRO e BRS Foco IPRO) em quatro épocas de plantio da soja (28/09, 02/10, 07/10 e 13/10/2021) em ambiente com e sem irrigação, sendo as parcelas, subdivididas para as quatro épocas e sub-subdivididas para os dois cultivares. As avaliações se deram até que a última época completasse 20 dias após semeadura (DAS). Comparando o estande final de plantas das 4 épocas, notou-se que quando o plantio foi realizado em meados de outubro (4ª época), o estande obtido se formou com uma maior velocidade associada a uma maior porcentagem de emergência, isso se dá por conta da regularização das chuvas ter ocorrido mais tardiamente. Porém o plantio realizado na primeira quinzena de outubro (2ª e 3ª épocas) demonstrou valores regulares, mostrando que antecipar o plantio da soja visando a safrinha do milho pode ser viável, mesmo com as plantas apresentando um estande menor quando comparados com as que foram semeadas mais tardiamente. Já para a época semeada no final do mês de setembro (1ª época), o plantio antecipado resultou em uma baixa velocidade de germinação e uma baixa porcentagem de germinação. Para todas as épocas de plantio, a condição de soja irrigada garantiu uma emergência mais rápida das plântulas e um melhor estande final quando comparada a condição de sequeiro, o que para o cultivo irrigado, mostra uma possibilidade de antecipar o plantio visando uma segunda safra. Para o cultivo não irrigado, a melhor época para o plantio foi 13 de outubro, sendo o plantio tardio mais favorável a emergência e desenvolvimento das plântulas.

Palavras-chave: *Glycine max*, irrigação, velocidade de emergência, vigor de sementes.

Abstract

The present work was carried out to evaluate the influence of different planting times on the percentage of soybean emergence in cropping systems with and without irrigation. Two soybean cultivars (BRS Bônus IPRO and BRS Foco IPRO) were evaluated in four soybean planting times (28/09, 02/10, 07/10 and 13/10/2021) in an environment with and without irrigation, with the plots being subdivided by the four seasons and sub-subdivided for the two cultivars. These assessments were carried out until the last season completed 20 days after sowing (DAS). Comparing the final stand of plants from the 4 seasons, it was noted that when planting was carried out in mid-October (4th season), the stand obtained was formed with a greater speed associated with a higher percentage of emergence, this is due to the regularization of rains occurred later. However, the planting carried out in the first half of October (2nd and 3rd seasons) showed regular values, showing that anticipating the planting of soybeans aiming at the corn off-season can be viable, even with the plants showing a smaller stand when compared to those that were sown later. For the season sowed at the end of September (1st season), early planting resulted in a low germination speed and a low germination percentage. For all planting times, the irrigated soybean condition ensured a faster seedling emergence and a better final stand when compared to the rainfed condition, which for irrigated cultivation shows a possibility of anticipating planting with a view to a second crop. For non-irrigated crops, the best time for planting was October 13th, with late planting being more favorable for seedling emergence and development.

Keywords: Glycine max, irrigation, emergence speed, seed vigor.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabelas

Tabela 1.....	4
---------------	---

Figuras

Figura 1.....	3
Figura 2.....	4
Figura 3.....	6
Figura 4.....	7

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	2
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	5
4. CONCLUSÕES	9
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10

1. Introdução

Com as mudanças climáticas que vem ocorrendo nos últimos anos, cada vez mais aparecem fatores que interferem no resultado da produção. Segundo Ferreira (2017), entre as safras de 1976 à 2014 os prejuízos na cadeia de produção da cultura da soja somaram mais de 79 bilhões de dólares para o Brasil, perdas decorrentes dos efeitos da seca durante o ciclo da cultura.

A disponibilidade hídrica é um fator fundamental ao sucesso da cultura da soja, visto que as plantas apresentam uma demanda elevada de água para manterem seus processos fisiológicos, chegando a alcançar um consumo de 8 mm de água por dia na fase reprodutiva (Sentelhas *et al.* 2015). De maneira geral, a cultura possui fases de maior e menor necessidade hídrica independente da região produtora e, segundo Rohrig (2021), está sendo cada vez mais frequente a ocorrência de *deficits* hídricos nos períodos mais críticos da cultura. Sua estimativa é que de cada 20 safras, 9 podem registrar redução da produtividade da soja por baixa disponibilidade de água.

Com o advento da irrigação, o *deficit* hídrico pôde ser parcial ou totalmente contornado e, com a escolha da época de plantio mais adequada, outras adversidades climáticas como temperatura e luminosidade também puderam ser amenizadas. Como cada cultivar apresenta um número mínimo de horas de luz (abaixo do qual o florescimento é induzido), a sua adaptabilidade na região varia conforme a latitude do local e a duração do ciclo da planta. Quando se realiza a semeadura de uma mesma cultivar em faixas de latitudes diferentes da que ela está adaptada, ou em épocas de semeadura diferentes dentro de uma mesma faixa de latitude, a planta modifica seu crescimento e desenvolvimento, o que para semeaduras em épocas inadequadas, pode afetar a estatura, o ciclo e a produtividade das plantas.

A cultura da soja é muito sensível a temperatura e ao fotoperíodo, sendo que o comprimento do dia e o período da ausência de luz influenciam diretamente o número de plântulas durante a germinação, a taxa de desenvolvimento, bem como a estatura das plantas e o número de primórdios reprodutivos. Portanto, quando se adianta ou se retarda a semeadura da soja, o efeito do fotoperíodo influenciará no tempo compreendido entre a emergência das plântulas e o início do florescimento e, conseqüentemente, na duração do ciclo da cultura. Segundo Farias *et al.* (2007), a emergência da plântula ocorre entre 4 a 10 dias após o plantio, dependendo das condições de umidade, temperatura e da profundidade do plantio. Com fechamento do ciclo ocorrendo entre 75 e 200 dias após o plantio, dependendo do grupo de maturação em que a cultivar está inserida.

Por conta da época de semeadura ditar as condições climáticas em que a lavoura estará submetida, semeadura realizada na época correta proporcionará um melhor desenvolvimento inicial das plantas, com as fases de germinação, crescimento, granagem e colheita ocorrendo nos períodos mais favoráveis de fotoperíodo, umidade e temperatura.

Autores como Reis & Forcellini (2002) ; Celik *et al.* (2007) ; Dias *et al.* (2009) ; Liu *et al.* (2010) ; Jasper *et al.* (2011) e Dias *et al.* (2020) afirmam que a semeadura é uma das etapas mais críticas do cultivo da soja, e que problemas nessa etapa são comuns nas lavouras nacionais. Freitas *et al.* (2010) afirmam que a época da semeadura determina a exposição à variação dos fatores climáticos, sendo assim, semeaduras fora da época correta podem afetar o rendimento dos grãos.

O objetivo desse estudo foi avaliar a influência das diferentes épocas de plantio sobre a porcentagem de emergência da soja nos sistemas de cultivo com e sem irrigação.

2. Material e métodos

A pesquisa foi realizada na área experimental da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, na cidade de Chapadão do Sul - MS, sob as coordenadas geográficas latitude 18°46'49" Sul e longitude 52°38'51" Oeste, com uma altitude de 810 metros. O clima da região é definido como tropical com estação seca (Aw) (PEEL et al., 2007), segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 25°C e precipitação média anual entre 1600 a 1800 mm. O solo da região é o Latossolo Vermelho, e classificado como argiloso (48% de argila).

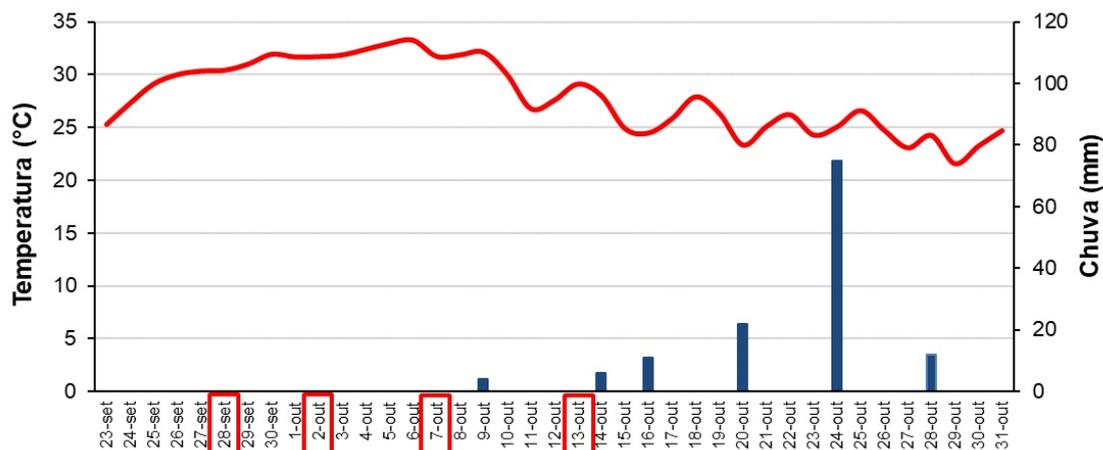


Figura 1. Temperatura máxima e chuvas ocorridas na fase inicial do ciclo da cultura.

Durante a semeadura das duas primeiras épocas a temperatura estava superior a 30 °C, o que aliado a falta de água no solo representa uma condição inóspita para o desenvolvimento das plantas. Já na semeadura da quarta época, a ocorrência das chuvas além de aumentar a disponibilidade hídrica do solo, trouxe temperaturas mais amenas e favoráveis ao cultivo.

pH		cmolc.dm ⁻³						mg.dm ⁻³ (ppm)				
CaCl ₂	H ₂ O	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	K	K	P(mel)	P(res)	P(rem)	
5,1	ns	4,40	3,5	0,90	0,04	3,3	0,33	129	ns	ns	ns	

g. dm ⁻³		cmol.c		%					Relação entre bases:		
M.O	C.O	CTC	Sat. Bases	Sat. Al	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC	H+Al/CTC	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
30,1	17,5	8,0	58,9	0,8	43,6	11,2	4,1	41,1	3,9	10,6	2,7

Mg.dm ⁻³ (ppm)		micronutrientes mg.dm ⁻³ (ppm) – Mehlich 1						Textura (g.dm ³)		
S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	Argila	Silte	Areia	
10,1	0,22	1,6	54	17,2	6,6	ns	335	50	615	

Tabela 1: Análise do solo da área experimental.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos com 4 repetições, avaliando dois cultivares de soja (BRS Bônus IPRO e BRS Foco IPRO) em quatro épocas de plantio da soja (28/09, 02/10, 07/10 e 13/10/2021) em ambiente com e sem irrigação, sendo as parcelas, subdivididas para as quatro épocas e sub-subdivididas para os dois cultivares. Cada unidade experimental consistia de oito linhas de plantio espaçadas em 0,45 m e com comprimento de cinco metros. A contagem das plântulas de soja em emergência foi realizada diariamente em área total da parcela e convertido para porcentagem de plantas emergidas em relação ao total semeado. Essas avaliações se deram até que a última época completasse 20 dias após semeadura (DAS). A irrigação foi realizada por aspersão convencional, com os aspersores posicionados a cada 12 metros permitindo fazer uma faixa irrigada de 24 m tanto para o irrigado quanto para o sequeiro, e permitindo instalar os quatro blocos de onde extraíram-se as repetições. método Penman-Monteith-FAO, conforme Allen et al. (1998), com dados de estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), com 100% de reposição da Evapotranspiração da cultura – ETC, toda vez que o balanço de água do solo aproximava-se do limite inferior da Capacidade Real de Água do Solo-CRA.

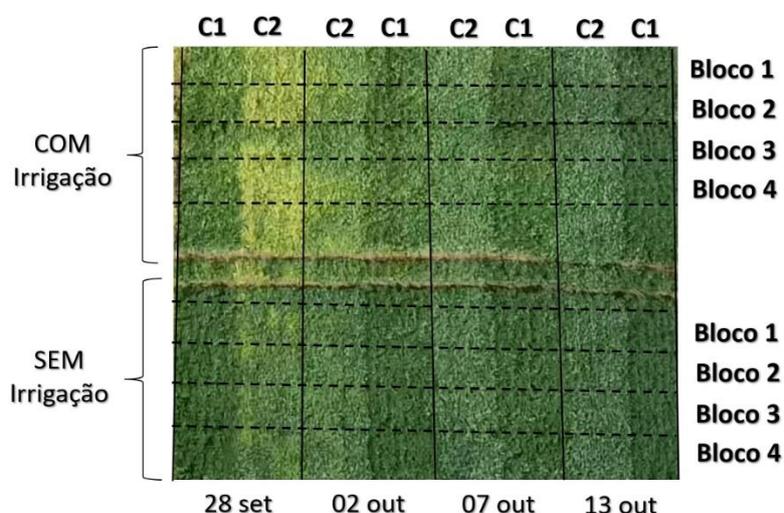


Figura 2. Blocos casualizados em esquema de parcelas sub-subdivididas, sendo duas parcelas de manejo de irrigação (Com Irrigação e Sem Irrigação), subdivididas

em 4 épocas (28/09, 02/10, 07/10 e 13/10) e subdivididas em duas cultivares (C1 - Bônus e C2 - Foco).

O tratamento de sementes foi feito com inseticida do grupo pirazol, associado a fungicida do grupo das estrubirulinas e Metil Tiofanato do grupo dos benzimidazois, seletivo para a cultura. Sendo o tratamento realizado a partir da mistura e homogeneização do produto diretamente com a semente. Também foi utilizado fertilizante foliar líquido à base de micronutrientes (Mo, Co e B). A adubação de base foi com 150 Kg ha⁻¹ de MAP (Fertilizante fosfatado a base de Nitrogênio amoniacal (N), fósforo (P₂O₅) e potássio (K) na formulação 11-52-00 de NPK).

3. Resultados e discussão

As primeiras contagens mostraram um desempenho superior das duas cultivares sob regime irrigado, tanto na velocidade de germinação quanto no estande final. O experimento mostrou que quando o plantio foi realizado no final do mês de setembro (1^a época), a porcentagem de germinação e emergência das plântulas foi mais baixa quando comparado às outras épocas de plantio, devido principalmente à falta de chuvas.

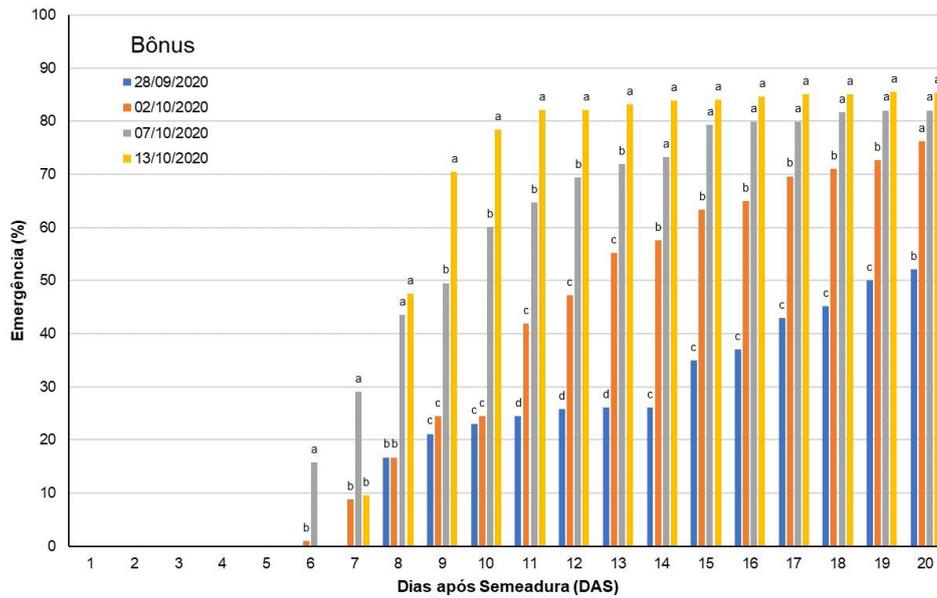
Como mostrado na Figura 1, as chuvas na região só começaram a ter uma incidência significativa à partir do final do mês de outubro. O que entra em concordância com os dados de Fietz & Rangel (2008), que definiram a época de plantio mais indicada para a maioria dos estados brasileiros produtores de soja entre os meses de outubro a dezembro, que é a época que favorece a ocorrência de precipitações de 400 à 800 mm/ciclo, aliadas a temperaturas entre 20 a 30 °C. Porém, a necessidade de plantar mais tardiamente almejando uma maior disponibilidade hídrica para o desenvolvimento das plantas pode representar um problema para produtores que almejam um segundo cultivo na safrinha.

Para Peixoto *et al.* (2000) e Dias *et al.* (2020) o comportamento das plantas de soja é muito influenciada pela época de plantio. No presente trabalho, nota-se que adiantamento da semeadura pode acarretar problemas de germinação e desenvolvimento inicial da planta, visto que as condições de temperatura e umidade não se encontram adequadas ao seu crescimento. Ao mesmo tempo, Stülp *et al.* (2009), relata que a semeadura tardia pode acarretar perdas da ordem de 30 a 50% na produtividade de grãos na época da safra, e de até 70% na safrinha.

. Em acréscimo, Oliveira (2020), comenta que o sucesso ou a falha do empreendimento agrícola está associado a variabilidade climática, visto que a produtividade e a qualidade da cultura estão intrinsecamente ligadas as adversidades climáticas prevaletentes durante o ciclo da cultura.

A Figura 3 apresenta a emergência das plantas em função da época de semeadura ao longo de 20 dias após a semeadura.

A.



B.

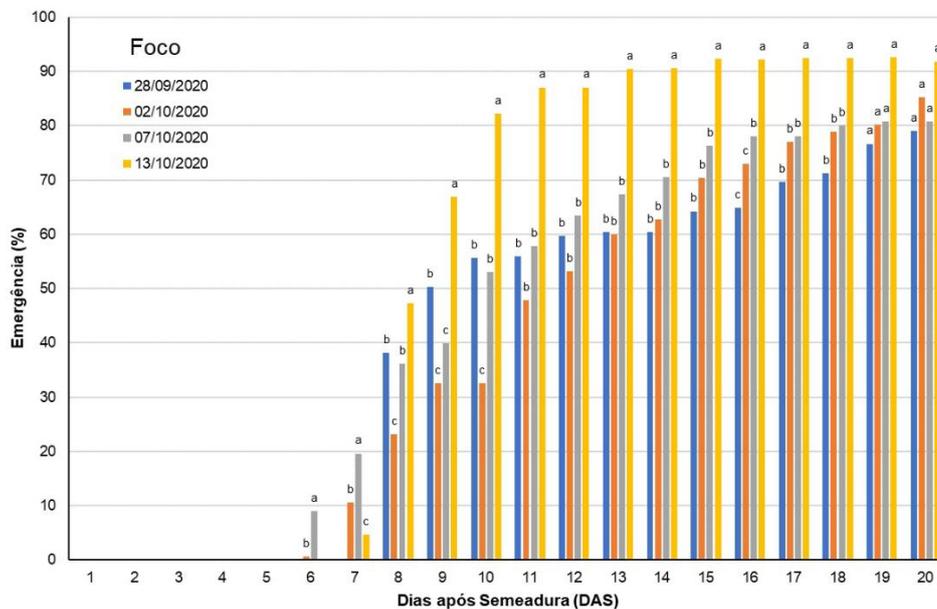


Figura 3. Emergência da cultivar Bônus (A) e Foco (B) nas quatro épocas de semeadura.

Nota-se que as plantas das duas primeiras épocas obtiveram uma porcentagem de emergência inferior as duas cultivares plantadas posteriormente por conta do atraso no estabelecimento das chuvas. Aos 20 dias após a semeadura, a taxa de germinação das três primeiras épocas se igualou, diferindo apenas da primeira época, que apresentou uma porcentagem de germinação inferior.

Nos primeiros dias após a semeadura, as plantas das quatro épocas apresentavam diferença na porcentagem de germinação, com a quarta época se sobressaindo a partir do nono dia após a semeadura. Porém ao longo do ciclo, a emergência das plantas foi se equilibrando e, aos 20 dias após a semeadura a porcentagem de germinação de todas as épocas se igualou. Isso se deve ao aumento na disponibilidade hídrica do solo, proveniente da regularização das chuvas.

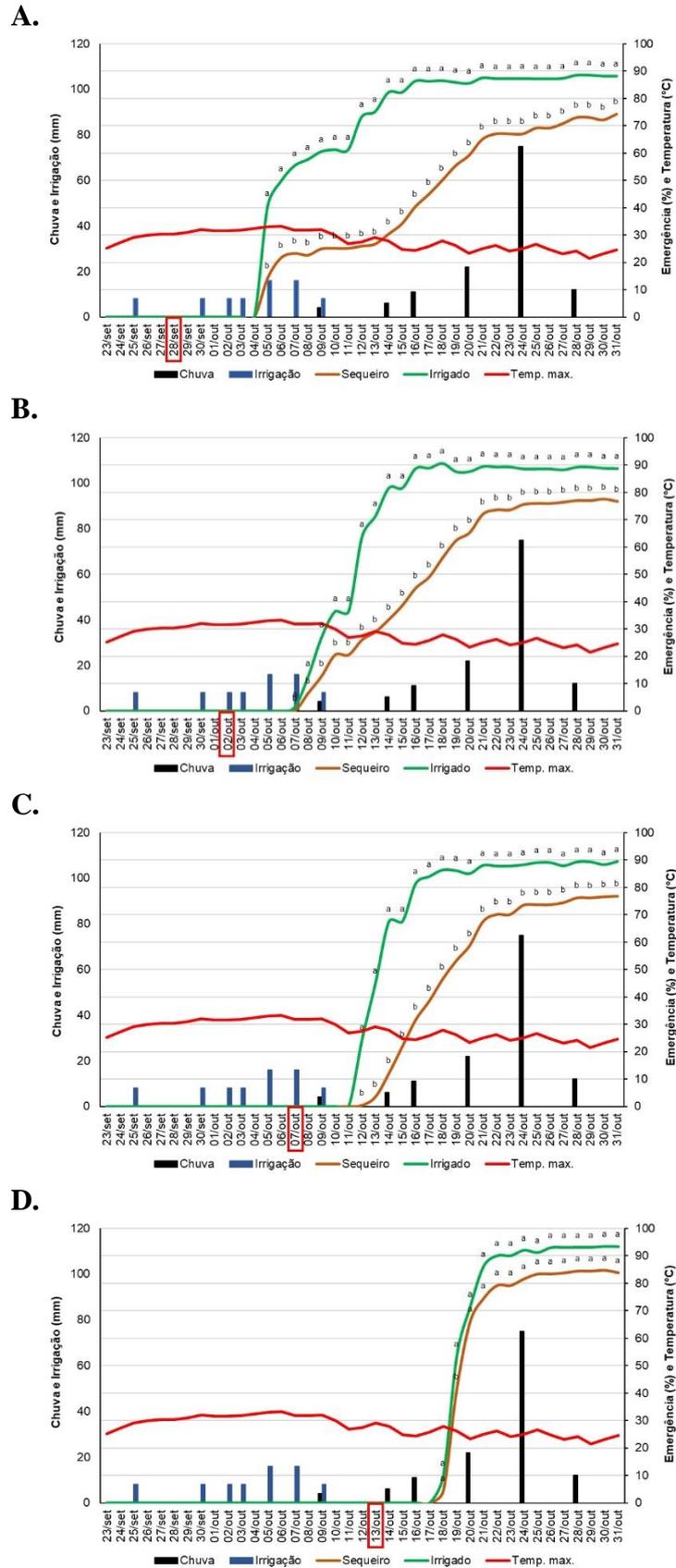


Figura 4. Emergência geral ocorrida para semeadura em 28/09/2021 (A), 02/10/2021 (B), 07/10/2021 (C) e 13/10/2021 (D).

Na Figura 4 (A) é possível observar os dados de emergência para a primeira época de semeadura testada. Com a adição da irrigação suplementar no sistema de cultivo garantiu bons resultados às cultivares semeadas na primeira época, visto que apesar da falta de chuvas na fase inicial, as plantas com disponibilidade hídrica puderam se desenvolver normalmente. Esses dados corroboram com Flumignan *et al.* (2015), que concluíram que mesmo em safras onde a distribuição de chuvas é satisfatória, para se obter produtividades superiores e estabilidade na produção agrícola, há a necessidade de complementar a demanda hídrica das plantas através de irrigações.

Para a semeadura realizada no início de outubro (2^a e 3^a épocas), a média geral de germinação foi em torno de 89%, com o início da germinação se dando 5 dias após o plantio (Figura 4 B e Figura 4 C). Vale ressaltar que durante a semeadura das duas épocas ainda havia o auxílio da irrigação suplementar, visto que as chuvas ainda estavam muito espaçadas.

Na Figura 4 (C) está expressa a diferença na germinação das plantas das duas cultivares (Foco e Bônus), semeadas em 07 de outubro (3^a época) na condição irrigada e não irrigada, bem como os índices pluviométricos, lâminas de irrigação e temperaturas durante o cultivo.

Para a quarta época (semeada em 13 de outubro), não houve diferença estatística até o final da contagem entre as plantas da área irrigada e não irrigada (Figura 4 D), pois houve um acumulado de duas chuvas após o plantio, e, por conta de todas as plantas estarem na mesma condição, também não houveram mais irrigações suplementares. A emergência das primeiras plântulas se deu à partir de 4 dias após o plantio para as duas condições.

Ao analisar as condições de cultivo da soja na região de Dourados (MS), Fietz & Rangel (2008) observaram que para a semeadura da soja em meados de outubro, o florescimento tende a ocorrer quando o fotoperíodo se encontra em ascensão, deixando as plantas cultivadas se desenvolverem abaixo do nível crítico de horas de luz e favorecendo o florescimento precoce, problema que afeta diretamente a produtividade. Em concomitância, Meioti *et al.* (2012), chegaram à conclusão de que a época de semeadura que melhor resultou em produtividade de grãos se encontra entre os meses de outubro e novembro, visto que as condições climáticas já se encontram mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas. Seus resultados corroboram com os obtidos no presente trabalho, visto que não houve diferença na emergência das plantas entre a área irrigada e sequeiro da quarta época, devido à ocorrência de chuvas mais regulares após a semeadura.

A diferença na velocidade e porcentagem de emergência entre as plantas em regime irrigado e sequeiro foi dada principalmente por conta das irrigações suplementares que eram feitas em área total, sendo assim, no momento do plantio, as sementes sob regime irrigado já possuíam uma maior disponibilidade hídrica para embeber e germinar. Porém, com o aumento na frequência das chuvas, as sementes alocadas na área de sequeiro também tiveram condições para germinar. Apesar da porcentagem de germinação das plantas em sequeiro ser menor, esses dados mostram a importância das chuvas para uma emergência satisfatória das sementes. E que as sementes que permaneceram viáveis no solo sob condições de baixa umidade e temperaturas superiores 30 °C, conseguiram germinar e emergir na presença de água.

Dentro das primeiras épocas, as plantas sob regime irrigado obtiveram uma menor mortalidade, e o início da germinação se deu à partir dos 5 dias após a germinação. Isso corrobora com os dados obtidos por Tavares *et al.* (2010), que, estudando os efeitos do estresse hídrico nos períodos iniciais da soja, concluiu que entre 0 aos 10 dias após a emergência, as plantas sem estresse hídrico apresentaram um

desempenho superior as plantas com estresse hídrico, e plantas provenientes de sementes com alto vigor se sobressaíram às de baixo vigor nos períodos iniciais da cultura, tanto no cultivo irrigado como sequeiro.

Em acréscimo aos resultados obtidos, Pedrotti (2014) ressalta que a disponibilidade hídrica e a época de semeadura tem um efeito de peso sobre os componentes de produtividade dos grãos da soja, e que para semeaduras mais tardias (após o mês de dezembro), mesmo com a presença da irrigação nota-se um desempenho inferior das plantas, devido a condições de temperatura e fotoperíodo estarem desfavoráveis.

Citando Sangoi & Silva (2006) e Henrichsen *et al.* (2021), fatores como a semente, o solo, as injúrias por herbicidas e a semeadura podem contribuir com a desuniformidade na emergência das plântulas. Visto que o solo possui uma grande influência sobre os processos de germinação e emergência das sementes por conta de sua umidade (Fancelli, 2015), de sua temperatura (Bergamaschi & Matzenauer, 2014) e por conta da compactação em subsuperfície (LABENGALINI *et al.* 2016). O presente experimento mostrou que para plantas sob regime sequeiro, uma precipitação baixa logo após o plantio seguida de alguns dias de estiagem pode contribuir para a falha na emergência das plântulas. Isso se deve aos processos de embebição da semente cessarem por indisponibilidade hídrica, fazendo com que a semente perca para o ambiente essa água que absorveu ou germine em solo seco, o que nos dois casos, aumenta consideravelmente suas chances de mortalidade.

Por fim, vale ressaltar a necessidade do uso de sementes de qualidade, visto que para a semeadura realizada ao final de setembro, as sementes ficaram sob condições desfavoráveis de temperatura e umidade do solo por cerca de 15 dias até o início das chuvas e amenização da temperatura. E, segundo (Schuch *et al.* 1999), a taxa de uniformidade na germinação das sementes e crescimento das plântulas bem como outros aspectos de desenvolvimento e estabelecimento das culturas no campo podem mostrar variabilidade devido ao vigor das sementes. Scheeren *et al.* (2010) e Procópio *et al.*, (2013) e Werner *et al.* 2016 afirmaram que lotes de sementes de alto vigor podem ser até 9% superiores aos lotes de baixo vigor.

4. Conclusão

Quando a soja foi semeada na última época (13 de outubro), o estande inicial se formou com maior velocidade e maior porcentagem de germinação tanto para o cultivo irrigado quanto para o sequeiro.

Quando o plantio foi realizado na 2ª e 3ª época, a velocidade de germinação e o número de plantas apresentaram valores regulares. Mostrando que pode ser viável antecipar o plantio da soja pensando em abrir uma janela para o milho safrinha, apesar das plantas apresentarem um estande menor quando comparadas as que foram semeadas mais tardiamente.

Para o plantio antecipado os valores não foram satisfatórios para o cultivo em sequeiro, considerando que soja sofreu com um *deficit* hídrico nos primeiros estádios, o que acometeu as variedades que foram semeadas na 1ª época, refletindo em um baixo percentual associado a baixa velocidade de germinação.

Entre as cultivares, a cultivar FOCO obteve uma maior porcentagem de germinação tanto no irrigado como o sequeiro.

Com exceção da última época, em todas as outras épocas de plantio, a condição de soja irrigada garantiu uma maior velocidade de germinação e um estande de plantas mais homogêneo quando comparada com a condição de sequeiro. Sendo o sistema irrigado mais indicado para o plantio antecipado e o não irrigado para o plantio tardio.

5. Referências Bibliográficas

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration**. Rome: FAO, 1998. 301, p. (FAO. Irrigation Paper, 56).

BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. **O milho e o clima**. Porto Alegre: Emater/RS, 2014. 84p

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROSTAT: Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. 2019. Disponível em: < <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm> > . Acesso em: agosto de 2021.

CELIK, A.; OZTURK, I.; WAY, T. R. **Efeitos de vários plantadores na emergência e uniformidade de distribuição de sementes de girassol**. Jan. 2007. p. 57-61. Disponível em: < <http://handle.nal.usda.gov/10113/19264> > . Acesso em: outubro de 2021.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F. DE; MATRANGOLO, W. J. R.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. **Cultivo do milho**. Embrapa Milho e Sorgo. 2010. Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27037/1/Plantio.pdf> > . Acesso em: setembro de 2021.

DIAS, P. P.; SOUSA, F. G. da; SILVA, P. R. A.; CORREIA, T. P. S. da; GOMES, A. R. A. de. **A profundidade de semeadura da soja na plantabilidade**. Energia na Agricultura, Botucatu, v. 35, n. 2, p. 150-157, abril-junho de 2020. Disponível em: < <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/2670/2677> > . Acesso em: outubro de 2021.

DIAS, V. O.; ALONCO, A. S.; BAUMHARDT, U. B.; BONOTTO, G. J. **Distribuição de sementes de milho e soja em função da velocidade e densidade de semeadura**. CiênciaRural, Santa Maria, v. 39,n. 6,p. 1721-1728, 2009.

FANCELLI, A.L. **Cultivo racional e sustentável requer maior conhecimento sobre planta do milho**. Fisiologia ESALQ 2015. Disponível em < https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Fisiologia-artigo1.pdf > . Acesso em: setembro de 2021.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 1º ed., 2007, 9 p. (Circular Técnica, nº 48).

FERREIRA, R. C. **Quantificação das perdas por seca na cultura da soja no Brasil** (2017), 102f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade estadual de Londrina (UEL).

FIETZ C. R.; RANGEL M. A. S. **Época de semeadura da soja para região de Dourados – MS, com base no déficit hídrico e no fotoperíodo.** Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.28, n.4, p.666-672, 2008.

FLUMIGNAN, D. L.; ALMEIDA, A. D. S.; GARCIA, R. A. **Necessidade de irrigação complementar da soja na região sul de Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste 2015.

FREITAS, M. C. M.; HAMAWAKI, O. T.; BUENO, M. R.; MARQUES, M. C. **Época de semeadura e densidade populacional de linhagens de soja UFU de ciclo semitardio.** Bioscience Journal, Uberlândia, v.26, n.5, p.698-708, 2010.

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.** Engenharia Agrícola, v. 28, n. 4, p. 666- 672, 2008.

GIMENEZ, L. M.; CORTINOVE, L. **Mecanismos sulcadores afetam a qualidade de semeadura de soja.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n.6, p. 37706-37712, 2020.

HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A.; CAMPOS, L. J. M. **Análise financeira da produção de soja na macrorregião sojícola 5.** In: HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). **Diagnóstico da produção de soja na macrorregião sojícola 5.** Londrina: Embrapa Soja, 2018. p. 63-98.

JASPER, R.; JASPER, M.; ASSUMPÇÃO, P. S. M.; ROCIL, J.; GARCIA, L. C. **Velocidade de semeadura da soja.** Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 102-110, 2011.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. DE B.; HENNING, A. A. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura.** Circular Técnica 136. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177391/1/CT136-online.pdf> >. Acesso em: outubro de 2021.

LABEGALINI, N. S.; BUCHELT, A. C.; ANDRADE, L.; OLIVEIRA, S. C. DE; CAMPOS, L. M. **Desenvolvimento da cultura do milho sob efeito de diferentes profundidades de compactação do solo.** Revista de Agricultura Neotropical, v. 3, n. 4, p. 07-11, 2016.

LAURIANO, S.M.; BAIO, T.P.; OLIVEIRA, B.F. DE; BORTOLOTTI, V.S.; SILVA, P.R.A. **Influência da velocidade de deslocamento em diferentes dosadores de sementes na semeadura de milho safrinha.** XIV Seminário Nacional de Milho Safrinha. 2017. Disponível em: < <https://maissoja.com.br/influencia-da-velocidade-de-deslocamento-em-diferentes-dosadores-de-sementes-na-semeadura-de-milho-safrinha/> >. Acesso em: outubro de 2021.

LIU, B.; LIU, X.; WANG, C.; JIN, J.; Herbertd, S.J.; Hashemid, M. **Responses of soybean yield and yield components to light enrichment and planting density.** International Journal of Plant Production, Gorgan, v. 4, n. 1, p.1-9, 2010. Disponível

em: < https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/189_2009-PSE.pdf >. Acesso em: setembro de 2021.

MEOTI G. V.; BENIN G.; SILVA R. R.; BECHE E.; MURANO L. B. **Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 47, n.5, p. 14-21, 2012.

OLIVEIRA, L.A.E. **Impactos das mudanças climáticas no risco da cultura da soja e suas implicações no seguro agrícola**. Dissertação (Escola de economia de São Paulo), FGV, São Paulo, 2020.

OLIVEIRA, D. T. DE; BERNACHE, L.; CORRÊA, R. DE G.; TANAKA, E. M.; KOLANCHINSKI, E. F. **Avaliação da profundidade de semeadura em diferentes velocidades**. XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. 2017. Disponível em: < <http://publicacoes.conbea.org.br/anais> >. Acesso em: outubro de 2021.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; McMAHON, T.A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrology and Earth System Sciences, Delft, v.11, p.1633–1644, 2007.

PEDROTTI, M. C. **Produtividade de soja e milho em função da época de semeadura sob irrigação e sequeiro**. Dissertação (Pós-graduação em Agronomia). Universidade Federal da Grande Dourados - UFDG. Dourados 2014.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. 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 Agrícola, Piracicaba, v. 1, n. 57, p.153-163, 2000.

PROCÓPIO, S. O.; BALBINOT JUNIOR, A. A., DEBIASI, H., FRANCHINI, J. C. E PANISON, F. **Plantio cruzado na cultura da soja utilizando uma cultivar de hábito de crescimento indeterminado**. Revista de Ciência Agrária, v. 56, n. 4, p. 319-325, 2013.

REIS, A. V.; FORCELLINI, F. A. **Análise da precisão funcional da semeadora**. 2002. Revista Tecnológica, v.6, n.2, p.91-104, 2011 Disponível em: < <http://wp.ufpel.edu.br/nimeq/files/2011/04/Tecno-Lógica-v-6-n2-p-91-104.pdf> >. Acesso em: setembro de 2021.

ROHRIG, B. **Benefícios da irrigação na cultura da soja**. São Paulo: Agrosmart, disponível em: < <https://agrosmart.com.br/blog/5-beneficios-da-irrigacao-na-cultura-da-soja/> >. Acesso em: outubro de 2021.

SANGOI, L.; SILVA, P.R.F. DA. **Densidade e arranjo populacional em milho**. Artigo em Hypertexto. 2006. Disponível em: < http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/Densidade/Index.htm >. Acesso em: outubro de 2021.

SCHEEREN, B. R.; PESKE, S. T.; SCHUCH, L. O. B.; BARROS, A. C. A. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. Revista Brasileira de Sementes, v. 32, n. 3 p. 035-041, 2010.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. D.; MAIA, M. D. S. (1999). **Crescimento em laboratório de plântulas de aveia-preta (*Avena strigosa Schreb.*) em função do vigor das sementes.** Revista Brasileira de Sementes, vol. 21. nº1. p 229-234.

SENTELHAS, P. C.; BATTISTI, R.; CÂMARA, G.M.S.; FARIAS, J.R.B.; HAMPF, A.; NENDEL, C. **The Soybean Yield Gap in Brazil - Magnitude, Causes and Possible Solutions for a Sustainable Production.** Journal of Agricultural Science, Cambridge, v. 153, p. 1394-1411, 2015..

STÜLP, M.; BRACCINI, A.L. de; ALBRECHT, L.P.; ÁVILA, M.R.; SCAPIM, C.A.; SCHUSTER, I. **Desempenho agrônômico de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras.** Ciência e Agrotecnologia, v.33, p.1240-1248, 2009.

TAVAREZ, L, C.; RUFINO, C. A.; DÖRR, C. S.; TRZECIAK, M. B.; ALBUQUERQUE, A. C. S. **Estresse hídrico e crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes.** II Mostra Científica - UFPEL 2010. Disponível em: < https://www2.ufpel.edu.br/cic/2010/cd/pdf/CA/CA_00948.pdf >. Acesso em: outubro de 2021.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – região central do Brasil 2007. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 225p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 11).

WERNER, F.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; FERREIRA, A. S.; AGUIAR E SILVA, M. A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C. **Soybean growth affected by seeding rate and mineral nitrogen.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 20, n. 8, p. 734-738, 2016.