



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

DJONATA BRITO DE LIMA

VALIDAÇÃO DO ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO PARA
SOJA NO MUNICÍPIO DE SEBASTIÃO LEAL, PI

URUÇUÍ-PI

2022

DJONATA BRITO DE LIMA

VALIDAÇÃO DO ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO PARA SOJA
NO MUNICÍPIO DE SEBASTIÃO LEAL, PI

Trabalho de Conclusão de Curso Artigo
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônoma do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. *Campus*
Uruçuí.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Dalto.

URUÇUÍ-PI

2022

VALIDAÇÃO DO ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO PARA SOJA NO MUNICÍPIO DE SEBASTIÃO LEAL, PI

Djonata Brito de Lima
Prof. Me. Paulo Henrique Dalto.

RESUMO

A soja é uma planta anual, cultivada em todo território brasileiro. Atualmente um grupo de quatro estados (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) chamados de MATOPIBA vem recebendo destaque na expansão dessa cultura no país principalmente devido aos bons índices de produtividade. O zoneamento agrícola de risco climático (ZARC) busca identificar os melhores períodos de semeadura, já que fatores como temperatura, radiação solar e disponibilidade de água afetam diretamente a produtividade e variam durante um ano. O presente trabalho teve como objetivo relacionar a data de plantio com a produtividade da cultura da soja e verificar a confiabilidade das recomendações (Zarc) em relação às melhores épocas de semeadura no município de Sebastião Leal-PI. Foi também verificado se as recomendações do Zarc transmitem confiabilidade com relação às melhores épocas de semeadura. As datas foram divididas em decêndios e analisadas quanto a produtividade entre as safras 2012/13 e 2020/21, O delineamento foi inteiramente casualizado, com nove tratamentos em nove anos agrícolas com números de repetições diferentes nos tratamentos, a estatística descritiva foi realizada utilizando o software Assistat 7.0. O decêndio 04 teve a melhor produtividade relativa e possui uma das melhores produtividades em ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), os decêndios 03, 04, 05, 06 e 07 tem suas produtividades ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ e relativa) em níveis altos e estáveis sendo recomendável a semeadura nessas épocas apesar de apresentar bons resultados no geral, o aplicativo “Zarc plantio certo” não demonstra informações com alto grau de confiabilidade, pois as informações relacionadas ao mês de Janeiro, onde o aplicativo informa níveis de segurança alto esse estudo demonstrou baixos níveis de produtividade para a cidade de Sebastião Leal-PI.

Palavras-chave: Decêndio; Matopiba; Produtividade; Plantio; Época.

ABSTRACT

Soybean is an annual plant, cultivated throughout Brazil. Currently, a group of four states (Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia) called MATOPIBA has been highlighted in the expansion of this culture in the country mainly due to good productivity rates. Agricultural climate risk zoning (ZARC) seeks to identify the best sowing periods, as factors such as temperature, solar radiation and water availability directly affect productivity and vary during a year. The present work aimed to relate the planting date with the soybean crop productivity and verify the reliability of the recommendations (Zarc) in relation to the best sowing times in the municipality of Sebastião Leal-PI. It was also verified if the Zarc recommendations convey reliability regarding the best sowing times. The dates were divided into ten decends and analyzed in terms of productivity between the 2012/13 and 2020/21 harvests, The design was completely randomized, with nine treatments in nine agricultural years with different numbers of repetitions in the treatments, the descriptive statistics was performed, Assistant software 7.0. Ten-day period 04 had the best relative productivity and has one of the best yields in ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), decendes periods 03, 04, 05, 06 and 07 have their yields ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ and relative) at high and stable levels, and sowing is recommended at these times, despite showing good results in general, the “Zarc Plantation righth” application does not show information with a high degree of reliability, since the information related to the month of January, where the application informs security levels high this study demonstrated low levels of productivity for the city of Sebastião Leal-PI.

Keywords: Decends; MATOPIBA; Productivity; Planting; Era

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 18/07/2022

IDENTIFICAÇÃO E DISPONIBILIDADE: TCC: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/>

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma leguminosa de origem asiática que foi domesticada a mais de cinco mil anos com a finalidade direcionada à dieta humana e animal (Mundstock & Thomas, 2005). O ciclo de vida dessa oleaginosa pode variar de 75 dias (as mais precoces) e até 200 dias (as de ciclo mais tardio) (MÜLLER, 1981). No ano agrícola 20/21 a área de soja plantada no território brasileiro teve um acréscimo de 4,2% chegando a 38,5 milhões de hectares e a produtividade nacional teve um incremento de 4,5% batendo recordes e produzindo 135,9 milhões de toneladas (CONAB, 2021).

Existe um grupo de quatro estados chamado MATOPIBA, composto pelos estados do, Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, que vem recebendo destaque pela sua rápida expansão agrícola e por atingirem elevados números na produção da soja do Brasil, no ano de 2018 esse grupo foi responsável por quase 11% da produção de grãos do país (EMBRAPA, 2018). O estado do Piauí, no ano agrícola 20/21, teve sua média de produtividade em 3.285 kg. ha⁻¹ (CONAB, 2021) e no mesmo ano agrícola, a média nacional ficou em 3528 kg.ha⁻¹ (Canal Rural, 2021).

A região do MATOPIBA, que compreende os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, vem ganhando destaque devido a alta produtividade, entretanto os fatores abióticos como escassez de água, altas temperaturas e radiação solar podem atuar de forma negativa no rendimento da cultura da soja, afetando desde a germinação até o enchimento dos grãos (EMBRAPA, 2018).

O fator ambiental, provavelmente é que mais possui importância e afeta as plantas, pois o ambiente em conjunto com o solo e clima condiciona as plantas a se desenvolverem de acordo com suas necessidades (PRESTES JUNIOR, 2020). Para o bom desempenho de uma produção agrícola, o clima é considerado um dos pontos primordiais, porém este não pode ser controlado, com relação à cultura da soja, a temperatura do ar, o fotoperíodo e a disponibilidade hídrica estão entre os fatores climáticos mais prejudiciais para a evolução e produção cultura (FARIAS et al, 2009).

Segundo a Embrapa (2007) a semeadura da soja é um fator determinante que pode levar a alterações tanto no rendimento dos grãos quanto nas suas características agronômicas. A semeadura realizada de forma

mais tardiamente deixa a planta vulnerável às condições ambientais, e assim adiando a colheita, devido à dificuldade que o grão encontra de perder umidade para o ambiente (PRESTES JUNIOR, 2020). Neste sentido muitos estudos são necessários para minimizar os riscos climáticos na agricultura, onde é preciso reconhecer, calcular e mapear as épocas que beneficiam a semeadura de diversas culturas, incluindo a cultura da soja, levando-se em conta o clima, destacando-se principalmente a classificação pluvial, com relação ao estado do Piauí, o mapa de risco climático explica que a implantação dessa cultura da soja pode ser realizada em 156 municípios do estado e os que predominam são os que estão situados no bioma cerrado (MACIEL et al., 2009).

A fim de minimizar esses riscos climáticos, foi criado o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), que é um método de prevenção de riscos criado pela Embrapa e colaboradores e tem como objetivo indicar datas/períodos de plantio ou semeadura que diminuam o risco de perda de produtividade (FARIAS et al 2007., ANO; EMBRAPA, 2020). No modelo do ZARC datas/períodos de plantio ou semeadura são divididas por unidade federativa, município, cultura, tipo de solo e ciclo da cultura, avaliando as características climáticas e buscando de forma eficiente evitar que as adversidades climáticas coincidam com as fases críticas das culturas, reduzindo as perdas agrícolas (EMBRAPA, 2020).

O zoneamento quando é associado à semeadura não atua como um indicador do período favorável para aumentar os rendimentos da cultura e sim indica o período de semeadura onde a cultura estará menos propícia às perdas devidos à escassez de água (FARIAS et al 2007), consequentemente levando a maiores médias de produtividades. Em 2016 a Embrapa através de um aplicativo reuniu todas as informações de 20 anos de pesquisa sobre zoneamento de risco climático, levando indicações das datas de semeadura/plantio que possuem menor risco com relação à deficiência de água para diversas culturas agrícolas, a cultura da soja é uma das culturas estudada pela entidade, (Link para download no Apêndice 01) (EMBRAPA, 2016)

Diante disso o presente trabalho teve como objetivo relacionar a data de plantio com a produtividade da cultura da soja e verificar a confiabilidade das

recomendações (Zarc) em relação às melhores épocas de semeadura no município de Sebastião Leal-PI.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa dos dados da série histórica de produtividade e data de semeadura fornecidos pela fazenda Chapada do Céu (Figura 01), onde foram verificadas informações de nove safras de cultivo de soja da fazenda, variando entre 2012/2013 e 2020/2021.

A fazenda fica localizada no município de Sebastião Leal (Figura 02) no estado do Piauí, nas coordenadas geográficas 16° 35' 58" S e 49° 16' 44" (Figura 03) e o regime climático da região é tropical, classificado como Aw de acordo com Köppen. O ciclo das cultivares foi considerado cultivares de ciclo médio para este presente estudo, isso ocorreu devido ao baixo número de variedades de ciclo precoce e tardio.

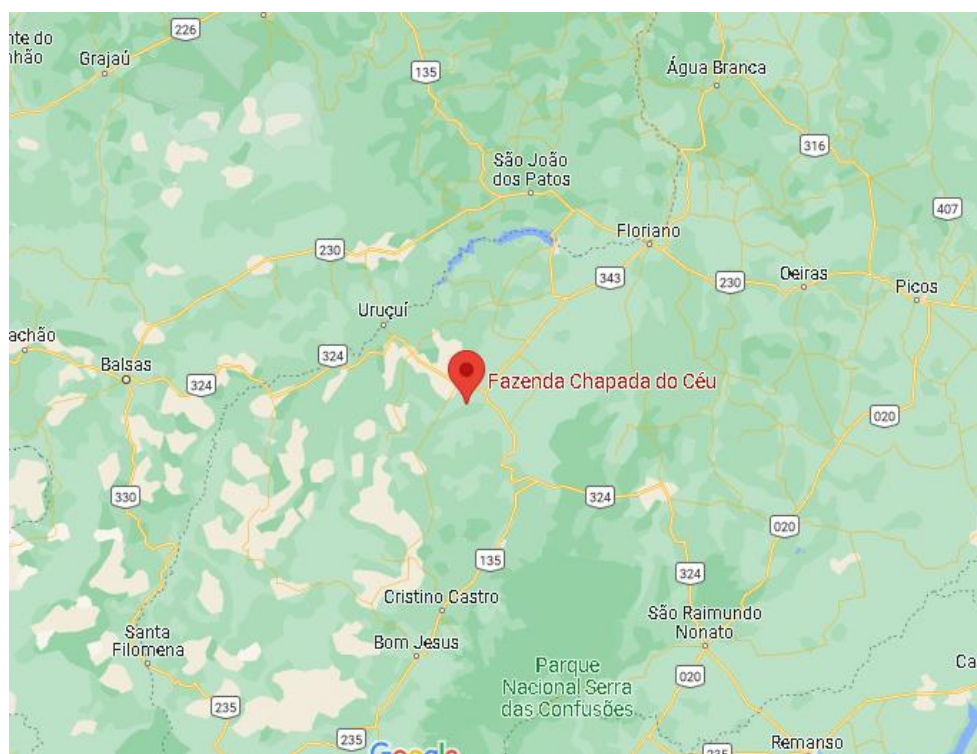


Figura 1 -Localização geográfica da fazenda Chapada do céu



Figura 2- Mapa da fazenda Chapada do céu

Para o Zoneamento agrícola de risco climático (Zarc), o tipo de solo presente na fazenda Chapada do Céu se enquadra em “solo do tipo 2”, de textura média, teor de argila entre 15 e 35 gramas e teor de areia menor que 70g, isso em uma amostra de 100 gramas. a profundidade que deve ser considerada para o cálculo é de 0 a 20 centímetros de profundidade (Tabela 01). Os tratamentos foram as datas de plantio divididas em decêndios (intervalo de 10 dias), (Tabela 03) e a relação das médias da produtividade relativa (percentual da produtividade da área em relação a produtividade máxima naquele ano) e a produtividade absoluta (sacas por hectare) nesses decêndios (Tabela 05).

Talhões e Profundidade (cm)	Teores (g)		
	Argila	Silte	Areia
Th. 3/7 (0-20)	330,00	75,00	595,00
Th. 10/14 (0-20)	230,00	50,00	720,00
Th. 15 (0-20)	255,00	50,00	695,00
Th. 04 (0-20)	255,00	.00,00	645,00
Th. 9/13 (0-20)	305,00	.00,00	595,00
Th. 2/6 (0-20)	330,00	75,00	595,00
Th. 36 (0-20)	255,00	50,00	695,00
Th. 35 (0-20)	205,00	75,00	720,00
Th. 37 (0-20)	255,00	75,00	670,00
Th. 38 (0-20)	305,00	50,00	645,00
Th. 1/5 (0-20)	305,00	50,00	645,00
Th. SP1 (0-20)	255,00	50,00	695,00
Th. SP4 (0-20)	330,00	50,00	620,00
Th. SP2 (0-20)	405,00	50,00	545,00
Th. SP3 (0-20)	355,00	25,00	620,00
Th. SP5 (0-20)	255,00	75,00	670,00
Média	289,38	62,50	648,13
Porcentagem média (%)	28,9	6,3	64,8

Tabela 1-Análise granulométrica fazenda Chapada do Céu

O tipo de solo da fazenda é o latossolo amarelo (STEFANOSKI; 2013) município de Sebastião Leal está entre esses municípios (JUNIOR et al., 2007), estando localizado na região sudoeste do Piauí, no bioma Cerrado (IBGE, 2021), com precipitação média anual de 1006 mm e temperatura média anual de 26 °C (CLIMATE-DATE.AGR, 2021).

Mês	Mínima(°C)	Máxima (C°)	Precipitação (mm)
Janeiro	22°	30°	219
Fevereiro	22°	30°	184
Março	22°	30°	199
Abril	22°	30°	122
Maio	22°	31°	38
Junho	22°	31°	4
Julho	21°	32°	1
Agosto	22°	33°	1
Setembro	24°	35°	7
Outubro	24°	34°	42
Novembro	23°	32°	105
Dezembro	23°	31°	180

Tabela 2 - Médias históricas de temperatura e Pluviosidade da cidade de Sebastião Leal-PI

Data do Decêndio	Classificação
21/10 até 30/10	1
31/10 até 09/11	2
10/11 até 19/11	3
20/11 até 29/11	4
30/11 até 09/12	5
10/12 até 19/12	6
20/12 até 29/12	7
30/12 até 08/01	8
09/01 até 18/01	9

Tabela 3- Classificação dos decêndios

Para se obter os valores da produtividade relativa se considerou o valor da maior produtividade encontrada igual a 100% e foram calculadas suas proporções relativas através de regra de “3” para cada gleba/talhão e ano agrícola.

Todas as informações foram adicionadas a um banco de dados em uma planilha no excel, e posteriormente foi realizado a estatística descritiva dos dados, através do programa estatístico Assistat 7.0, o delineamento foi inteiramente casualizado, com nove tratamentos em nove anos agrícolas com números de repetições diferentes nos tratamentos.

Através de um aplicativo “ZARC plantio Certo” criado pela Embrapa junto ao governo federal, que tem como finalidade mostrar os riscos de semeadura em determinadas datas do ano, foi realizada uma análise comparativa dos decêndios recomendados pelo Zarc com os decêndios onde foi efetuado o plantio na fazenda desta pesquisa, buscando identificar se o Zarc conseguiu indicar os decêndios com menor risco para o plantio.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Sebastião Leal-PI, a cultura da soja possui indicações de plantio, começando no mês de novembro, sendo que no primeiro decêndio possui risco de 40% para a cultura segundo o ZARC, esse grau de risco é considerado alto e os resultados desta pesquisa mostraram que esse período teve a quarta menor média de produtividade. Já a média do terceiro decêndio onde o Zarc informa que o risco é de 30%, a produtividade foi a segunda maior entre os decêndios estudados (Tabela 05) e para o primeiro decêndio desta pesquisa que está no final do mês de outubro não há recomendação de plantio no Zarc, normalmente o agricultor só semeia nesse período quando há ocorrência de uma boa quantidade de chuvas, e os baixos índices de produtividade desse decêndio podem ser explicado pelo alto grau de risco de semeadura nesse período, deve ser levado em consideração a quantidade de repetições que foi baixa.

ESTATÍSTICA DESCRITIVA	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Produtividade Relativa (%)
Menor valor	270,00	10,47
Maior valor	4.596,00	100,00
Ponto médio	2.433,00	55,23
Média aritmética	3.109,07	76,45
Mediana	3.444,00	84,53
Moda	3.792,00	100,00
Desvio padrão	16,72	20,28
CV	32,27	26,53

Tabela 4 - Estatística descritiva dos decêndios

Decêndio	Produtividade kg/ha	Produtividade Relativa (%)
1	2.572	61,33
2	2.907	71,13
3	3.357	80,35
4	3.352	82,43
5	3.154	78,52
6	3.179	76,89
7	3.654	79,50
8	2.645	63,81
9	1.650	63,95

Tabela 5 - Produtividade (kg/ha) e Produtividade Relativa (%)

O último decêndio de novembro, segundo o Zarc possui 20% de risco (o menor grau de risco) e esse período nessa pesquisa teve a maior produtividade relativa e esteve entre as maiores produtividades em kg.ha⁻¹, isso mostra a efetividade do Zarc na indicação de algumas datas de semeadura da soja sendo efetivo e preciso em algumas indicações.

O Zarc para o mês de dezembro estima o risco em 30% nos três decêndios, considerado um risco médio, porém vale destacar que é nesse período onde a produtividade mantém-se em estabilidade produtiva (acima de 3.000 kg.ha⁻¹ e produtividade relativa maior que 75%), isso mostra que este período trás confiabilidade para o agricultor com relação a semeaduras realizada nestes decêndios sendo uma época segura para a semeadura no município de Sebastião Leal-PI.

Para o mês de janeiro (decêndio 08 e 09) o Zarc indicou risco de 20%, essa pesquisa demonstrou que a semeadura realizada no mês de janeiro possui duas das três piores médias nesse trabalho, como mostra a Tabela 05 e a equação polinomial apresentada na figura 06.

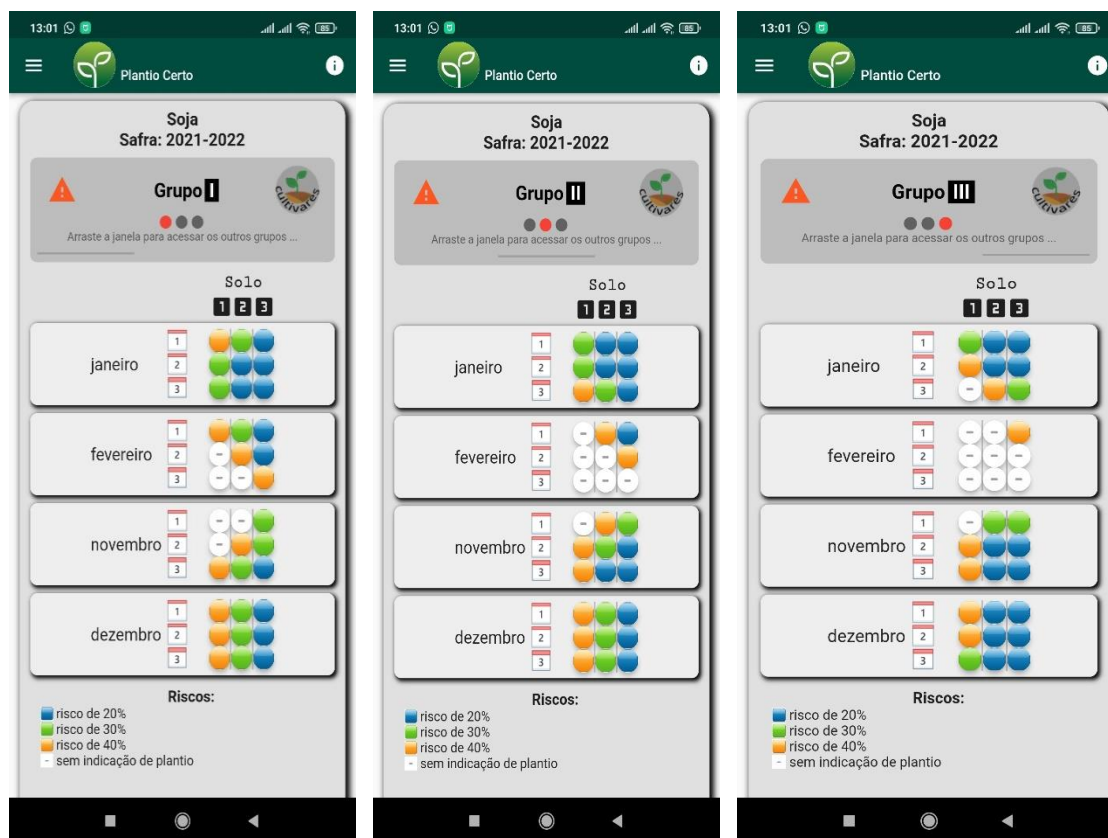


Figura 4 - Aplicativo ZARC Plantio Certo indicando as datas de semeadura para soja no município de Sebastião Leal - PI para variedades de ciclo precoce (Grupo I), médio (Grupo II) e tardio (Grupo III), onde o Solo 1 representa um solo de textura arenosa, Solo do tipo II textura média e solo do tipo III argiloso.

Em uma pesquisa realizada por Melo (2015) reportou que as datas que correspondem aos decêndios 08 e 09 apresentam riscos agroclimáticos médios e altos para a região sul piauiense explicando assim as médias relativas menores desses decêndios em relação aos demais. Souza (2011) fala que quanto mais tardia for a semeaduras maior será a redução na produtividade final dos grãos da soja ocasionados pela menor disponibilidade de água. Andrade (2007) explica que essa queda na produtividade desses decêndios finais pode ser explicada porque nesse período que eles estão inseridos é a época onde o risco para a cultura passa a ser maior, passando de baixo/médio risco para médio/alto risco (ANDRADE JUNIOR, 2007).

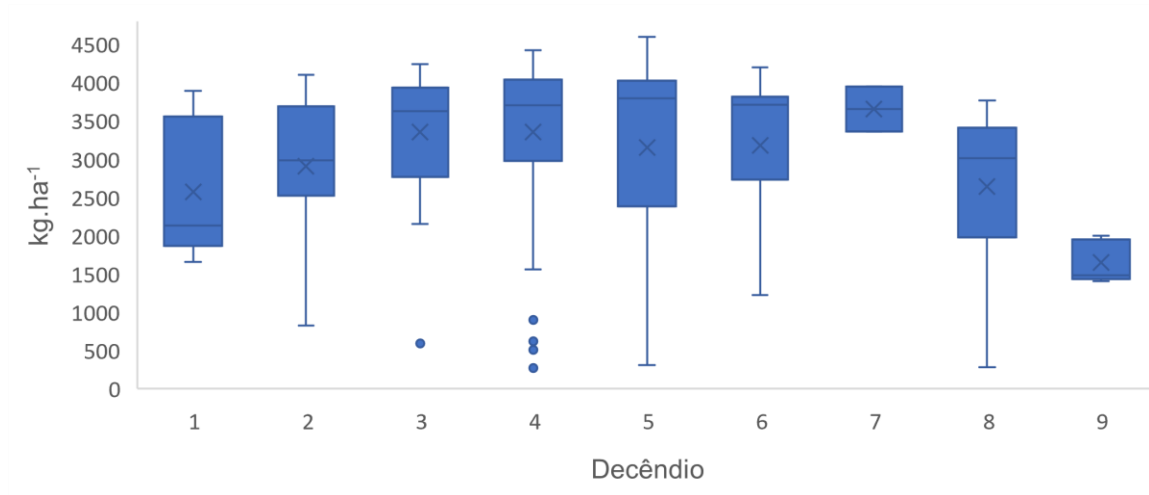


Figura 5 - Média de pesos de soja colhida com base no decêndio de plantio

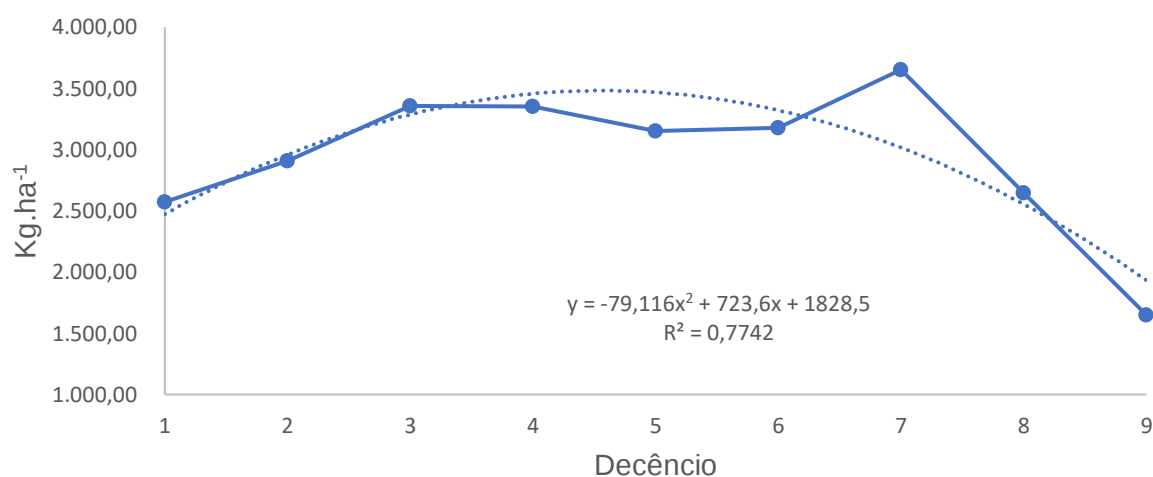


Figura 6 - Equação polinomial do 2º grau e R² da produtividade (kg.ha⁻¹) de cada decêndio

Battisti (2013) realizou uma pesquisa, e verificou que no município de Balsas-MA que está a uma distância de 312 km no sentido oeste ao município de Sebastião Leal, tem seus riscos de perda mínimos quando a semeadura ocorre entre os meses de novembro e dezembro, entretanto sua produtividade é reduzida em semeaduras realizadas em janeiro, em um mesmo trabalho realizado no município de Bom Jesus-PI situado 225 km ao sul de Sebastião Leal, tem sua semeadura considerada de baixo risco se ela ocorrer a partir do dia 10/11 (que para este estudo representa o decêndio 03 (tabela 04), que teve a segunda melhor média de produtividade relativa), Semeaduras realizadas em janeiro assim como no município de Balsas-MA, possuem produtividades

menores no município de Bom Jesus do Piauí.

Melo (2015) após realizar uma nova abordagem sobre o zoneamento de risco agroclimático verificou que no município de Ribeiro Gonçalves (PI) que está a 129 km de Sebastião Leal tem sua data de semeadura recomendada corresponde ao segundo dia do decêndio 02, e nesta pesquisa a partir do decêndio 02 a produtividade cresceu em quase 6 sacas.

Barros et al (2015) em seu trabalho verificou a produtividade de cinco cultivares de soja em diferentes datas de semeadura durante dois anos em Gurupi no sul do estado do Tocantins, a maior média de produtividade relativa do seu trabalho foi na data de plantio 21/11, está data coincide com o decêndio (04) que é o teve a maior média de produtividade relativa, a data de menor produtividade relativa de Barros et al (2015) foi no dia 30/10, e foi também nesta data onde o decêndio desta pesquisa teve menor produtividade relativa, demonstrando que a região do MATOPIBA, possui semelhanças quanto a produtividade obtida partindo de uma data específica de semeadura.

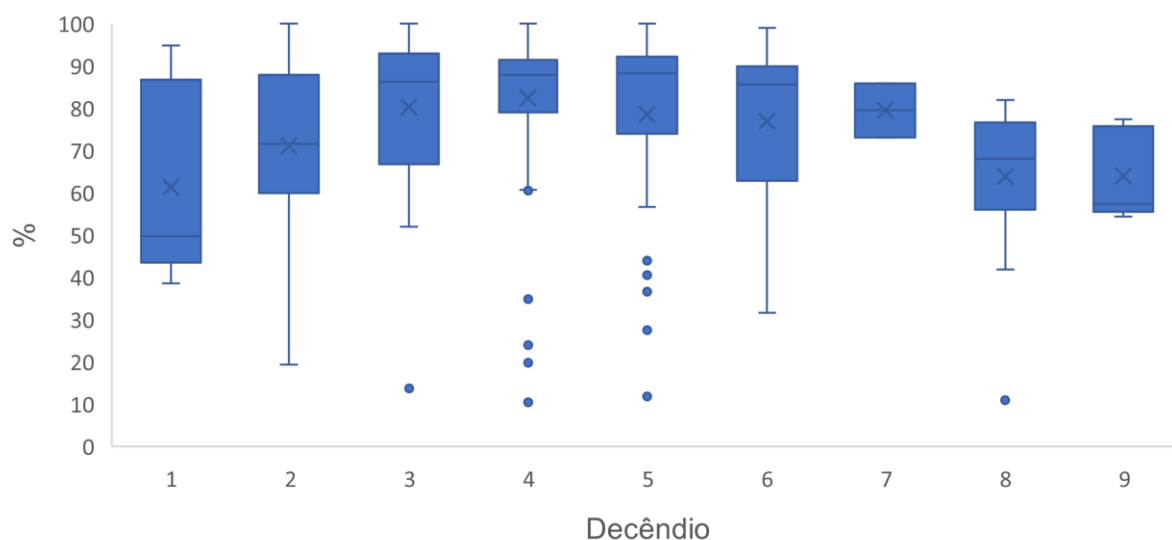


Figura 7- Valores em porcentagem da produtividade relativa de cada decêndio

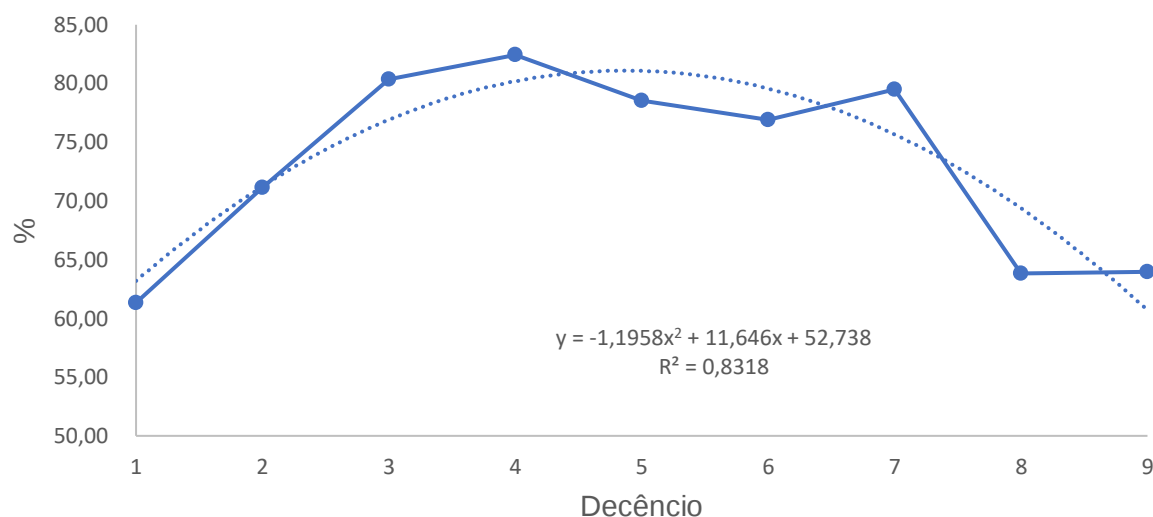


Figura 8 - Equação polinomial do 2º grau e R^2 da produtividade relativa de cada decêndio

A produtividade em sacas por hectare do decêndio (07) para o presente estudo ficou em 60,9 sacas por hectare, uma pesquisa realizada por Alcantara Neto et al (2012) na área agrícola chamada de Serra do quilombo situada no estado do Piauí ficando a 224 km de Sebastião Leal , mostrou que no ano agrícola 2008/2009 a produtividade de cinco cultivares de soja semeadas na data que está no intervalo de dias corresponde ao decêndio (08) teve produtividade de 63,5 sacas por hectare, demonstrando uma grande similaridade na produtividade no estado do Piauí nesta época de semeadura

Silva (2017) fez uma pesquisa no município de Currais-PI que está a 128 km de Sebastião leal , na região da Serra do Pirajá que tem como bioma o Cerrado, onde avaliou seis datas de plantio do ano agrícola 2014/2015, (1º:22/11, 2º:29/11, 3º:06/12, 4º: 13/12, 5º:20/12 e 6º 27/12) as duas primeiras datas estão no decêndio 4 a terceira data no decêndio 5 a quarta no decêndio 6 e a quinta e sexta data no decêndio de número 7, verificou-se que não houve diferença significativa destas datas de semeadura com relação à produtividade da soja e os valores encontrados se assemelham às produtividades encontradas nos decêndios desta pesquisa.

Segundo a pesquisa de (STÜLP, 2009) realizada no município de Alvorada-TO no Cerrado tocantinense, que está a uma distância de 777 km de Sebastião Leal sentido nordeste, foi observado que a quantidade de vargens por planta das cultivares semeadas na época que se refere ao decêndio 02, é

inferior à quantidade de vargens no período que corresponde ao decêndio 03, a produtividade da soja está diretamente relacionada à sua quantidade de vargens por planta e a semeadura em períodos favoráveis possibilita uma elevação nessas quantidades.

Melo (2015) relatou em sua pesquisa os decêndios que possuem os menores índices de risco climático na região do cerrado e esses decêndios coincidem com o período que representam os decêndios 03, 04, 05, 06 e 07, isto independente da duração dos ciclos das cultivares semeadas, nesse período está pesquisa demonstrou estabilidade na produtividade relativa (acima de 75%) e altas produtividades mantendo a média colhida acima dos 3.000 (kg.ha⁻¹). Barros et al (2015) em sua pesquisa realizada em Gurupi-TO, que tem como vegetação o cerrado, foi observado que as cultivares semeadas a partir da data que corresponde ao decêndio 08 e 09 desse trabalho, tiveram sua produtividade afetada, devido a restrições hídricas durante a continuidade do seu ciclo e com isso sua produtividade foi menor, assim como os valores desta pesquisa, demonstrando que semeaduras no mês de janeiro para alguns estados do MATOPIBA possui riscos para a produtividade da soja nessa região.

Com relação ao desenvolvimento vegetativo uma pesquisa realizada por Silva et al (2016) no ano agrícola 14/15, realizado na Serra do Pirajá no Cerrado Piauiense demonstrou que as datas 06/12/2014, 13/12/2014 e 20/12/2014 obtiveram excelentes índices de desenvolvimento vegetativo, essas três datas correspondem aos decêndios 05, 06, e 07 respectivamente, possuem bons índices de produtividade relativa, no presente estudo. É notório que toda boa produtividade alcançada tem como antecedente uma boa fase de crescimento vegetativo. Ainda com relação a fatores vegetativos Martins et al (1999) explica que datas de semeaduras atrasadas reduz o número de nós da planta da soja, e isso demonstra que o crescimento natural da cultura é afetado e conseqüentemente os seus futuros rendimentos, além disso a Embrapa (2007) salienta que a semeadura pode alterar características como o porte da planta, o diâmetro do caule, acamamento e número de ramificações e na altura da inserção das primeiras vargens, Rocha (2012) também chega as mesmas conclusões em sua pesquisa realizada no estado Piauí, explica que a data de semeadura assim como outros fatores tem efeito direto sobre a altura, número de nós.

Pesquisas feitas desde décadas anteriores já relatavam que a semeadura interfere de forma significativa com relação a produtividade dos grãos, Peixoto (2000) afirma que a época de semeadura é o fator que mais interfere no rendimento dos grãos. Para a região de Balsas-MA, Urucuí-PI e Bom Jesus-PI, Lambert et al (2007) explica que a época preferencial para a semeadura é durante todo mês de Novembro até 29 de Dezembro períodos em que a fazenda Chapada Céu esteve estável quanto a sua produtividade relativa e sua média sempre esteve acima das 70%.

4. CONCLUSÃO

Na região de Sebastião Leal é recomendável semeadura da soja nos decêndios 03, 04, 05, 06 e 07, reduzindo os riscos de perda de produtividade e mantendo a produtividade estável e uma produtividade alta.

Diante dos dados verificando o decêndio 04 é o mais recomendado para a semeadura de soja no município de Sebastião Leal.

Semeaduras realizadas nos decêndios 08 e 09 possuem maior grau de risco de perda de produtividade

Pode se deduzir que o Aplicativo “Zarc Plantio Certo” apesar de apresentar bons resultados no geral não demonstra informações com alto grau de confiabilidade, pois as informações relacionadas ao mês de janeiro, onde o aplicativo informa níveis de segurança alto esse estudo demonstrou baixos níveis de produtividade para a cidade de Sebastião Leal-PI.

REFERÊNCIAS

BATTISTI, Rafael. **Épocas de semeadura da cultura da soja com base no risco climático e na rentabilidade líquida para as principais regiões produtoras do Brasil**. Dissertação (Mestrado), USP. Piracicaba-SP, 2013.

BARROS, H. B, et al. Efeito das épocas de semeadura no comportamento de cultivares de soja, no sul do estado do Tocantins. **Ceres**, v. 50, n. 291, 2015.

Canal Rural, Soja: Conab estima produção 3,4% maior do que em 20/21. Disponível em:< <https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/producao-soja-21-22/>>. Acesso em 19 jun 2022.

CLIMATE-DATE.AGR. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/americas-dosul/brasil/piaui/sebastiao-leal-312065/>>. Acesso em: 30 out de 2021.

CLIMATEMPO, **Climatologia e histórico de previsão do tempo em Sebastião Leal**. Disponível:< <https://www.climatepo.com.br/climatologia/5036/sebastiaoleal-pi>> Acesso em 12 fev de 2022.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira Grãos**. v.8, n.10 (2021) Brasília. Disponível em< <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em 20 nov 2021.

DE ALCÂNTARA NETO, Francisco et al. Desempenho agrônômico de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no cerrado piauiense. **Comunicata Scientiae**, v. 3, n. 3, p. 215-219, 2012.

DE ANDRADE JÚNIOR, Aderson Soares; BASTOS, Edson Alves; DA SILVA, Clescy Oliveira. Zoneamento de risco climático para a cultura da soja no Estado do Piauí. **Embrapa Meio-Norte-Documentos (INFOTECA-E)**, 2007.

EMBRAPA. **Soja produzida no MATOPIBA representa 11% da produção nacional**. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33775633/soja-produzida-no-matopiba-representa-11-da-producao-nacional>>. Acesso em: 3 dez 2021.

EMBRAPA. **Soluções tecnológicas, Zoneamento agrícola de riscos climáticos**. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/3933/zoneamento-agricola-de-risco-climatico---zarc>>. Acesso em: 22 nov 2021.

EMBRAPA. **Zoneamento agrícola de risco climático**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agricultura-digital/relatorio-destaques-2015-2016/pesquisa-e-desenvolvimento/destaques/zarc>>. Acesso em 23 jun 2022.

Embrapa – **Circular Técnica 51**, Londrina/PR, 2007.

FARIAS, J. R. B; NEPOMUCENO, Alexandre Lima. **Ecofisiologia da Soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Soja. In: MONTEIRO, J. E. B. A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília, DF: INMET, 2009. Cap. 15, p. 265-277

IBGE. **Sebastião Leal**. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/sebastiao-leal/panorama>>. Acesso em: 10 nov 2021.

LAMBERT, E.S.; MEYER, M.C.; KLEPKER, D. (Org.). **Cultivares de soja 2007/2008 Região Norte e Nordeste**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 36 p. (Embrapa Soja. Documentos, 284).

MACIEL, G. F.; AZEVEDO, P. V.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. Impactos do aquecimento global no zoneamento de risco climático da soja no estado do Tocantins. **Revista Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.6, n.3, p. 141-154, 2009.

MARTINS, M. C. et al. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Scientia agrícola**, v. 56, p. 851-858, 1999.

MELO, A. C. A. de; **Proposição de nova abordagem metodológica para o zoneamento agrícola de risco climático da cultura da soja no bioma cerrado. 2015**. 187 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão Ambiental)—Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2015.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. Soja: Fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. Porto alegre: **Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**: Evangraf, 2005. 31 p.

MÜLLER, L.; MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C **Taxonomia e morfologia a soja no Brasil**. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas. 1 ed. p. 65-104, 1981.

PEIXOTO, C. P et al. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia agrícola**, v. 57, p. 89-96, 2000.

PRESTES JUNIOR, J. V. et al. **Sucessão soja-milho safrinha em função**

do arranjo de épocas de semeadura e ciclos de maturação da soja. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ROCHA, R. S. et al. Desempenho agrônomo de variedades e linhagens de soja em condições de baixa latitude em Teresina-PI1. **Revista Ciência Agrônômica**, v.43, n.1, p.154-162, 2012.

DA SILVA, CARLA M. et al. O EFEITO DA ÉPOCA DE SEMEADURA NOS CARACTERES DE CRESCIMENTO DA SOJA, **CONTEC**, 2016.

SILVA, C. M. da. **Época de semeadura versus grupo de maturação nos componentes de rendimento da soja em microclima do cerrado piauiense.** Dissertação (Mestrado) 2017.

SOUSA, P. J. O. P., DE ARAÚJO, M. R., DE SOUZA, A. M. L., ROCHA, E. J. P., FARIAS, J.R.B. Época de semeadura da soja em Paragominas em função da variabilidade climática. **Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, 2011.

STEFANOSKI, D. C. et al. Densidade, resistência à penetração e porosidade sob sistemas de manejo em Latossolo do Cerrado Piauiense. In: **Embrapa Cerrados-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34., 2013, Florianópolis. Ciência do solo: para quê e para quem: anais. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.

STÜLP, Marcibela et al. Desempenho agrônomo de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1240-1248, 2009.

APÊNDICE 01

Aplicativo Zarc Plantio Certo Disponível em: <
https://play.google.com/store/apps/details?id=embrapa.br.zonamento&hl=pt_BR&gl=US>. Acesso 23 jun 2022.

