

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura e Pecuária*

**Eventos Técnicos
& Científicos**

001

agosto, 2023

RESUMOS EXPANDIDOS

38^a Reunião de Pesquisa de Soja

23 e 24 de agosto de 2023
Londrina, PR

Fernando Augusto Henning
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Editores Técnicos

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta
Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000

Fax: (43) 3371 6100

www.embrapa.br/soja

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *Adeney de Freitas Bueno*

Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros França Neto, Leandro Eugênio Cardamone Diniz, Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani Zavaflia Pereira e Norman Neumaier.*

Coordenadora de Editoração: *Vanessa Fuzinato Dall'Agnol*

Bibliotecária: *Valéria de Fátima Cardoso*

Editoração eletrônica e capa: *Marisa Yuri Horikawa*

1ª edição

PDF digitalizado (2023).

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária.

É de responsabilidade dos autores a declaração afirmando que seu trabalho encontra-se em conformidade com as exigências da Lei nº 13.123/2015, que trata do acesso ao Patrimônio Genético e ao Conhecimento Tradicional Associado.

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Reunião de Pesquisa de Soja (38. : 2023 : Londrina, PR)

Resumos expandidos [da] 38ª Reunião de Pesquisa de Soja / Fernando Augusto Henning, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, editores técnicos. – Londrina: Embrapa Soja, 2023.

PDF (220 p.) - (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, e-ISSN ; n. 1).

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Henning, Fernando Augusto. II. Leite, Regina Maria Villas Bôas de Campos. III. Série.

CDD: 633.34072 (21. ed.)

ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO DA SOJA PARA SEIS CLASSES DE ÁGUA DISPONÍVEL NO SOLO (ZARC SOJA - 06 ADS)

FARIAS, J. R. B.¹; MONTEIRO, J. E. B. de A.²; VICTORIA, D. C.²; SIBALDELLI, R. N. R.¹; CRUSIOL, L. G. T.³; GONÇALVES, S. L.¹

¹Embrapa Soja, Londrina, PR, joserenato.farias@embrapa.br; ²Embrapa Agricultura Digital; ³Bolsista FAPED.

Introdução

Dentre os fatores inerentes à produção agrícola, o clima apresenta-se como um dos únicos praticamente incontrolável e de maior impacto sobre a obtenção de máximas produtividades. Dos elementos climáticos, a temperatura, o fotoperíodo e a disponibilidade hídrica são os que mais afetam o desenvolvimento e a produtividade da soja. Destes, a disponibilidade hídrica é o que mais influencia o rendimento de grãos de soja (Gonçalves et al., 2019).

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) busca reduzir os riscos relacionados aos problemas climáticos e permitir ao produtor identificar a melhor época para semear, levando em conta a região do País, a cultura e os diferentes tipos de solos. Constitui-se numa ferramenta de análise do risco derivado da variabilidade climática e que considera as características da cultura e, agora, com maior detalhe e representatividade, dos solos. Define as áreas com maior ou menor frequência de ocorrência de déficit hídrico durante a fase mais crítica da cultura da soja (floração e enchimento de grãos), em função das diferentes épocas de semeadura, da disponibilidade hídrica de cada região, do consumo de água nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura, da capacidade de água disponível no solo e do ciclo da cultivar utilizada.

Desde 1996, o ZARC-SOJA vem utilizando três tipos de solo, estabelecidos basicamente pelo teor de argila, para estimar a água disponível. A partir de 2023, o Zarc para a cultura da soja passará a adotar parâmetros mais abrangentes quanto à caracterização de classes de água disponível (AD) no solo. A nova metodologia passará a considerar seis classes de AD, definidas com base na composição textural dos solos, ou seja, teores de silte, areia e argila, por meio do uso de uma equação de pedotransferência ajustada por Teixeira et al. (2021) e representativa dos distintos solos brasileiros. Face a isto, novos parâmetros e fatores de risco foram ajustados e considerados, associando questões hídricas e térmicas.

As perdas ocasionadas pelas ocorrências de estiagens e secas são ainda um dos principais desafios para a produção de grãos, a exemplo das perdas de soja por seca, principalmente no sul do País. Resultado de uma parceria técnico-Institucional envolvendo a Embrapa, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e o Banco Central do Brasil (BCB), teve-se por objetivo aprimorar a quantificação das probabilidades de perdas da cultura da soja em função da melhor estimativa da água disponível dos solos.

Material e Métodos

A base de dados meteorológicas utilizadas no ZARC foi composta por séries históricas obtidas a partir das redes de estações terrestres, meteorológicas e pluviométricas, convencionais e automáticas, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), do sistema HidroWeb, operado pela Agência Nacional de Águas, e aquelas pertencentes ao Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), além de redes estaduais mantidas por instituições ou empresas públicas. As séries de chuva, reunidas e com períodos de dados a partir de 1980, passaram por testes de homogeneidade e análise de consistência. Contemplam cerca de 3.500 pontos de dados distribuídos no território nacional. Os dados de temperatura máxima e mínima utilizados foram provenientes da base gerada por interpolação a partir de 735 estações meteorológicas, conforme descrito por Xavier et al. (2016).

As cultivares de soja foram classificadas em três grupos de características homogêneas, conforme a duração média do ciclo e das fases de interesse para avaliação de riscos (ciclos precoce, médio e tardio), utilizando-se coeficientes de cultura (Kc) decendiais, obtidos experimentalmente e disponibilizados na literatura reconhecida pela comunidade científica.

Foram avaliados os riscos associados a seis classes de água disponível (Tabela 1), estimadas por equação de pedotransferência em função dos percentuais granulométricos de areia total, silte e argila, conforme apresentado em Instrução Normativa específica do MAPA (Brasil, 2022).

Tabela 1. Limite inferior e superior para seis classes de AD a serem utilizadas nas avaliações de risco de déficit hídrico do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC).

Classes de AD	Limite inferior (mm cm ⁻¹)		Classes de AD		Limite superior (mm cm ⁻¹)
AD1	0,34	≤	AD1	<	0,46
AD2	0,46	≤	AD2	<	0,61
AD3	0,61	≤	AD3	<	0,80
AD4	0,80	≤	AD4	<	1,06
AD5	1,06	≤	AD5	<	1,40
AD6	1,40	≤	AD6	≤	1,84*

* amostras de solo com composição granulométrica que eventualmente resulte em estimativa de AD acima de 1,84 mm cm⁻¹ serão representadas pela classe AD6 (Monteiro et al., 2022).

A Capacidade de Água Disponível (CAD) para a cultura da soja foi estimada com base na profundidade efetiva do sistema radicular (Ze) e na Água Disponível (AD) nas diferentes classes (Tabela 1). Foi considerada uma Ze igual a 60cm, como representativa da maioria dos sistemas produtivos de soja no Brasil.

Utilizou-se o modelo para cálculo do balanço hídrico SARRA (*Système d'Analyse Regionale des Risques Agroclimatiques*), descrito por Baron et al. (1996) para avaliação da disponibilidade hídrica como fator de risco e estimativa do Índice de Satisfação da Necessidade de Água para a cultura (ISNA), definido como a relação entre a evapotranspiração real da cultura (ET_r) e evapotranspiração máxima ou potencial da cultura (ET_m). Como limites hídricos críticos (índices de cortes), usou-se os valores de ISNA de 0,50 para a fase inicial (F1) e 0,55 para a fase reprodutiva (F3).

Foram realizadas simulações para 36 períodos de semeadura, espaçados de 10 dias, entre os meses de janeiro e dezembro.

Resultados e Discussão

O estudo permitiu delimitar as áreas e identificar os períodos de semeadura com menor risco climático à exploração da cultura da soja de sequeiro no Brasil. Os resultados são apresentados em tabelas de classes de risco (20%, 30% e 40%) por município, tipo de solo, ciclo da cultivar e decêndio do ano, disponibilizados pelo Departamento de Gestão de Riscos (DEGER) do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), podendo ser acessadas em:

1) Painel de Indicadores de Riscos:

<https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/Zarc/Zarc.html>.

2) Portarias de ZARC por Estado em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneas>

3) Aplicativo ZARC Plantio Certo, disponível nas plataformas Android e IOS, e de acesso gratuito nas respectivas lojas de aplicativos.

Destaca-se que o ZARC objetiva disponibilizar informações para reduzir os riscos de insucesso à exploração da cultura. Ou seja, não busca definir os períodos e locais de semeadura com maior probabilidade de obtenção dos maiores rendimentos de grãos. Para avaliar a viabilidade da exploração da cultura numa dada região, outros importantes fatores devem também ser considerados.

Os resultados do ZARC foram gerados considerando o manejo agrônômico adequado para o bom desenvolvimento, crescimento e produtividade da cultura, compatível com as condições de cada sistema de produção e região. Falhas ou deficiências de manejo do solo e da cultura, desde a fertilidade até o manejo fitossanitário ou escolha de cultivares inadequadas para o ambiente edafoclimático, podem resultar em perdas acentuadas de produtividade ou agravar perdas geradas por eventos climáticos adversos.

Conclusão

O ZARC Soja - 06ADs quantifica o risco climático à cultura da soja, em função da textura do solo, do clima, da época de semeadura e da cultura e cultivar utilizada.

Referências

BARON, C.; CLOPES, A.; PEREZ, P.; MULLER, B.; MARAUX, F. **Manuels d'utilisation de: SARRAMET 45p SARRABIL 35p et SARRAZON 29p.** Montpellier: CIRAD, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 21 de junho de 2022. Estabelece o método para classificação do solo em função da sua Água Disponível (AD) no Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC). **Diário Oficial da União:** seção 1, edição 116, p. 28, 22 jun. 2022. Disponível em: <https://in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-spa/mapa-n-1-de-21-de-junho-de-2022-409394106>. Acesso em: 27 jul. 2023.

GONÇALVES, S. L.; FARIAS, J. R. B.; SIBALDELLI, R. N. R. **Eventos climáticos adversos e seus impactos para as culturas de soja, milho e trigo no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2019. 48 p. (Embrapa Soja. Documentos, 420).

MONTEIRO, J. E. B. de A.; VICTORIA, D. de C.; FARIAS, J. R. B.; BARROS, A. H. C.; LIMA, E. de P.; ARAUJO FILHO, J. C. de; SILVA, F. A. M. da; EVANGELISTA, B. A.; TEIXEIRA, W. G. **Classes de água disponível do solo para uso no Zoneamento Agrícola de Risco Climático.** Campinas: Embrapa Agricultura Digital, 2022. 6 p. (Embrapa Agricultura Digital. Comunicado técnico, 135).

TEIXEIRA, W. G.; VICTORIA, D. de C.; BARROS, A. H. C.; LUMBRERAS, J. F.; ARAUJO FILHO, J. C. de; SILVA, F. A. M. da; LIMA, E. de P.; BUENO FILHO, J. S. de S.; MONTEIRO, J. E. B. de A. **Predição da água disponível no solo em função da granulometria para uso nas análises de risco no Zoneamento Agrícola de Risco Climático.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2021. E-book. (Embrapa Solos. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 272).

XAVIER, A. C.; KING, C. W.; SCANLON, B. R. Daily gridded meteorological variables in Brazil (1980-2013). **International Journal of Climatology**, v. 36, p. 2644-2659, 2016. DOI: 10.1002/joc.4518.