



Figura 20 Como na Fig. 16, mas usando CanESM5 2041-2060 e cenário SSP585.

Os sistemas de produção agrícola terão de se tornar cada vez mais resilientes para possibilitarem reduzir os efeitos adversos do clima nos cultivos e para isso terão de adotar uma série de práticas que visam a manutenção e a conservação dos solos, da vegetação e dos recursos hídricos.

Algumas estratégias são recomendadas para os agricultores, muitas inclusive já são de conhecimento deles, porém não praticam por diversos motivos, dentre eles o cultural e a carência de uma assistência técnica focada na sustentabilidade dos agroecossistemas. Quando comparadas as estratégias e os efeitos estimados para aspectos adaptativos por

parte dos agricultores, sintetiza-se na Tabela 7 os principais procedimentos conhecidos e utilizados.

Tabela 7. Descrição de estratégias mais utilizadas e seus respectivos efeitos para elaboração de produto tecnológico e de inovações:

| Estratégia | Efeitos |
|--|---|
| (a) Diversificação de culturas, cultivares e datas de semeadura: | reduz a exposição das culturas às condições meteorológicas adversas, em fases fenológicas críticas, tal como florescimento e enchimento dos grãos; |
| (b) Definição da densidade populacional da cultura: | em condições de clima adverso, como seca, uma menor densidade populacional resulta em menor competição intraespecífica; |
| (c) Definição da densidade populacional da cultura: | em condições de clima adverso, como seca, uma menor densidade populacional resulta em menor competição intraespecífica; |
| (d) Correção das deficiências nutricionais e controle integrado de pragas e doenças: | melhoram o vigor das culturas, permitindo maior tolerância às condições meteorológicas adversas; |
| (e) Uso de quebra-ventos: | reduz a evapotranspiração das plantas, melhorando a eficiência do uso da água, além de reduzir o potencial de danos mecânicos à cultura; |
| (f) Uso da irrigação: | reduz o estresse hídrico e favorece a estabilidade da produção agrícola. Deve ser empregada especialmente nos períodos mais críticos das culturas, como no estabelecimento, florescimento e frutificação; |
| (g) Alocação de culturas e cultivares adequados a diferentes posições do relevo: | alocar espécies e cultivares mais resistentes ao vento nos locais de maior altitude e, os menos sensíveis à geada, nas regiões de baixada; |

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo intencionou-se auxiliar a agricultura na bacia do Rio Urussanga em SC por meio da análise da disponibilidade hídrica do clima futuro comparada ao clima presente, utilizando uma metodologia bastante difundida e já conceitualmente usual na bibliografia dos estudos hidrológicos, que é o método de Thornthwaite & Mather (1955). Para inferir sobre o clima futuro, utilizou-se de dois modelos climáticos, dois cenários e dois períodos futuros para comparações entre ambos.

O resultado do clima futuro em comparação com o clima presente, observa-se em vários decêndios, que o balanço hídrico têm disponibilidade hídrica menor durante os meses de cultivo da soja (outubro-março), onde a evapotranspiração da cultura seria maior combinada ou não a uma precipitação menor dentro de uma variabilidade climática intra-sazonal. Isso porque, no período vegetativo (outubro e novembro) as variáveis que mais impactam o período do cultivo são as que têm prognóstico de alteração, sendo a precipitação, temperaturas máximas e mínimas, em conjunto as variáveis relativamente estáveis da radiação e fotoperíodo. Entre o final do período vegetativo e o início do reprodutivo (novembro

e dezembro), além da radiação, a variável mais impactante passa a ser somente a precipitação.

A agricultura precisa mais do que nunca precisa ser pensada a curto, médio e principalmente a longo prazo. A produção de alimentos é estratégica para o Brasil, uma vez que representa cerca de 30% do PIB nacional. A atividade agrícola terá de aliar a partir de agora, produção com preservação ambiental, se adaptar às incertezas dos mercados, se adaptar às variabilidades climáticas, entre outros. Os profissionais de agronomia são peça chave nesse processo, pois atuam diariamente junto ao agricultor e podem ser os grandes fomentadores das mudanças que os sistemas produtivos deverão enfrentar para mitigar os efeitos da variabilidade climática.

A agricultura mais do que nunca precisa ser pensada a curto, médio e principalmente a longo prazo. A produção de alimentos é estratégica para o Brasil, uma vez que representa cerca de 30% do PIB nacional. A atividade agrícola terá de aliar a partir de agora, produção com preservação ambiental, se adaptar às incertezas dos mercados, se adaptar às variabilidades climáticas, entre outros. Os profissionais de agronomia são peça chave nesse processo, pois atuam diariamente junto ao agricultor e podem ser os grandes fomentadores das mudanças que os sistemas produtivos deverão enfrentar para mitigar os efeitos da variabilidade climática.

Referências

ALMEIDA, H. A.; HERMENEGIDIO, G. M. dos S. Comparação de dados meteorológicos obtidos por estações meteorológicas convencional e automática. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 12, p. 32-47, 2013.

BERUSKI, GUSTAVO C.. PEREIRA, ANDRÉ B.. (2014) Validation study of an overall radiation balance estimation method under Ponta Grossa (PR) Brazil weather conditions. **Engenharia Agrícola**, 34. DOI: [10.1590/S0100-69162014000300010](https://doi.org/10.1590/S0100-69162014000300010)

CALVACHE, A.M. et al. Efeito da deficiência hídrica e da adubação nitrogenada na produtividade e na eficiência do uso de água em uma cultura do feijão. **Scientia Agricola** [online]. 1997, v. 54, n. 3 [Acessado 21 Agosto 2021] , pp. 232-240. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-90161997000200019>>. Epub 03 Feb 1999. ISSN 1678-992X. <https://doi.org/10.1590/S0103-90161997000200019>.

CAVALCANTI, I. F. de A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J. da; SILVA DIAS, M. A. F. da Silva Dias (Org.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

Comitê da Bacia do Rio Urussanga. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br/a-bacia-rio-urussanga/bacia-hidrografica-rio-urussanga>, acesso em 03/12/18 as 14:00h

DE SOUZA ROLIM, Glauco; SENTELHAS, Paulo Cesar; BARBIERI, Valter. **Planilhas no ambiente EXCEL TM para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de**

cultura e de produtividade real e potencial. Rev. Bras. Agrometeorologia, v. 6, p. 133-137, 1998.

DOOREMBOS, J.; KASSAM, A.M. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: FAO, 1994 (Estudos FAO, Irrigação e Drenagem 33)

EYRING, V. et al. Overview of the coupled model intercomparison project phase 6 (CMIP6) experimental design and organization. **Geosci. Model Dev.** 9, 1937–1958 (2016).

FAO, 2012. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. La seguridad alimentaria y el cambio climático: Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición. Roma, 2012. www.fao.org/3/a-me421s.pdf >. Acesso em 09/11/2020 as 19:00h

FEHR, W. R. and CAVINESS, C. E., "Stages of soybean development" (1977). **Special Report. 87.**

HARGRAVES, G. H., e Z. A. SAMANI. Evapotranspiração da cultura de referência da temperatura. **Engenharia aplicada na agricultura** 1.2 (1985): 96-99.

HIJMANS, R.J., S.E. CAMERON, J.L. PARRA, P.G. JONES AND A. JARVIS. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology** 25: 1965- 1978, 2005.

IPCC, 2014. Sumário do Relatório do IPCC para os Tomadores de Decisão – **WG II AR5**. Versão em Português, Iniciativa Verde. São Paulo, 2015.

OLIVEIRA, A. D. de; ALMEIDA, B. M. de; CAVALCANTE JUNIOR, E. G.; ESPINOLA SOBRINHO, J.; VIEIRA, R. Y. M. Comparação de dados meteorológicos obtidos por estação convencional e automática em Jaboticabal-SP. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 4, p. 108-114, 2010.

PERH/SC. **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina**. Dez/2017, disponível em: http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Plano%20Estadual/etapa_e/perh_sc_plano_de_acoes-2017-final.pdf, acesso em 23/10/2019 as 17h.

PEREIRA, L. M. P.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. da S.; CAVIGLIONE, J. H. Análise comparativa de dados meteorológicos obtidos por estação convencional e automática em Londrina-PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 2, p. 299-306, 2008.

REBOITA, M.S., Gan M. A., da ROCHA R. P., AMBRIZZI T. Regimes de Precipitação na América do Sul: Uma Revisão Bibliográfica. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 25(2):185-204, 2010.

ROLIM, G. S., SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL TM para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista de Agrometeorologia**, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

SENAY, Gabriel B., Stefanie Bohms, Ramesh K. Singh, Prasanna H. Gowda, Naga M. Velpuri,

Henok Alemu, and James P. Verdin, 2013. **Operational Evapotranspiration Mapping Using Remote Sensing and Weather Datasets: A New Parameterization for the SSEB Approach.** Journal of the American Water Resources Association (JAWRA) 49(3): 577-591. DOI: 10.1111/jawr.12057

SOUZA, I. de A.; GALVANI, E.; ASSUNÇÃO, H. F. de. Estudo comparativo entre elementos meteorológicos monitorados por estações convencional e automática na região de Maringá. **Acta Scientiarum Technology**, v. 25, n. 2, p. 203-207, 2003.

STRASSBURGER, A. S.; MENEZES, A. J. E. A. de; PERLEBERG, T. D.; EICHOLZ, E. D.; MENDEZ, M. E. G.; SCHÖFFEL, E. R. Comparação da temperatura do ar obtida por estação meteorológica convencional e automática. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 26, n. 2, p. 273-278, 2011.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology, Publications in Climatology, 1955. 104 p.

TUCCI, C. E. M. (Org.). Hidrologia – Ciência e Aplicação. **Editora da UFRGS/ Coleção ABRH** Volume 4, 3a Edição, 2004. 943 p.

UNFCCC, 1992. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com o apoio do Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil.

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. de. (d.). **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 333 p.