

DESAFIOS E ALTERNATIVAS PARA AMPLIAR A PRODUÇÃO DE MILHO EM SANTA CATARINA

Fernanda Lucia Bortolotti

Universidade Federal da Fronteira Sul
fernandaluciabortolotti@gmail.com

Felipe Bermudez

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
felipepereira@epagri.sc.gov.br

Siumar Pedro Tironi

Universidade Federal da Fronteira Sul
siumar.tironi@uffs.edu.br

João Guilherme Dal Belo Leite

Universidade Federal da Fronteira Sul
joao.leite@uffs.edu.br

Eixo 05: Ciências Agrárias

Resumo: O déficit de milho no estado de Santa Catarina eleva o custo da cadeia de produção de carnes (suínos e aves) e leite e compromete a competitividade da agroindústria e da agricultura familiar do estado. O objetivo deste trabalho é explorar os principais desafios associados à produção de milho e sua relação com a agroindústria catarinense, assim como apresentar alternativas de enfrentamento no campo técnico/científico, com potencial para alterar esta realidade. A análise destacou a importância de promover pesquisa a partir da combinação de informações experimentais com modelos de simulação com foco na identificação de estratégias capazes de fomentar a produção de milho no estado.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Competitividade. Modelagem.

Introdução

No dia 22 de março de 2021, o governador Carlos Moisés se reuniu com a ministra da agricultura Tereza Cristina para buscar alternativas capazes de ampliar a oferta de milho no território catarinense (SECOM, 2021). Embora o Brasil seja autossuficiente (ABIMILHO, 2021; SANCHES; ALVES; BARROS, 2019), a produção de milho está concentrada na região Centro-Oeste, que responde por 56% da produção nacional (CONAB, 2021). Os desafios

logísticos (i.e., distância e dependência do modal rodoviário) associados à crescente demanda por milho para exportação e combustível (i.e., etanol) são particularmente preocupantes para o estado de Santa Catarina, que possui a primeira e a segunda maior produção nacional de suínos e aves, respectivamente (DOROW; GIEHL; GUGEL, 2018; ELIAS; GIEHL; ELIAS, 2019). Outro agravante é a redução da área cultivada com milho no referido estado, que passou de mais de um milhão de hectares na década de 1970 para 340 mil hectares na safra 2020/21. O milho cedeu espaço para a soja, economicamente mais atrativa (ELIAS; GIEHL; ELIAS, 2019). Apesar dos ganhos de produtividade, a safra 2020/21, estimada em 2,07 milhões de toneladas, será inferior à safra 1976/77, quando foram colhidos 2,67 milhões de toneladas do grão (CONAB, 2021). A histórica estagnação da produção de milho, combinada com o desenvolvimento da cadeia produtiva de carne (suínos e aves) e leite, resultou num déficit, que em 2021 deve alcançar cinco milhões de toneladas (SECOM, 2021).

O desencontro entre oferta e demanda eleva o preço do grão e ameaça a competitividade da agroindústria catarinense e a agricultura familiar, que é a base dos sistemas de produção de suínos, aves e leite (ELIAS; GIEHL; ELIAS, 2019; SECOM, 2021). Entre as medidas de enfrentamento no campo político e técnico/científico, poucas têm utilizado modelos de simulação de plantas (p.ex. LANA *et al.*, 2016) para explorar alternativas produtivas capazes de reduzir a lacuna entre a demanda e a oferta de milho no estado.

Milho e a agroindústria catarinense

No início do século XXI, o milho se consolidou como a cultura mais produzida no mundo. De acordo com dados da FAO (2021), a produção mundial de milho passou de 396 milhões de toneladas em 1980 para 1,15 bilhão de toneladas em 2019. Neste ano o trigo, segunda cultura mais produzida, foi 50% inferior ao milho.

O avanço da produção de milho está associado à expansão da produção animal, principalmente em sistemas (semi)intensivos (que dependem de dietas formuladas e rações), responsável pelo consumo de 60% da produção mundial (ELIAS; GIEHL; ELIAS, 2019). A demanda pelo cereal é influenciada pelo crescimento populacional e o aumento da renda (redução da pobreza) em diversas partes do mundo, principalmente na China. O relativo enriquecimento da população promove o consumo de proteínas de origem animal (p.ex. carne, ovos e lácteos), com consequências ao longo da cadeia de suprimentos, particularmente no fornecimento de alimento aos sistemas de criação (i.e., milho).

Na década de 2000, o milho também passou a ser matéria prima para produção de etanol, principalmente nos EUA – maior produtor mundial do combustível. O USDA (2021) estima o consumo da indústria alcooleira americana, na safra 2020/21, em 126 milhões de toneladas de milho. A demanda é 16% superior à safra total de milho brasileira no mesmo período (i.e., 108 milhões de toneladas; CONAB, 2021).

No Brasil, a produção de milho tem se consolidado na segunda safra, principalmente no Centro-Oeste do país. Até o início da década de 1980 a área cultivada com milho na segunda safra era próxima a zero. A partir de 2000, no entanto, a segunda safra de milho expandiu rapidamente e desde 2019 responde por mais de 70% da produção nacional (CONAB, 2021). A preferência dos agricultores pela soja na primeira safra a partir do desenvolvimento de cultivares com ciclo relativamente curto (superprecoce), favoreceram a sucessão de culturas (i.e., soja > milho) em regiões com menor risco climático (p.ex. déficit hídrico e baixas temperaturas; SANCHES; ALVES; BARROS, 2019).

Em Santa Catarina, a sucessão soja > milho não prosperou. Na maior parte do estado, o risco climático associado a baixas temperaturas impossibilita o cultivo do milho na segunda safra (CONAB, 2021). Portanto, a produção de milho e soja representa uma trade-off para os agricultores de Santa Catarina, que têm optado pela soja.

A redução da área de milho em Santa Catarina contrasta com a demanda relativamente alta da agroindústria de aves e suínos, que resulta em um déficit de aproximadamente cinco milhões de toneladas anuais (SECOM, 2021). A dependência do estado do milho produzido em outras regiões do país e/ou importado (geralmente mais caro) compromete a competitividade dos sistemas de produção animal, uma vez que a alimentação é um dos principais componentes da matriz de custos do setor (ASCOLI; ORLOWSKI, 2008; ELIAS; GIEHL; ELIAS, 2019).

Apesar de área relativamente pequena (1% do território nacional), Santa Catarina ocupa a nona posição no ranking nacional de produção agropecuária, com um Valor Bruto da Produção (VBP) de R\$ 28 bilhões em 2020 (MAPA, 2020). Destaque para as atividades com elevado valor agregado, como é o caso dos sistemas de produção animal (suínos, aves e leite) que respondem pela metade do VBP catarinense (EPAGRI/CEPA, 2020). O estado é o maior produtor de carne suína do país (29% dos abates), o segundo maior produtor de frangos (14% dos abates) e o quarto maior produtor de leite de vaca (9% da produção) (IBGE, 2017, 2020).

O sucesso da agropecuária catarinense, portanto, está diretamente relacionado à competitividade da agroindústria e a capacidade do estado em promover alternativas para abastecer os sistemas de produção animal de forma eficiente, particularmente quanto ao

milho. Além da importância econômica, os sistemas de produção animal são fundamentais à geração de renda para mais de 47 mil estabelecimentos agropecuários, a maioria da agricultura familiar, considerando que 84,8% dos estabelecimentos agropecuários que cultivam milho em SC caracterizam-se como agricultura familiar (IBGE, 2017). Além de gerar cerca de 90 mil empregos diretos nas agroindústrias localizadas principalmente na região Oeste do estado (EPAGRI/CEPA, 2020).

Modelagem de sistemas de produção vegetal

Modelos de simulação de plantas são representações matemáticas de um sistema de produção vegetal, tipicamente desenvolvidos e testados utilizando ensaios experimentais e o conhecimento acumulado, por anos de pesquisa, em áreas da fisiologia vegetal, agronomia e ciência do solo (HOOGENBOOM, 2000). Trata-se de ferramentas computacionais (softwares) capazes de simular/estimar o desenvolvimento de plantas cultivadas (p.ex. acúmulo de matéria seca, fenologia, rendimento de grãos) em resposta às condições climáticas (especialmente precipitação, temperatura e radiação) e do solo (textura, profundidade, matéria orgânica do solo).

Muitos estudos têm demonstrado que a modelagem de sistemas de produção é uma importante ferramenta para promover o conhecimento técnico/científico (p.ex. LANA *et al.*, 2016), além de alavancar programas de suporte à tomada de decisão e no desenvolvimento de políticas públicas, especialmente em temas como segurança alimentar, agricultura familiar e mudanças climáticas.

Quando utilizados de forma complementar a pesquisa agrônômica experimental, os modelos de simulação de planta têm se mostrado indispensáveis para explorar o impacto do manejo, do clima e do genótipo (potencial genético) sobre a produção de alimento em diferentes regiões do mundo, visto que, os experimentos tradicionais são conduzidos em locais e tempos específicos, tornando os resultados específicos àquela condição de estudo, os quais tornam-se demorados e caros (JONES *et al.*, 2003).

Uma tendência quanto a utilização da modelagem em sistemas de produção agrícola é a utilização de projeções de mudanças climáticas, originalmente destinadas à formulação de políticas públicas com foco na redução das emissões de gases de efeito estufa, no desenvolvimento de estratégias de adaptação. A abordagem permite antecipar impactos e promover estratégias de adaptação (p.ex. cultivares, épocas de semeadura, manejo do solo)

através de simulações que utilizam séries climáticas (temperatura, precipitação, radiação) que incorporam cenários de mudanças climáticas propostos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC (p.ex. LANA *et al.*, 2016).

Considerações Finais

A competitividade da agroindústria catarinense e da agricultura familiar, que compõe a base produtiva deste setor, depende do abastecimento de milho, que desde a década de 1970 perde espaço principalmente para a soja. E o aumento da produção de milho no estado requer a geração de conhecimento capaz de qualificar as decisões tomadas por pesquisadores, agentes de extensão rural e formuladores de políticas públicas.

A modelagem de sistemas de produção agrícola é uma alternativa para geração de informações regionalizadas a partir de dados experimentais, com potencial para identificar potencialidades sob diferentes manejos produtivos (p.ex. irrigação, adubação e genótipo), condições climáticas (observadas e simuladas [mudanças climáticas]) e tipos de solo. Portanto, estudos voltados a utilização de modelos de simulação de plantas podem contribuir na busca por alternativas para fomentar a produção de milho de forma competitiva e sustentável, assim como ao desenvolvimento rural e a geração de renda no campo.

Em outubro de 2021 os autores deste trabalho devem implantar ensaios experimentais com diferentes genótipos de milho em três regiões do estado de Santa Catarina. O objetivo é avaliar a performance do modelo DSSAT Ceres-Maize (JONES *et al.*, 2003) para simular o desenvolvimento e o crescimento do milho sob diferentes condições de solo, clima e manejo. A pesquisa será financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

Referências

ABIMILHO. Oferta e demanda de milho - Brasil. 2021. **Estatísticas**. Available at: <http://www.abimilho.com.br/estatisticas>. Accessed on: 24 Mar. 2021.

ASCOLI, L.; ORLOWSKI, R. F. O déficit entre a produção e o consumo de milho em Santa Catarina com ênfase na região Oeste Catarinense a partir da década de 90. 2008. **II Encontro de Economia Catarinense** [...]. Chapecó: Associação de Pesquisadores em Economia Catarinense (APEC), 2008. p. 125. Available at: <http://bit.ly/APEC-08>.

CONAB. **Série histórica das safras**. Brasília, DF: [s. n.], 2021. Available at: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=20>.

DOROW, R.; GIEHL, A. L.; GUGEL, J. T. Intercooperação na cadeia de suprimentos do complexo carnes no estado de Santa Catarina. 2018. **56 Congresso SOBER** [...]. Campinas:

Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2018. p. 15. Available at:

https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/Artigos/Intercooperacao_na_cadeia_de_suprimentos_complexo_carnes.pdf.

ELIAS, H. T.; GIEHL, A. L.; ELIAS, L. de P. Oferta e demanda de milho e o desenvolvimento das cadeias produtivas de carnes no estado de Santa Catarina. 2019. **57 Congresso SOBER** [...]. Ilhéus: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2019. p. 20. Available at: https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/Artigos/Oferta_demanda_milho_2019.pdf.

EPAGRI/CEPA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina**. Florianópolis: Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola, 2020. Available at: https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2018_19.pdf.

FAO. **Faostat. Crops**. Rome: [s. n.], 2021. Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.

HOOGENBOOM, G. Contribution of agrometeorology to the simulation of crop production and its applications. **Agricultural and Forest Meteorology**, vol. 103, no. 1, p. 137–157, 2000. DOI [https://doi.org/10.1016/S0168-1923\(00\)00108-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1923(00)00108-8). Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168192300001088>.

IBGE. Censo agropecuário. 2017. **SIDRA**. Available at: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017#caracteristicas-estabelecimentos>. Accessed on: 26 Mar. 2021.

IBGE. Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. 2020. **SIDRA**. Available at: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/abate/tabelas>. Accessed on: 26 Mar. 2021.

JONES, J. W.; HOOGENBOOM, G.; PORTER, C. H.; BOOTE, K. J.; BATCHELOR, W. D.; HUNT, L. A.; WILKENS, P. W.; SINGH, U.; GIJSMAN, A. J.; RITCHIE, J. T. The DSSAT cropping system model. **European Journal of Agronomy**, vol. 18, no. 3-4, p. 235–265, 2003. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1161030102001077>.

LANA, M. A.; EULENSTEIN, F.; SCHLINDWEIN, S.; GUEVARA, E.; MEIRA, S.; WURBS, A.; SIEBER, S.; SVOBODA, N.; BONATTI, M. Regionalization of climate scenarios impacts on maize production and the role of cultivar and planting date as an adaptation strategy. **Regional Environmental Change**, vol. 16, no. 5, p. 1319–1331, 2016. DOI 10.1007/s10113-015-0860-8. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0860-8>.

MAPA. Valor da Produção Agropecuária de 2020 é estimado em R\$ 848,6 bilhões. 2020. **Notícias**. Available at: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/valor-da-producao-agropecuaria-de-2020-e-estimado-em-r-848-6-bilhoes>. Accessed on: 26 Mar. 2021.

SANCHES, A.; ALVES, L. R. A.; BARROS, G. S. de C. Oferta e demanda mensal de milho no Brasil: impactos da segunda safra. **Revista de Política Agrícola**, vol. 27, no. 4, p. 73, 2019.

SECOM. Estado busca apoio do Ministério da Agricultura para aumentar disponibilidade de milho em SC. 2021. **Secretaria de Estado de Comunicação (Secom)**. Available at: <http://bit.ly/SecomSC>. Accessed on: 24 Mar. 2021.

USDA. **World agricultural supply and demand estimates**. Washington D.C.: [s. n.], 2021. Available at: <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/wasde0321.pdf>.