

# ATUALIZAÇÃO DA FENOLOGIA DA CULTIVAR IRGA 424 RI-CL NO MODELO SIMULARROZ

Gustavo Gomes Lima<sup>1</sup>, Alencar Junior Zanon<sup>2</sup>, Nereu Augusto Streck<sup>3</sup>, Giovana Ghisleni Ribas<sup>4</sup>, Suzane Melo<sup>5</sup>, Bruna San Martin Rolim<sup>6</sup>, Bernardo Souza Barcellos<sup>7</sup>, Vanessa Fontana<sup>8</sup>, Kelin Pribes Bexaira<sup>9</sup>, Daniele de Almeida<sup>10</sup>.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, modelagem matemática, desenvolvimento.

## INTRODUÇÃO

A cultura do arroz (*Oryza sativa*) destaca-se no cenário mundial como um dos cereais mais produzidos e consumidos, desempenhando papel estratégico em níveis econômicos e sociais (SOSBAI, 2016). O Estado do Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor, com 70% da produção nacional (IRGA, 2016). Portanto, o arroz é uma cultura de grande importância para o RS, principalmente para a metade sul, onde a cadeia orizícola é a principal atividade econômica (SOSBAI, 2016).

O acompanhamento e previsão de safra são realizados atualmente no Brasil por meio de entrevista a agricultores, por técnicos e engenheiros agrônomos, obtendo resultados empíricos de produtividade esperada (MONTEIRO et al., 2013). Outra alternativa para realizar o acompanhamento e previsão de safra para culturas agrícolas é através de modelos matemáticos. Modelos matemáticos são ferramentas disponíveis a um baixo custo e que simplificam a realidade, permitindo a descrição e o estudo da interação entre cultura e ambiente (STRECK & ALBERTO, 2006). O processo de atualização dos modelos com novas cultivares é metódico e demanda a condução de experimentos em nível potencial, o que é muito oneroso e trabalhoso. As validações dos modelos são com dados de campo e de lavoura, o que é uma grande contribuição para testar sua robustez.

Para simular o crescimento, desenvolvimento e produtividade do arroz irrigado foi desenvolvido um modelo matemático denominado SimulArroz a partir de outros dois modelos anteriores de origem asiática, o ORYZA2000 (BOUMAN et al., 2004) e o InfoCrop (AGGARWAL et al., 2006). O SimulArroz é um modelo que foi desenvolvido pelo Grupo de Agrometeorologia da UFSM e está adaptado para simular a produtividade de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. A versão 1.0 do SimulArroz está disponível gratuitamente na internet ([www.ufsm.br/simularroz](http://www.ufsm.br/simularroz)) (WALTER et al., 2012; STRECK et al., 2013; RIBAS et al., 2016).

O modelo SimulArroz foi calibrado com a cultivar IRGA 424 RI-CL que está entre as mais semeadas na safra 2016/2017. Assim, o objetivo do presente trabalho foi testar a eficiência do modelo SimulArroz em simular o desenvolvimento da cultivar IRGA 424 RI-CL.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no ano agrícola 2016/2017, na Estação Experimental do Arroz, no Instituto Rio Grandense de Arroz em Cachoeirinha – RS. Foi utilizado a cultivar IRGA 424 RI-CL, de ciclo médio, que representou mais de 60% da área orizícola semeada no Rio Grande

<sup>1</sup>Aluno de graduação em Agronomia da ULBRA. Canoas. Bolsista Probiti/IRGA-Fapergs. email:gustavo96.sap@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor Adjunto, Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>3</sup>Professor Associado, Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>4</sup>Aluna de doutorado, Universidade Federal de Santa Maria

<sup>5</sup>Aluna de graduação, Universidade Luterana do Brasil.

<sup>6</sup>Aluna de graduação, Universidade Federal de Santa Maria

<sup>7</sup>Aluno de graduação, Universidade Luterana do Brasil.

<sup>8</sup>Aluna de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

<sup>9</sup>Aluna de graduação, Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>10</sup>Pesquisadora Instituto Rio Grandense do Arroz. Cachoeirinha.

do Sul na safra 2016/2017. A semeadura em Cachoeirinha foi realizada em duas épocas, sendo a 1ª no dia 24/10/2016 e a 2ª no dia 21/11/2016.

Quando ocorreu a emergência das plântulas, foi realizada a marcação de 24 delas, e nestas plantas foram avaliadas as datas de ocorrência dos estádios fenológicos: diferenciação da panícula (R1), através da amostragem de 10 plantas, antese (R4) e todos os grãos da panícula com coloração típica de cada cultivar (R9), conforme a escala de COUNCE et al. (2000).

Após a coleta de dados, foi simulado o desenvolvimento das plantas, com a utilização do software SimulArroz, para avaliar a resposta do modelo à cultivar. Para a simulação foram utilizados os dados meteorológicos da Estação Climatológica Automática, localizada na EEA/IRGA, localizada a aproximadamente 500m da área experimental.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os estádios de desenvolvimento EM, R1, R4 e R9 o erro variou de 2 a 6 dias (Figura 1), similar ao reportado na China, por Tang et al. (2009) que encontraram um erro de 1 a 6 dias usando os modelos ORYZA2000 e RiceGrow, e estes resultados também são similares à reportado por Yali et al. (2003) onde o erro variou de 1 a 5 dias. Dessa forma, pode-se afirmar que o modelo SimulArroz simulou bem o desenvolvimento (fenologia), embora tenha subestimado a data de emergência nas duas épocas (um erro de 2 dias), ou seja, a data de emergência foi mais rápida pelo modelo do que a observada em campo. O que é uma limitação do modelo, pois não captura as características físicas e biológicas do solo, o que explica a rápida emergência.

Na época 1 (Figura 1a), são observadas as maiores diferenças entre simulado e observado, principalmente no estágio de R1 (8 dias). Esta diferença pode estar relacionada a menor precisão de identificação deste estágio a campo. A EM foi observada aos 12 DAS, o R1 aos 70 DAS, o R4 aos 100 DAS e o R9 130 DAS. O modelo simulou EM aos 10 DAS, R1 aos 78 DAS, R4 aos 105 DAS e R9 aos 135 DAS. Foi observado menores diferenças na determinação das datas de ocorrência dos estádios fenológicos da 2ª época, onde o R1 ocorreu no dia 24/01/2017 (64 Dias Após a Semeadura – DAS), o R4 no dia 20/02/2017 (91 DAS), e R9 no dia 30/03/2017 (129 DAS). O modelo simulou R1 no dia 29/01/2017 (69 DAS), R4 em 24/02/2017 (95 DAS) e R9 em 30/03/2017 (128 DAS). Com a estimativa dos estádios por soma térmica, o modelo apresentou grande precisão na simulação de todos os estádios, mas deve ser testado com mais épocas e locais para garantir a confiabilidade do modelo.

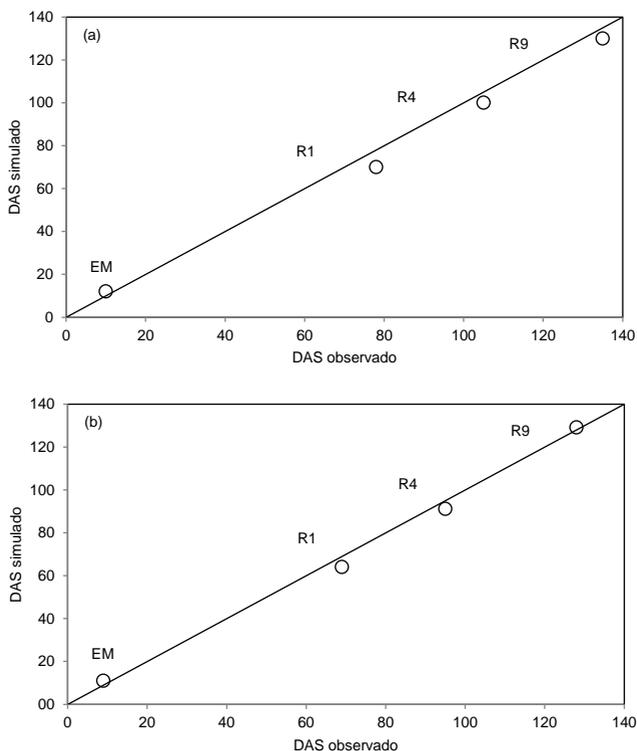


Figura 1. Dados de fenologia observado e simulado pelo SimulArroz para a cultivar IRGA 424 RI-CL, em duas datas de semeadura que foram: época 1 = 24/10/2016 (a) e época 2 = 21/11/2016 (b), no município de Cachoeirinha, RS, durante a safra 2016/2017. DAS: Dias Após a Semeadura; EM: emergência; R1: Diferenciação da panícula; R4: Antese; R9: Todos os grãos da panícula com casca marrom.

## CONCLUSÃO

O modelo SimulArroz apresenta um bom desempenho em simular os estádios da cultivar IRGA 424 RI-CL para Cachoeirinha, precisando ser testado para outros locais e épocas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGGARWAL, P. K. et al. InfoCrop: A dynamic simulation model for the assessment of crop yields, losses due to pests, and environmental impact of agro-ecosystems in tropical environments. I. Model description. **Agricultural Systems**, v.89, p. 1-25, 2006.
- BOUMAN, B. A. M. et al. **ORYZA 2000**: modeling lowland rice. Version 2.12, November, 2004. In: Cereal Knowledge Bank, International Rice Research Institute.
- COUNCE, P. et al. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, n.2, p.436-443, 2000.

INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA. **Evolução da colheita da safra 2016/17**. Climate Prediction Center (CPC) / National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). **Cold and Warm Episodes by Season**. Disponível em: <[http://www.irga.rs.gov.br/upload/20170505134323colheita\\_2016\\_17.pdf](http://www.irga.rs.gov.br/upload/20170505134323colheita_2016_17.pdf)>.

MONTEIRO, J. E. B. A. et al. Rice yield estimation based on weather conditions and on technological level of production systems in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 2, p. 123-131, fev. 2013.

RIBAS, G.G.; STRECK, N.A.; LAGO, I.; ZANON, A.J.; WALDOW, D.A.G.; DUARTE JUNIOR, A.J.; NASCIMENTO, M.F.; FONTANA, V. **acúmulo de matéria seca e produtividade em híbridos de arroz irrigado simulados com o modelo SimulArroz**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.51, n.12, p.1907-1917, 2016.

SOSBAI [Sociedade Sul Brasileira de Arroz Irrigado]. 2016. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. 2016. 192p.

STRECK, N. A. et al. SimulArroz: Um aplicativo para estimar a produtividade de arroz no rio grande do sul. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO. 10. 2013. Santa Maria. **Anais**. Santa Maria. 2013.

STRECK, N. A.; ALBERTO, C. M. Estudo numérico do impacto da mudança climática sobre o rendimento de trigo, soja e milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.9, p.1351-1359, set. 2006.

TANG L.; ZHU Y.; HANNAWAY D.; MENG Y.; LIU L.; CHEN L.; CAO W. RiceGrow: A rice growth and productivity model. **Elsevier**, v.57, p.83-92, 2009.

WALTER, L. C. et al. Adaptação e avaliação do modelo infocrop para simulação do rendimento de grãos da cultura do arroz irrigado. **Engenharia Agrícola**, v.32, n.3, 2012.

Yali, M; Weixing, C.; Zhiguo, Z.; Xinwei L. A process-based model for simulating phasic development and phenology in rice. p.1362-1367. 2003.