

# SIMULAÇÃO DE ESTÁGIOS FENOLÓGICOS DE UM HÍBRIDO DE ARROZ UTILIZANDO O MODELO SIMULARROZ

Arv José Duarte Junior<sup>1</sup>; Nereu Augusto Streck<sup>2</sup>, Isabel Lago<sup>3</sup>, Alencar Junior Zanon<sup>4</sup>, Giovana Ghisleni Ribas<sup>5</sup>, Thiago Schmitz Marques da Rocha<sup>6</sup>, Moisés de Freitas do Nascimento<sup>7</sup>.

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

## 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. O Rio Grande do Sul (RS) na safra 2013/2014, obteve uma produção de mais de 8 milhões de toneladas de arroz, ou seja, cerca de 68% do total produzido no Brasil (CONAB, 2015). Portanto, o arroz é uma cultura de grande importância para o RS, principalmente para a metade sul do estado, onde o arroz irrigado é a principal atividade econômica (SOSBAI, 2014). Atualmente, cultivares híbridas de arroz estão ganhando mercado devido a busca por altos padrões de qualidade e de produtividade como, por exemplo, alto vigor do grão, que proporciona a planta maior taxa de crescimento e maior capacidade de aproveitamento dos recursos (MIELEZRSKI, 2008).

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).

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., 2008) 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).

O modelo SimulArroz está calibrado para simular o desenvolvimento de cultivares de arroz, porém, devido ao crescente aumento da área cultivada com híbridos de arroz no Rio Grande do Sul, o modelo também está sendo calibrado para híbridos de arroz. Assim, o objetivo do presente trabalho foi testar a eficiência do modelo SimulArroz em simular o desenvolvimento da cultivar híbrida de arroz QM1010 CL.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no ano agrícola 2014/2015, em áreas de coleta de dados nos municípios de Santa Maria e Cachoeirinha – RS, utilizando a cultivar híbrida QM1010 CL de ciclo médio. A semeadura em Cachoeirinha foi realizada no dia 27/10/2014 e em Santa Maria no dia 28/10/2014.

<sup>1</sup> Aluno de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Av. Roraima, n° 1000, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil, arv.duarte@gmail.com.

<sup>2</sup> Ph.D. Universidade Federal de Santa Maria.

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

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

<sup>5</sup> Aluna de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>6</sup> Aluno de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>7</sup> Aluno de Graduação, Universidade Federal de Santa Maria.

Quando observada a emergência das plântulas, foi realizada a marcação de 24 plantas no dossel de cada local, e nestas plantas foram observadas as datas de ocorrência dos estágios fenológicos: diferenciação da panícula (R1), através da amostragem de 10 plantas, antese (R4) e todos os grãos da panícula com casca marrom (R9), avaliados nas plantas marcadas, 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 ([www.ufsm.br/simularroz](http://www.ufsm.br/simularroz)), para avaliar a resposta do modelo à cultivar híbrida. Para a simulação da área de Santa Maria, os dados diários de temperatura mínima e máxima do ar e radiação solar, necessários para rodar as simulações no software, foram coletados da Estação Climatológica Principal do 8º DISME/INMET/MAPA, localizada no Campo Experimental do Departamento de Fitotecnia/CCR/UFSM em Santa Maria – RS, distante aproximadamente 10 km da área observada. Para a simulação da área de Cachoeirinha foram utilizados os dados meteorológicos da Estação Climatológica Automática, localizada no IRGA (Instituto Rio Grandense do Arroz), a aproximadamente 500m da área observada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Cachoeirinha (Figura 1), foi observada a data de ocorrência do R1 no dia 30/12/2014 (64 Dias Após a Semeadura – DAS), R4 no dia 30/01/2015 (95 DAS), e R9 no dia 03/03/2015 (127 DAS). O modelo simulou R1 no dia 31/12/2014 (65 DAS), R4 em 29/01/2015 (94 DAS) e R9 em 18/02/2015 (114 DAS). Nota-se que o modelo teve grande precisão na simulação dos estágios R1 e R4, porém reduziu o ciclo na simulação do estágio R9 em 13 dias.

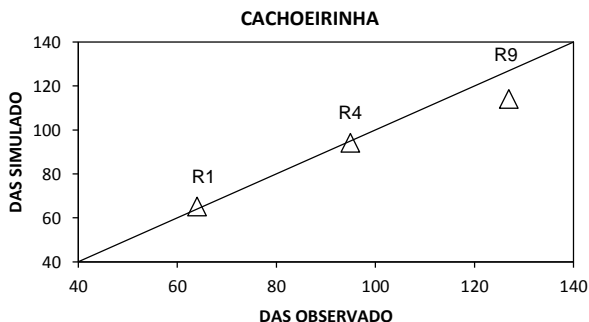


Figura 1. Dados de fenologia observado e simulado pelo SimulArroz do híbrido QM1010 CL no município de Cachoeirinha, RS, durante a safra 2014/2015. DAS: Dias Após a Semeadura; R1: Diferenciação do Primórdio Floral; R4: Antese; R9: Todos os grãos da panícula com casca marrom.

Em Santa Maria (Figura 2), após a semeadura foram registrados 112 mm acumulados de chuva até a data de emergência, que ocorreu no dia 13/11/2014, o que levou a uma grande diferença do período semeadura-emergência entre simulado (5 dias) e observado (16 dias). Esta diferença se deve ao modelo não considerar a chuva no período de semeadura-emergência, portanto fez-se necessária a exclusão da observação semeadura-emergência e estimativa dos estágios fenológicos R1, R4 e R9 por soma térmica a partir dos dados coletados em Cachoeirinha, melhorando o desempenho do modelo. O R1 foi estimado aos 59 DAS, o R4 aos 90 DAS e o R9 128 DAS. O modelo simulou R1 aos 63 DAS, R4 aos 90 DAS e R9 aos 115 DAS. Com a estimativa dos estágios por soma térmica, o modelo apresentou grande precisão na simulação de R1 e R4, porém reduziu o ciclo na simulação de R9 em 13 dias.

Analisando os resultados da simulação para Cachoeirinha e para Santa Maria verificou-se que para os dois locais o modelo simulou bem os estágios R1 e R4, no entanto, há a necessidade de melhorar a calibração do modelo para a simulação do estágio R9.

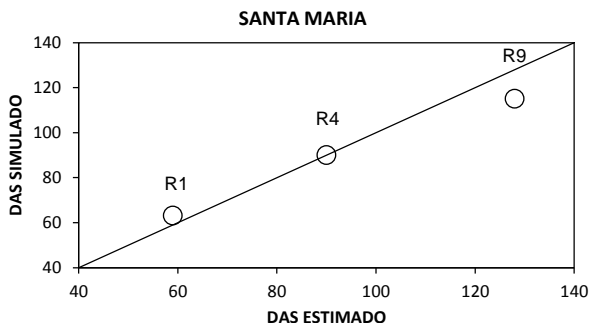


Figura 2. Dados de fenologia estimado e simulado pelo SimulArroz do híbrido QM1010 CL no município de Santa Maria, RS, durante a safra 2014/2015. DAS: Dias Após a Semeadura; R1: Diferenciação do Primórdio Floral; R4: Antese; R9: Todos os grãos da panícula com casca marrom.

## CONCLUSÃO

O modelo SimulArroz apresenta um bom desempenho em simular os estágios R1 e R4 do híbrido QM1010 CL, no entanto subestima o estágio R9.

## 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.
- CONAB [Companhia Nacional do Abastecimento]. **Acompanhamento da Safra Brasileira grãos**, v. 1 - Safra 2013/14, n. 8 - Oitavo Levantamento, Brasília, maio 2014. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_05\\_13\\_08\\_46\\_55\\_boletim\\_graos\\_mai\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_05_13_08_46_55_boletim_graos_mai_2015.pdf)>. Acesso em 01 de junho de 2015.
- COUNCE, P. et al. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, n.2, p.436-443, 2000.
- MIELEZRSKI, F. et al. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 30, n.3, p. 83-94, 2008.
- 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.
- SOSBAI [Sociedade Sul Brasileira de Arroz Irrigado]. 2014. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Santa Maria, 2014, 192p.

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.

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.

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.