

# ALTAS TEMPERATURAS E ESTERILIDADE DE GRÃOS EM ARROZ IRRIGADO

**Lorenzo Dalcin Meus<sup>1</sup>, Gabriel Rodrigues Landskron<sup>2</sup>, Felipe Schmidt Dalla Porta<sup>2</sup>, Cássio Almeida Kostulski<sup>2</sup>, Pablo Chaves Rodrigues<sup>3</sup>, Cleber Maus Alberto<sup>3</sup>, Alencar Junior Zanon<sup>4</sup>, Giovana Ghisleni Ribas<sup>5</sup>**

**Palavras chave:** *Oryza sativa*, mudanças climáticas, componentes de produtividade

## INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é cultivado em mais de 110 países em todos os continentes, e é um dos cultivos de maior importância para a alimentação mundial, com uma produção de cerca de 740 milhões de toneladas em 163,1 milhões de hectares (FAO 2016). No Brasil, a região sul é a principal produtora e o estado Rio Grande do Sul contribui, em média, com 70% da produção nacional (IRGA, 2017).

A produção de grãos na cultura do arroz é influenciada por fatores ambientais, como radiação solar, disponibilidade hídrica, temperatura e nutrição da planta (MATSUI et al., 1997). Entretanto a eficiência na utilização dos mesmos depende do genótipo e do estágio de desenvolvimento em que se encontram as plantas de arroz (FAGERIA, 2007). Temperaturas acima de 33 °C são críticas para a cultura do arroz e podem causar diversas desordens fisiológicas (CAO et al., 2009; MONTEIRO, 2009). O florescimento é um dos períodos de maior sensibilidade a altas temperaturas, estresses por esse fator no período de floração podem causar esterilidade na produção de pólen, redução na produção de grãos, aumento de grãos estéreis, diminuição no peso de grão e menor acúmulo de fotoassimilados (VARON, 2013).

A ocorrência de temperaturas extremas no verão vem sendo relatada frequentemente em diversas regiões do mundo, inclusive na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, ocasionando efeitos negativos no crescimento e desenvolvimento das lavouras de arroz irrigado (WREGE et al., 2011; CAO et al., 2009). Com os cenários futuros de aumento CO<sub>2</sub> no ambiente e consequente aumento de temperatura (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013), há diferentes expectativas quanto à resposta das plantas. Assim, o incremento de produtividade devido ao aumento nas atividades fotossintéticas decorrentes do aumento de CO<sub>2</sub> no ambiente pode ser reduzido pelas consequências negativas das altas temperaturas (YANG et al., 2016).

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho relacionar a ocorrência altas temperaturas com a esterilidade de grãos de arroz irrigado em duas regiões orizícolas do Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos experimentos em Itaqui, na área experimental da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, (Latitude 29°09'21.68" S; Longitude 56°33'02.58" W; altitude de 74 m), e em uma lavoura comercial de arroz irrigado em Restinga Seca (Latitude -29°50'6.85" S; Longitude – 53°18'13.59" W), na fronteira oeste e região central do Rio Grande do Sul, respectivamente. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima dos locais é do tipo Cfa, subtropical sem estação seca definida com verões quentes (WREGE et al., 2011). A cultivar utilizada nos experimentos foi a IRGA 424 CL.

Em Itaqui a semeadura ocorreu em 07/11/2016 em parcelas com área de 31,4 m<sup>2</sup> (3,14 m x 10 m). Em Restinga Seca, a semeadura foi realizada no dia 16/11/2017 e foram demarcadas parcelas de 30 m<sup>2</sup> (3,14 m x 10 m). Em ambos os locais os experimentos foram conduzidos de acordo com as recomendações técnicas para a cultura (SOSBAI, 2016). Para a

(1) Acadêmico do Curso de Agronomia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA); Itaqui, RS. lorenzo\_meus@hotmail.com

(2) Acadêmico do Curso de Agronomia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA); Itaqui, RS;

(3) Orientador; Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA);

(4) Co-orientador, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);

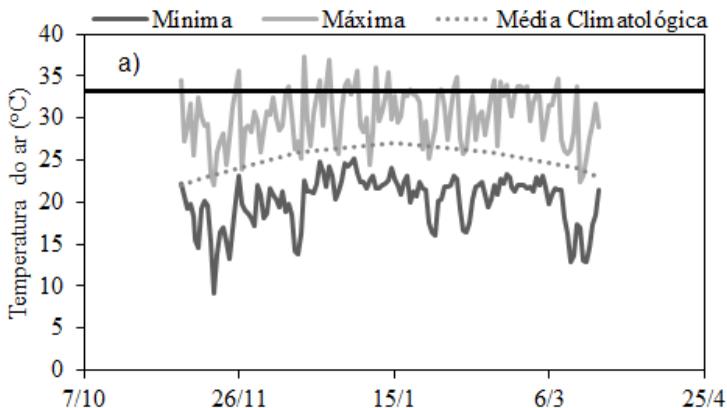
(5) Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

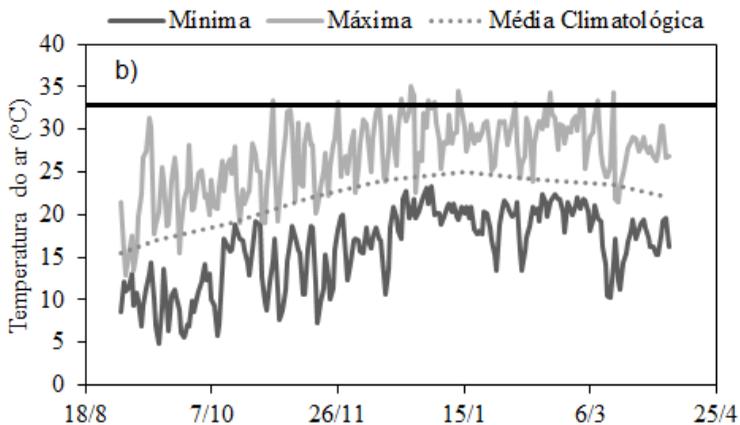
determinação da produtividade de grãos foi colhida uma área de 5 m<sup>2</sup> por parcela, sendo a colheita realizada quando as plantas atingiram R9 (COUNCE et al., 2000). Após a colheita as amostras foram limpas e padronizadas em 13% de umidade. Em Itaqui foram coletadas 20 panículas por parcela quando as plantas atingiram R9 para a determinação da esterilidade de grãos.

Os dados meteorológicos em Itaqui foram coletados em estação meteorológica automática situada a 200 m do local de cultivo do experimento. Para o experimento de Restinga Seca foram usados os dados meteorológicos obtidos na estação automática situada na cidade de Santa Maria – RS, a aproximadamente 25 km.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de cultivo foram registrados 29 dias com temperatura do ar igual ou superior a 33°C em Itaqui, já em Santa Maria esse fato ocorreu apenas nove vezes durante o cultivo (Figura 1). Essas temperaturas são prejudiciais a cultura do arroz, causando distúrbios fisiológicos, abortamento de flores e infertilidade do pólen. Apesar de Itaqui receber maior radiação solar que Restinga Seca, e, portanto, ter potencial de alcançar maiores produtividades, os danos causados pelas altas temperaturas impedem a planta de atingir seu potencial produtivo (WREGG et al., 2011; WALTER, et al. 2014).





**Figura 1** – Temperatura mínima e máxima diária do ar no período de: (a) 7/11/2016 a 22/03/2017 no município de Itaqui-RS; (b) setembro a março no município de Santa Maria - RS. A linha paralela no gráfico marca a temperatura crítica de 33 °C, capaz de causar danos à cultura do arroz.

A produtividade de grãos obtida foi de 9,8 e 11,2 Mg ha<sup>-1</sup> em Itaqui e Restinga Seca, respectivamente. Como as práticas de manejo foram as mesmas, uma hipótese que pode explicar a menor produtividade de grãos ocorrida em Itaqui pode ser justificada pelos 29 dias com ocorrência de temperaturas superiores a 33°C, seis desses dias coincidindo com o período de florescimento da cultura. Já em Santa Maria ocorreu apenas um dia com temperaturas capazes de prejudicar o metabolismo das plantas de arroz durante o florescimento (VARON & DIAZ, 2013). Esse fato pode ter contribuído para o aumento da esterilidade de grãos em Itaqui, comprometendo a produtividade de grãos. Em Itaqui foi encontrada uma esterilidade de grãos de 12,3%, esse valor foi superior aos encontrados por Galon et al. (2013), que em seus estudos encontrou valores médios de esterilidade de 3 a 5% em arroz irrigado.

Com os cenários futuros de aumento de temperatura, há uma expectativa de aumento de 2,4 a 2,9°C e aumento de CO<sub>2</sub> para 700 ppm até o final do século XXI na Fronteira Oeste do RS (WALTER et al., 2010). Caso esses cenários se confirmem, apesar do possível aumento no acúmulo de biomassa (CAO et al., 2009), os danos causados pelas altas temperaturas impactarão negativamente na produtividade de grãos, de maneira que poderá haver grandes frustrações de safra na Fronteira Oeste. Porém, outras regiões orizícolas gaúchas, como a zona sul podem ser beneficiadas com esse aumento de temperatura (WALTER et al., 2014).

## CONCLUSÃO

A ocorrência de altas temperaturas tem potencial de comprometer a produtividade de grãos. Portanto, recomenda-se a realização de mais estudos sobre influência de altas temperaturas na esterilidade de grãos e desenvolvimento de cultivares tolerantes a altas temperaturas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAO, Y. et al. Effect of High Temperature During Heading and Early Filling on Grain Yield and Physiological Characteristics in Indica Rice. **Acta Agronomica Sinica**, v 35(3): p. 512–521, 2009. DOI: 10.1016/S1875-2780(08)60071-1

COUNCE, P. A. et al. A Uniform, Objective, and Adaptive System for Expressing Rice Development. **Crop Science**, v. 40, n. 2, p. 436-443, 2000/3 2000.

FAGERIA, N. K. Yield Physiology of Rice. **Journal of Plant Nutrition**. Vol. 30 , 2007.

Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/15226510701374831>>. Acesso em 24 maio 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Seguimento del Mercado del Arroz de la FAO: World food and agriculture**. Rome: FAO, 2013. Volumen XIX Edición No 4. Diciembre de 2016.10 p.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Summary for policymakers. In: STOCKER, T.F et al. **Climate change 2013: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University, 2013. 33p.

LAGO, I. et al. Impact of increasing mean air temperature on the development of rice and red rice. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.43, p.1441-1448, 2008. DOI: 10.1590/S0100-204X2008001100001.

MATSUI, T. et al. Effects of high temperature and CO2 concentration on spikelet sterility in Indica rice. **Field Crops Research**, v.51, p.213-219, 1997. DOI: 10.1016/S0378-4290(96)03451-X.

MONTEIRO, J. E. B. A. **Agrometeorologia dos cultivos : o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília, DF: INMET, 2009. 530 p.

SOSBAI. **Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Bento Gonçalves: SOSBAI, p.189, 2014.

VARON, G. G.; DÍAZ, H. R.; Crecimiento y rendimiento de cultivares de arroz sembrados en diferentes fechas bajo condiciones tropicales. **Ciencia e investigación agraria**. vol.42 no.2 Santiago ago. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-16202015000200008>>. Acesso em: 13 maio 2017.

WALTER, L. C. et al. Mudança climática e seus efeitos na cultura do arroz. **Ciência Rural** vol.40 no.11 Santa Maria Nov. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010001100028>>. Acesso em: 13 maio 2017.

WALTER, L. C. et al. Mudanças climáticas e seus efeitos no rendimento de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 49, n. 12, p. 915-924, dez. 2014. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/19672>>. Acesso em: 13 maio 2017.

WREGGE, M. S. et al. **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. 1. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 336p.

YANG, L. et al. Seasonal changes in the effects of free-air CO2 enrichment (FACE) on dry matter production and distribution of rice (*Oryza sativa* L.). **Field Crops Research**, v.98, p.12-19, 2006. DOI: 10.1016/j.fcr.2005.11.003.