

# PLANTAS DE ARROZ SUPEREXPRESSANDO O GENE *OsOSM1* SÃO RESISTENTES À INFESTAÇÃO DO ÁCARO *Schizotetranychus oryzae* (ACARI: TETRANYCHIDAE)

Rosana Keil<sup>1</sup>; Leonardo de Oliveira Neves<sup>2</sup>; Maria Eduarda Delawi<sup>3</sup>; Angélica Sulzbach<sup>4</sup>; Daniele Mallmann<sup>5</sup>; Laura Marina Ohlweiler<sup>6</sup>; Liana Johann<sup>7</sup>; Raul Antonio Sperotto<sup>8</sup>

Palavras-chave: [arroz, osmotina, *Schizotetranychus oryzae*, estresse biótico]

## INTRODUÇÃO

[O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais consumidos do mundo, sendo a base da alimentação para 50% da população mundial (FAO, 2019). O estado do Rio Grande do Sul é responsável por produzir cerca de 70% do arroz cultivado no Brasil. Como consequência da crescente demanda por este cereal, faz-se necessário a exploração de novas tecnologias para a produção, sem aumentar as fronteiras agrícolas. No entanto, perdas na produtividade são causadas por diversos estresses bióticos. Dentre as pragas que infestam as lavouras de arroz, uma das mais preocupantes é a presença do ácaro fitófago *Schizotetranychus oryzae*, que causa danos visíveis nas folhas, alterando o potencial hídrico das células vegetais, bem como o metabolismo de aminoácidos e carboidratos, além do transporte de nutrientes, o que acaba limitando o desenvolvimento das plantas e ocasionando perdas na produtividade (BUFFON et al. 2018). A identificação de cultivares de arroz resistentes à infestação deste ácaro, bem como a identificação de proteínas que participam da defesa vegetal, é extremamente importante para o melhor entendimento da interação ácaro-planta, bem como em termos de segurança alimentar. Em um trabalho anterior do nosso grupo de pesquisa foi detectada alta expressão da proteína Osmotina1 em cultivares de arroz tolerantes ao ácaro, em condições de infestação, sugerindo que esta proteína pode estar envolvida com mecanismos de defesa das plantas contra a infestação do ácaro (BUFFON et al. 2021). Em colaboração com um grupo de pesquisa da China, coordenado pelo professor Shimin Zuo da *Agricultural College of Yangzhou University*, foi desenvolvida uma linhagem transgênica de arroz superexpressando o gene *OsOSM1*. De posse dessas linhagens de arroz transgênicas (*OsOSM1-OE*), o objetivo desta pesquisa é avaliar a resistência dessas plantas à infestação do ácaro, o que nos permitirá inferir se esta proteína realmente tem um papel importante na defesa da planta.

## MATERIAL E MÉTODOS

[O experimento foi realizado com plantas selvagens (WT) cv. Xudao3 e três linhagens transgênicas (*OsOSM1-OE*) independentes. Plantas com 30 dias foram infestadas com 4 ácaros fêmea. Trinta e sessenta dias após a infestação (DAI), as plantas foram avaliadas quanto ao comprimento da raiz e da parte aérea, além da quantidade de ácaros (adultos, imaturos e ovos) em suas folhas.

<sup>1</sup> Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade do Vale do Taquari - Univates - rkeil@universo.univates.br

<sup>2</sup> Graduando em Ciências Biológicas, Universidade do Vale do Taquari - Univates - leonardo.neves@universo.univates.br

<sup>3</sup> Graduanda em Biomedicina, Universidade do Vale do Taquari - Univates - maria.delawi@universo.univates.br

<sup>4</sup> Mestre em Sistemas Ambientais Sustentáveis, Universidade do Vale do Taquari - Univates - angelicasulzbach@gmail.com

<sup>5</sup> Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade do Vale do Taquari - Univates - daniele.mallmann1@universo.univates.br

<sup>6</sup> Graduanda em Biomedicina, Universidade do Vale do Taquari - Univates - lauramarina01@gmail.com

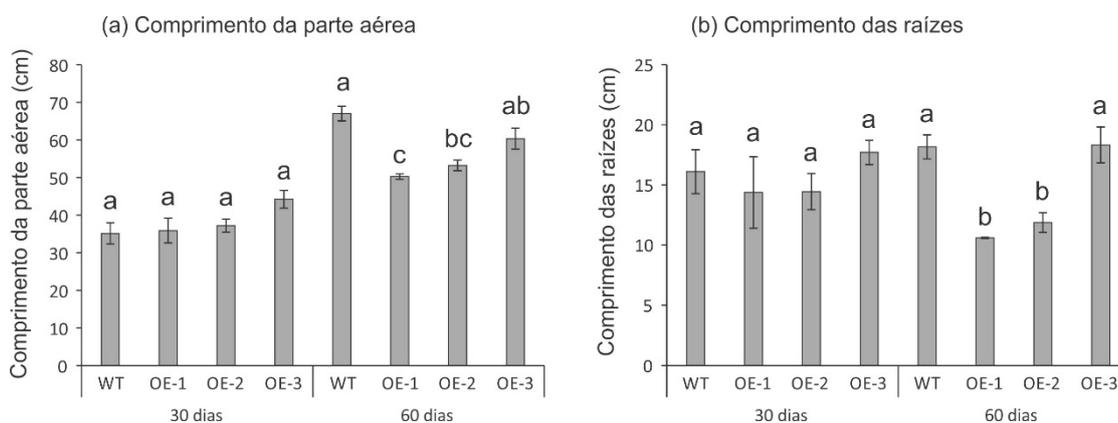
<sup>7</sup> Professora PPGSAS, Universidade do Vale do Taquari - Univates - liana@univates.br

<sup>8</sup> Professor PPGBiotec, Universidade do Vale do Taquari - Univates - rasperotto@univates.br

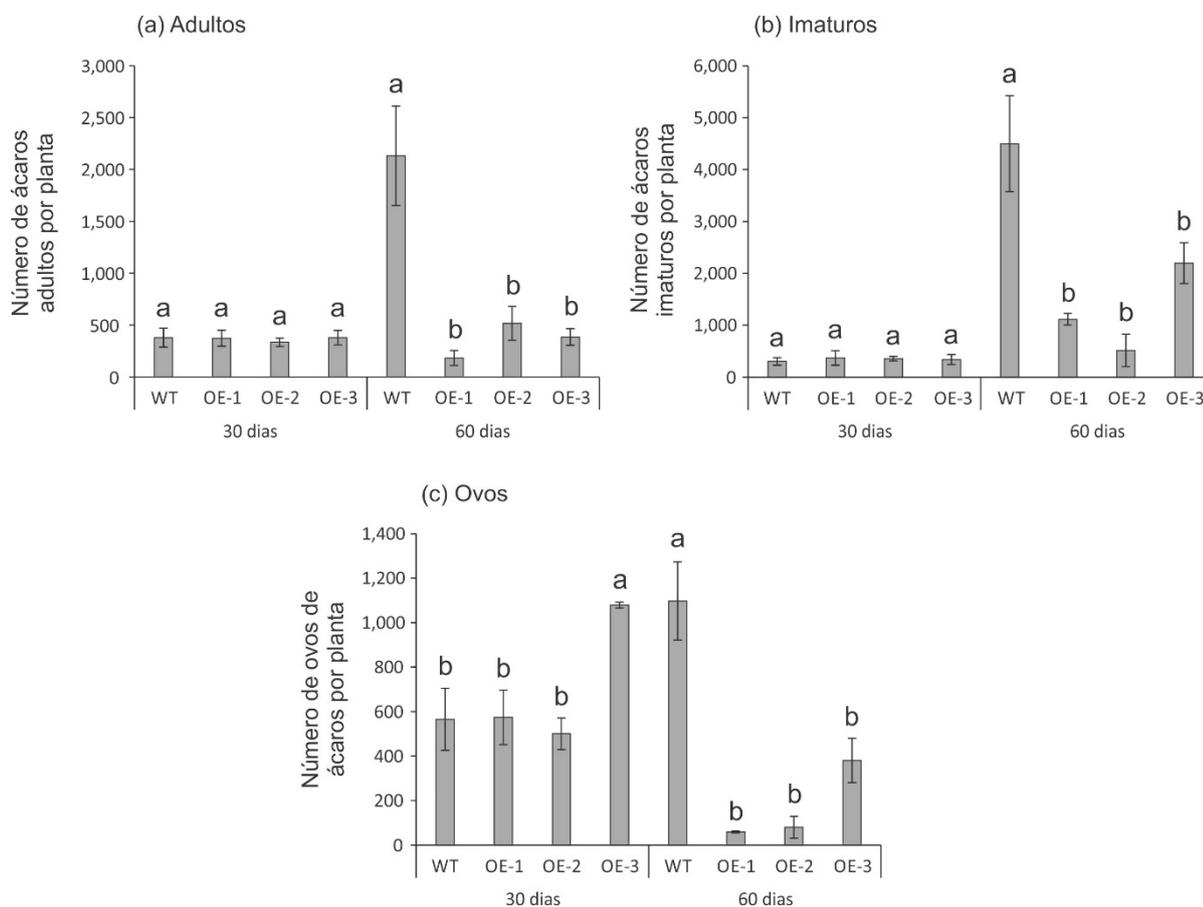
Essas plantas foram mantidas em casa de vegetação até o estágio de maturidade dos grãos para avaliação de parâmetros agrônômicos. Todos os dados foram analisados estatisticamente através de One-Way ANOVA seguido de Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) no software SPSS versão 23.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora não tenha sido detectada diferença no comprimento da parte aérea e da raiz 30 DAI, duas das três linhagens *OsOSM1-OE* apresentaram menor comprimento de parte aérea e raiz quando comparadas às plantas WT 60 DAI (Figura 1). Da mesma forma, nenhuma diferença entre as linhagens WT e *OsOSM1-OE* foi detectada no número de ácaros 30 DAI, enquanto o número de ácaros adultos e imaturos, e de ovos de ácaros por planta foi muito menor nas linhagens *OsOSM1-OE* do que nas plantas WT 60 DAI (Figura 2).

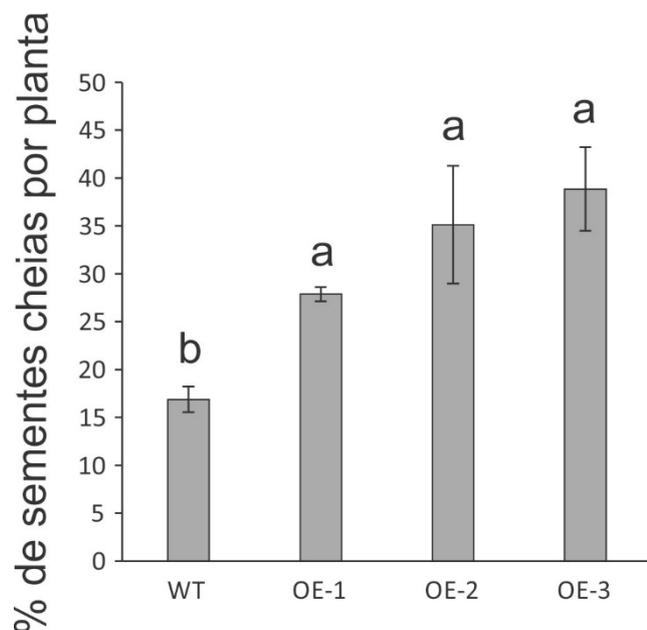


**Figura 1.** Comprimento da parte aérea (a) e das raízes (b) de plantas de arroz selvagens (WT) e superexpressando o gene *OsOSM1* (*OsOSM1-OE*), submetidas à infestação do ácaro *Schizotetranychus oryzae* por 30 e 60 dias. Os valores são a média de pelo menos dez amostras  $\pm$  erro padrão. Valores de média seguidos de letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 2.** Número de ácaros adultos (a), imaturos (b), e de ovos de ácaros (c) em plantas de arroz selvagens (WT) e superexpressando o gene *OsOSM1* (*OsOSM1-OE*), submetidas à infestação do ácaro *Schizotetranychus oryzae* por 30 e 60 dias. Os valores são a média de pelo menos dez amostras  $\pm$  erro padrão. Valores de média seguidos de letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

A produção de sementes nas plantas WT e *OsOSM1-OE* também foi impactada de forma diferente pela infestação de ácaros. As três linhagens *OsOSM1-OE* apresentaram maior porcentagem de sementes cheias por planta quando comparadas com as plantas WT (Figura 3).



**Figura 3.** Porcentagem de sementes cheias em plantas de arroz selvagens (WT) e superexpressando o gene *OsOSM1* (*OsOSM1-OE*), submetidas à infestação do ácaro *Schizotetranychus oryzae*. Os valores são a média de pelo menos dez amostras  $\pm$  erro padrão. Valores de média seguidos de letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Esses dados sugerem que a proteína Osmotina1 provavelmente está envolvida com a resistência de plantas de arroz à infestação do ácaro *S. oryzae*, uma vez que sua superexpressão levou à redução no número de ácaros e aumento na porcentagem de sementes cheias por planta. A maior resistência ao ácaro em linhagens *OsOSM1-OE* está provavelmente relacionada à ativação de genes de defesa associados ao hormônio Ácido Jasmônico (XUE et al. 2016).

## CONCLUSÃO

O desenvolvimento de linhagens de arroz resistentes à infestação de *S. oryzae* pode contribuir para a manutenção da produtividade em lavouras de arroz sujeitas ao ataque de ácaros, sendo econômica e ambientalmente importante uma vez que não seria necessária a aplicação de acaricidas químicos para o controle desta praga. Experimentos adicionais com linhagens de arroz editadas por CRISPR-Cas9 nas quais o gene *Osmotina1* foi nocauteado estão em andamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buffon G, Blasi ÉADR, Rativa AGS, Lamb TI, Gastmann R, Adamski JM, Schwambach J, Ricachenevsky FK, Heringer AS, Silveira V, Lopes MCB, Sperotto RA. Unraveling Rice Tolerance Mechanisms Against *Schizotetranychus oryzae* Mite Infestation. *Front Plant Sci.* 9: 1341, 2018.

Buffon G, Blasi ÉADR, Lamb TI, Adamski JM, Schwambach J, Ricachenevsky FK, Bertolazi A, Silveira V, Lopes MCB, Sperotto RA. *Oryza sativa* cv. Nipponbare and *Oryza barthii* as Unexpected Tolerance and Susceptibility Sources Against *Schizotetranychus oryzae* (Acari: Tetranychidae) Mite Infestation. *Front Plant Sci.* 12: 613568, 2021.

FAO (2019) World Food Situation. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>. Acessado em 17 de junho de 2022.

Xue X, Cao ZX, Zhang XT, Wang Y, Zhang YF, Chen ZX, Pan XB, Zuo SM. Overexpression of OsOSM1 Enhances Resistance to Rice Sheath Blight. *Plant Dis.* 100(8): 1634-1642, 2016.