

## **AVALIAÇÃO DO EFEITO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS SOBRE O RENDIMENTO DE ARROZ**

**THALES BERNARDO REIS ROTA<sup>1</sup>; AGUIAR AFONSO MARIANO<sup>2</sup>; LATÓIA EDUARDA MALTZAHN<sup>3</sup>; MICHEL CAVALHEIRO DA SILVEIRA<sup>4</sup>; GABRIEL BRANDÃO DAS CHAGAS<sup>5</sup>; CAMILA PEGORARO<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [thales\\_bernardo@outlook.com](mailto:thales_bernardo@outlook.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [aguiarafonso.mariano488@gmail.com](mailto:aguiarafonso.mariano488@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [latoiaeduarda@gmail.com](mailto:latoiaeduarda@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [michelcavalheirodasilveira@gmail.com](mailto:michelcavalheirodasilveira@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gbchagas2015@gmail.com](mailto:gbchagas2015@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [pegorarocamilanp@gmail.com](mailto:pegorarocamilanp@gmail.com)

### **1. INTRODUÇÃO**

Mais da metade da população mundial consome arroz (*Oryza sativa* L.) como alimento básico, tornando-o o segundo cereal mais produzido no mundo (HASHIM et al. 2024). No entanto, as mudanças climáticas e o crescimento populacional global fazem com que o aumento da produtividade e à adaptação a diferentes condições ambientais se tornem um dos principais desafios dos programas de melhoramento. A produtividade de arroz é determinada por componentes de rendimento como número de panículas, número de grãos por panícula, número de grãos cheios e peso de grãos (HE et al. 2024).

O melhoramento genético para alta produtividade requer informações sobre a natureza e a magnitude da variação no germoplasma disponível, a relação entre a produtividade e outras características agrônômicas, e o grau de influência ambiental na expressão dessas características (ASANTE et al. 2019). Para o lançamento de uma nova cultivar são feitos ensaios em diferentes ambientes e diferentes safras, para identificar genótipos superiores, estáveis e com alto potencial produtivo. Porém, a interação entre genótipo e ambiente é inevitável em programas de melhoramento e na produção agrícola, especialmente sob mudanças climáticas. A interação genótipo x ambiente se refere a resposta diferencial de genótipos nos diferentes ambientes (locais e safras) (ASWIDINNOOR et al. 2023). Portanto, mesmo que estudos de estabilidade tenham sido conduzidos antes do lançamento de determinada cultivar, estudos contínuos são necessários para avaliar a estabilidade desse genótipo ao longo das safras.

Dentro desse contexto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito da safra (condições climáticas) sobre o rendimento de arroz irrigado.

### **2. METODOLOGIA**

Foram avaliados 22 genótipos de arroz utilizados no Brasil. O experimento foi conduzido durante as safras 2021/2022 e 2024/2025 na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão/RS/Brasil. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições, sendo cada repetição composta por uma linha de 1 metro, espaçada a 0,20 m e com densidade de 50 sementes viáveis por metro linear. O sistema de cultivo foi o irrigado por inundação. O manejo da cultura seguiu as recomendações técnicas da Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado (SOSBAI, 2022).

Após a colheita manual, as panículas foram secas e posteriormente foi determinado o número de panículas por planta (NPP) e o peso da panícula principal (PPP), em três plantas de cada repetição. Na sequência, foi feita a trilha e foram determinados o peso de 1000 grãos (PMG) e a produtividade por planta (PP), em três plantas de cada repetição.

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade dos resíduos, seguido de análise de variância e agrupamento de médias pelo teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ), com auxílio do software R.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na safra 2021/2022 o número de panículas por planta (NPP) variou de 27 a 4, e os genótipos foram agrupados em quatro categorias, enquanto na safra 2024/2025 o NPP variou de 30 a 7, e seis grupos de genótipos foram formados (Tabela 1). O acréscimo de dois grupos na classificação em 2024/2025 reforça o papel do ambiente na modulação fenotípica, especialmente em relação ao efeito climático sobre o número de afilhos, o que impacta diretamente o NPP.

**Tabela 1.** Número de panículas por planta de diferentes genótipos de arroz cultivados nas safras 2021/2022 e 2024/2025.

Número de panículas por planta - safra 2021/2022	
<b>A</b>	IRGA 429-27; IRGA 424CL-26; BRS Catiana-25; Carnaroli-24; IRGA431CL-23
<b>B</b>	BRS A701-22; Dee Geo Woo-19; SCS119 Rubi-19
<b>C</b>	SCS 116 Satoru-16; IRGA 428-16; SCS 121CL-16; BRS Pampeira-15; SCS 117CL-14; BRS PampaCL-13; BRS A702CL-13; BRS A501CL-12; Epagri 109-11
<b>D</b>	SCS 122 Miura-9; SCS 120 Ônix-9; SCS BRS111-8; IRGA 427-7; SCSBRS TioTaka-4
Número de panículas por planta - safra 2024/2025	
<b>A</b>	IRGA 424 CL-30; IRGA 429-29
<b>B</b>	BRS Catiana-27; Carnaroli-27; BRS A701-25; SCS 119 Rubi-24
<b>C</b>	Dee Geo Woo-20; SCS 116 Satoru-20; IRGA 428-19; SCS 121CL-19; BRS Pampeira-18; BRS A702CL-18; SCS 117CL-17
<b>D</b>	IRGA 431CL-16; BRS Pampa CL-16; IRGA 427-15; BRS A501CL-15; Epagri 109-15
<b>E</b>	SCS120 Ônix-12; SCS 122 Miura; SCSBRS111-11
<b>F</b>	SCSBRS Tio Taka-7

Na safra 2021/2022 o peso da panícula principal (PPP) variou de 3,33 a 1,05 g, e os genótipos foram agrupados em quatro categorias, enquanto na safra 2024/2025 o PPP variou de 4,83 a 2,55 g, e foram formados quatro grupos de genótipos (Tabela 2). Essa estabilidade no agrupamento sugere que o potencial genético é um fator determinante para essa característica, enquanto as variações observadas indicam que as condições ambientais exerceram influência significativa na expressão fenotípica. Assim, o aumento do PPP reflete uma resposta adaptativa das cultivares às condições climáticas mais favoráveis na segunda safra, ressaltando a importância da interação genótipo-ambiente para o desenvolvimento produtivo (NADIM et al. 2025).

**Tabela 2.** Peso de panícula de diferentes genótipos de arroz cultivados nas safras 2021/2022 e 2024/2025.

Peso da panícula principal (g) - safra 2021/2022	
<b>A</b>	IRGA 429-3,33; IRGA 424CL-3,14; BRS Pampeira-3,06; SCSBRS111-3,01; SCS 121CL-3,01; SCS 116 Satoru-2,82; BRS PampaCL-2,81; SCS 122 Miura-2,81; IRGA 428-2,78

- B** Carnaroli-2,57; IRGA 431CL-2,56; Epagri 109-2,54; Dee Geo Woo-2,47; BRS Catiana-2,43; IRGA 427-2,39; BRS A702CL-2,28; BRS A701-2,26
- C** BRS A501CL-2,06; BRS A701-1,84
- D** SCSBRS TioTaka-1,53; SCS120 Ônix-1,05

**Peso da panícula principal (g) - safra 2024/2025**

- A** IRGA 429-4,83; IRGA 424CL-4,64; SCS 119 Rubi-4,56; BRS Pampeira-4,55; SCSBRS111-4,51; SCS 121CL-4,50; SCS 116 Satoru-4,32; BRS PampaCL-4,31; SCS 122 Miura-4,31; IRGA 428-4,28
- B** Carnaroli-4,07; IRGA 431CL-4,06; Epagri 109-4,04; Dee Geo Woo-3,97; BRS Catiana-3,93; IRGA 427-3,89; BRS A702CL-3,78; BRS A701-3,76
- C** BRS A501CL-3,56; SCS 117CL-3,34
- D** SCSBRS TioTaka-3,03; SCS120 Ônix-2,55

Na safra 2021/2022 o peso 1000 grãos (PMG) variou de 28,96 a 16,60 g, enquanto na safra 2024/2025 o PMG variou de 33,96 a 21,60 g. Em ambas as safras os genótipos foram agrupados em três categorias (Tabela 3). Apesar da manutenção do padrão de agrupamento, verificou-se um aumento geral do PMG, indicando que, embora o potencial genético seja predominante, as condições ambientais exerceram influência significativa na expressão dessa característica.

**Tabela 3.** Peso de 1000 grãos de diferentes genótipos de arroz cultivados nas safras 2021/2022 e 2024/2025.

<b>Peso de 1000 grãos (g) - safra 2021/2022</b>	
<b>A</b>	BRS Catiana-28,96; IRGA 429-28,63; SCS 117CL-28,43; SCS 116 Satoru-28,26; Epagri 109-27,25; SCSBRS TioTaka-27,23; SCS 121CL-26,96; SCS 122 Miura-26,93; Dee Geo Woo-26,10; Carnaroli-26,05; IRGA 431CL-25,90; BRS A702CL-25,60; IRGA 427-25,60; IRGA 428-25,56
<b>B</b>	BRS A701-24,33; BRS PampaCL-24,26; IRGA 424CL-24,23; SCSBRS111-23,06; SCS 119 Rubi-22,86; BRS A501CL-22,46; BRS Pampeira-22,20
<b>C</b>	SCS 122 Miura-16,60
<b>Peso de 1000 grãos (g) - safra 2024/2025</b>	
<b>A</b>	BRS Catiana-33,96; IRGA 429-33,63; SCS 117CL-33,43; SCS 116 Satoru-33,26; Epagri 109-32,25; SCSBRS TioTaka-32,23; SCS 121CL-31,96; SCS 122 Miura-31,93; Dee Geo Woo-31,10; Carnaroli-31,05; IRGA 431CL-30,90; BRS A702CL-30,60; IRGA 427-30,60; IRGA 428-30,56
<b>B</b>	BRS A701-29,33; BRS PampaCL- 29,26; IRGA 424CL-29,23; SCSBRS111-28,06; SCS 119 Rubi-27,86; BRS A501CL-27,46; BRS Pampeira-27,20
<b>C</b>	SCS120 Ônix-21,60

A produtividade por planta (PP) variou de 38,90 a 4,08 g na safra 2021/2022, com a formação de seis grupos de genótipos. Na safra 2024/2025 a PP variou de 50,50 a 9,68 g, e os genótipos foram agrupados em quatro categorias (Tabela 4). Além da mudança no número de grupos, as cultivares registraram aumento geral da produtividade, sugerindo que o ambiente contribuiu para a melhor expressão do potencial produtivo em 2024/2025 em comparação com 2021/2022. Como demonstrado por HUANG et al. (2021), a produtividade por planta de arroz é significativamente influenciada pelas condições climáticas ao longo das fases de desenvolvimento, destacando a complexa interação entre genótipo e ambiente.

**Tabela 4.** Produtividade por planta de diferentes genótipos de arroz cultivados nas safras 2021/2022 e 2024/2025.

<b>Produtividade por planta (g) - safra 2021/2022</b>	
<b>A</b>	IRGA 429-38,90
<b>B</b>	BRS Pampeira-28,76; Dee Geo Woo-27,40; IRGA 431CL-27,17; IRGA 428-26,61; SCS 116 Satoru-25,38; IRGA 424CL-25,19

- C** SCS 121CL-19,73; SCS 117 CL - 19,72; SCS 122 Miura-19,24; BRS A701-18,68; Epagri 109-17,47  
**D** SCSBRS111-15,89; BRS Catiana-14,98; SCS 119 Rubi-13,96  
**E** SCS120 Ônix-12,16; BRS A501CL-10,12; BRS A702CL- 9,91; IRGA 427- 8,74  
**F** BRS Pampa-7,35; SCSBRS TioTaka-5,43; Carnaroli-4,08

---

**Produtividade por planta (g) - 2024/2025**

---

- A** IRGA 429-50,50  
**B** BRS Pampeira-33,36; IRGA 431CL-29,64; IRGA 424CL-27,46; SCS 117CL - 25,78; SCS 116 Satoru-29,64; IRGA 428-28,88; Dee Geo Woo-26,33; SCS 122 Miura-25,17  
**C** BRS A701-23,28; SCSBRS111-21,49; SCS 119 Rubi-19,56; SCS120 Ônix-17,09; Epagri 109-22,74; BRS Catiana-20,58; SCS 121CL-18,66  
**D** BRS A501CL-16,05; BRS A702 CL-14,176; SCSBRS TioTaka-11,0; IRGA 427-14,34; BRS Pampa-12,95; Carnaroli-9,68
- 

#### 4. CONCLUSÕES

As condições climáticas de cada safra influenciaram os componentes de rendimento e a produtividade de arroz. De maneira geral, o padrão dos genótipos é mantido, ou seja, cultivares mais produtivas mantém essa característica independente da safra. Porém, algumas cultivares são menos estáveis, apresentando maior influência do ambiente.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASANTE, M.D.; ADJAH, K.L.; ANNAN-AFFUL, E. Assessment of Genetic Diversity for Grain Yield and Yield Component Traits in Some Genotypes of Rice (*Oryza sativa* L.). **J. Journal of Crop Science and Biotechnology**, v. 22, p. 123–130. 2019.
- ASWIDINNOOR, H.; LISTIYANTO, R.; RAHIM, S.; HOLIDIN; SETIYOWATI, H.; NINDITA, A.; RITONGA, A.W.; MARWIYAH, S.; SUWARNO, W.B. Stability analysis, agronomic performance, and grain quality of elite new plant type rice lines (*Oryza sativa* L.) developed for tropical lowland ecosystem. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 7, p. 1147611. 2023.
- HASHIM, N.; ALI, M.M.; MAHADI, M.R.; ABDULLAH, A.F.; WAYAYOK, A.; KASSIM, M.S.M.; JAMALUDDIN, A. Smart farming for sustainable rice production: an insight into application, challenge, and future prospect. **Rice Science**, v. 31, n. 1, p. 47-61. 2024.
- HE, H.; SONG, L.; WANG, W.; ZHENG H.; TANG Q. Critical yield components for achieving high annual grain yield in ratoon rice. **Scientific Reports**, v. 14, p. 23190. 2024.
- HUANG, X.; JANG, S.; KIM, B.; PIAO, Z.; REDONA, E.; KOH, H.J. Evaluating Genotype x Environment Interactions of Yield Traits and Adaptability in Rice Cultivars Grown under Temperate, Subtropical and Tropical Environments. **Agriculture**, v. 11, n. 6, p. 558, 2021.
- NADIM, M.K.A.; RAHMAN, M.; SIKDER, M.R.; ADHIKARY, S.; ATIQ, N.B.; ALAM, M.M.; MITU, M.; KHAN, T.Z.; ISLAM, R.; ALAM, Z.; AKTER, S. Performance, adaptability, and multi-trait stability of rice varieties (*Oryza sativa* L.) in rainfed conditions. **Agrosystems, Geosciences & Environment**, v. 8, n. 1, 2025.
- SOSBAI. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. XXXIII Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. 2022.