

DIAGNÓSTICO DA OCORRÊNCIA DE RESISTÊNCIA AOS HERBICIDAS EM PLANTAS DANINHAS DE ÁREAS DE ARROZ

Autores: Fernanda Pinto Marques¹; Paula Sinigaglia Angonese²; Guilherme Menegol Turra³; Gabriel Machado Dias⁴; Aldo Merotto Jr.⁵

Palavras-chave: Resistência, plantas daninhas, controle, herbicidas.

Introdução

A resistência aos herbicidas em plantas daninhas é um problema epidêmico no Brasil. Na maioria das situações, a definição de uso de herbicidas é baseada em históricos de eficiência de controle, percepção geral da ocorrência da resistência, ou o problema de resistência é desconsiderado por muitos produtores. Isto resulta em aumento da utilização de herbicidas, perdas de produção devido à eficácia reduzida no controle, e contribui para o aumento da frequência da resistência a herbicidas (Walsh e Powles, 2007). A realização do diagnóstico da ocorrência da resistência a herbicidas pode ser realizada através do crescimento de plantas a partir de sementes coletadas na área com suspeita de resistência e posterior aplicação dos herbicidas desejados (Burgos et al., 2013). As condições ambientais onde estas avaliações são realizadas são importantes de forma reproduzir a estação de crescimento das plantas daninhas em estudo. Ainda, é importante considerar que ocorrem mecanismos de baixo nível de resistência, e que plantas com estes mecanismos de resistência quando tratadas com doses de bula não sobrevivem a aplicação quando crescendo em condições controladas (Kaundun et al., 2008; 2020). O objetivo deste trabalho é apresentar os dados do diagnóstico da ocorrência de resistência a herbicidas em áreas de terras baixas referente as amostras recebidas na safra 2023/24.

Material e Métodos

O material vegetal consistiu em amostras recebidas pelo Serviço de diagnóstico da ocorrência de resistência de plantas daninhas do GUIHE/UFRGS referentes a espécies ocorrentes em lavouras de arroz durante a safra 2023/24. As amostras foram recebidas através de contatos com técnicos da EMATER/RS, IRGA, cooperativas e produtores autônomos. Foram avaliadas 8, 9 e 2 populações de espécies arroz-daninho (*Oryza sativa*), capim-arroz (*Echinochloa crus-galli* e *E. colona*), e junquinho (*Cyperus iria*), respectivamente, sendo que de cada população foram avaliadas 10 plantas. As sementes recebidas foram expostas à quebra de dormência específica para cada espécie de planta daninha. Após, a semeadura foi realizada em bandejas plásticas com substrato e mantidas em casa de vegetação climatizada (28°C ± 3°C, fotoperíodo de 14 horas, irrigação diária). As plântulas foram transplantadas no estágio de 2-3 folhas para vasos plásticos. Os herbicidas avaliados e respectivas doses referenciais do produto comercial foram glifosato (Zapp QI, 620 g/L) - dose 1,5 L/ha; imazetapir (Pivot, 100 g/L) - dose

¹ Estudante de graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre – RS, pintomarquesfernanda@gmail.com

² Estudante de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre – RS, paulasangonese@gmail.com

³ Estudante de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre – RS, turragn@gmail.com

⁴ Estudante de graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre – RS, m.diasga@gmail.com

⁵ Professor orientador, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre – RS, aldo.merotto@ufrgs.br

1,0 L/ha; penoxsulam (Ricer, 240 g/kg) - dose 0,3 L/ha; quincloraque (Facet, 500 g/kg) - dose 0,75 kg/ha; profoxidim (Aura® 200, 200 g/L) - dose 0,75 L/ha; bentazona (Basagran® 600, 600 g/L) - dose 1,6 L/ha; propanil (Stam 800 WG, 800 g/kg) - dose 4,5 kg/ha; cialofope-butílico (Clincher®, 180 g/L) - dose 2,0 L/ha; fluorpirauxifen-benzil (Loyant®, 25 g/L) - dose 1,2 L/ha e quizalofop-etílico (Provisia® 50 EC, 50 g/L) - dose 2,4 L/ha. As aplicações foram realizadas com doses de 0,6x e 1,0x a dose de referência. Foram adicionados os adjuvantes requeridos para cada herbicida. Para avaliação com capim-arroz foram utilizados os herbicidas imazetapir, penoxsulam, quincloraque, fluorpirauxifen, cialofop, profoxidim e glifosato. Para junquinho foram utilizados imazetapir, penoxsulam, propanil e bentazona. Os herbicidas utilizados para arroz-vermelho foram imazetapir e quizalofop.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas no estágio de 3-4 folhas expandidas em câmara automatizada e volume de 200 L/ha. As avaliações dos sintomas foram feitas aos 21 dias após aplicação (DAT), com escala visual de 0 a 100% de injúria. Os resultados foram agrupados considerando resistentes plantas com controle < 80%, intermediárias plantas com controle > 81% e com sobrevivência, e suscetíveis as plantas que morreram pela ação do tratamento herbicida. Plantas que apresentaram ao menos uma planta com eficiência de controle menor de 80% foram consideradas resistentes quando este processo já é conhecido para a espécie, ou foi denominada de tolerante ou de baixa eficiência quando o controle é esperado e foi constatado para as demais populações avaliadas. Nestes casos, serão conduzidos estudos adicionais para conformar o efeito dos herbicidas e a possível ocorrência de resistência.

Resultados e Discussão

Em capim-arroz, os herbicidas inibidores de ALS imazetapir e penoxsulam cuja resistência já ocorre em lavouras no RS, apresentaram resistência em 40 e 9% das plantas avaliadas, respectivamente, de forma similar para as doses de 0,6 e 1X em 60 e 80% (Figura 1).

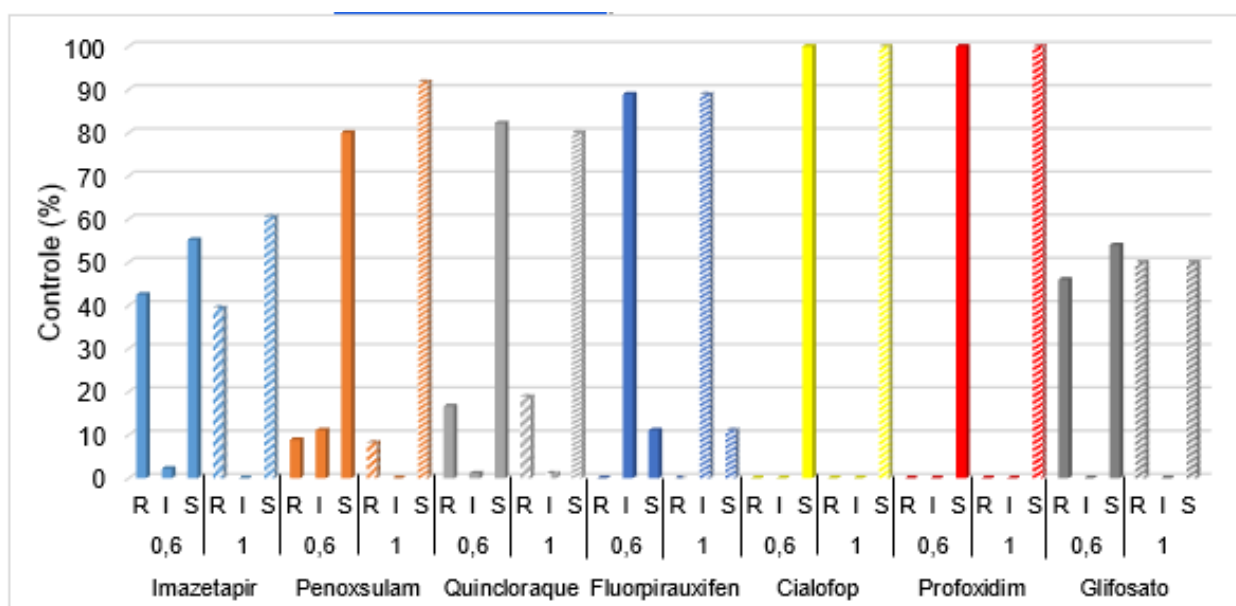


Figura 1. Frequência de plantas de capim-arroz resistentes (controle < 80%) (R), intermediárias (controle > 81% com sobrevivência) (I), e suscetíveis (S) a diferentes herbicidas aplicados em 0,6 e 1,0x a dose de referência. UFRGS, Porto Alegre, RS, 2025.

Para o herbicida quincloraque, a resistência ocorreu em aproximadamente 20% das plantas. O tratamento com fluorpirauxifen indicou a ocorrência de controle intermediário em aproximadamente 90% das plantas avaliadas. Os herbicidas cialofop e proxodim apresentaram 100% de plantas com suscetibilidade a estes produtos. O herbicida inibidor da EPSPS, glifosato, apresentou 50% das plantas com ocorrência de resistência (Figura 1). A ocorrência de resistência cruzada a imazetapir e penoxsulam ocorreu em 33% das plantas. A resistência múltipla a imazetapir, penoxsulam, quincloraque e glifosato ocorreu em 11% das plantas.

Para junquiinho, o herbicida imazetapir apresentou resistência em 100 e 92 das plantas avaliadas nas doses de 0,6X e 1x, respectivamente (Figura 2). O herbicida penoxsulam apresentou resistência em 60 e 40 das plantas avaliadas nas doses de 0,6X e 1x, respectivamente. O herbicida propanil na dose de 0,6x obteve controle inferior a 85% em 10% das plantas, enquanto na dose de 1X o controle ocorreu em 100% das plantas. Por sua vez, bentazona possui 100% de suscetibilidade em ambas as doses (Figura 2). A ocorrência de resistência cruzada a imazetapir e penoxsulam ocorreu em 100% das plantas avaliadas.

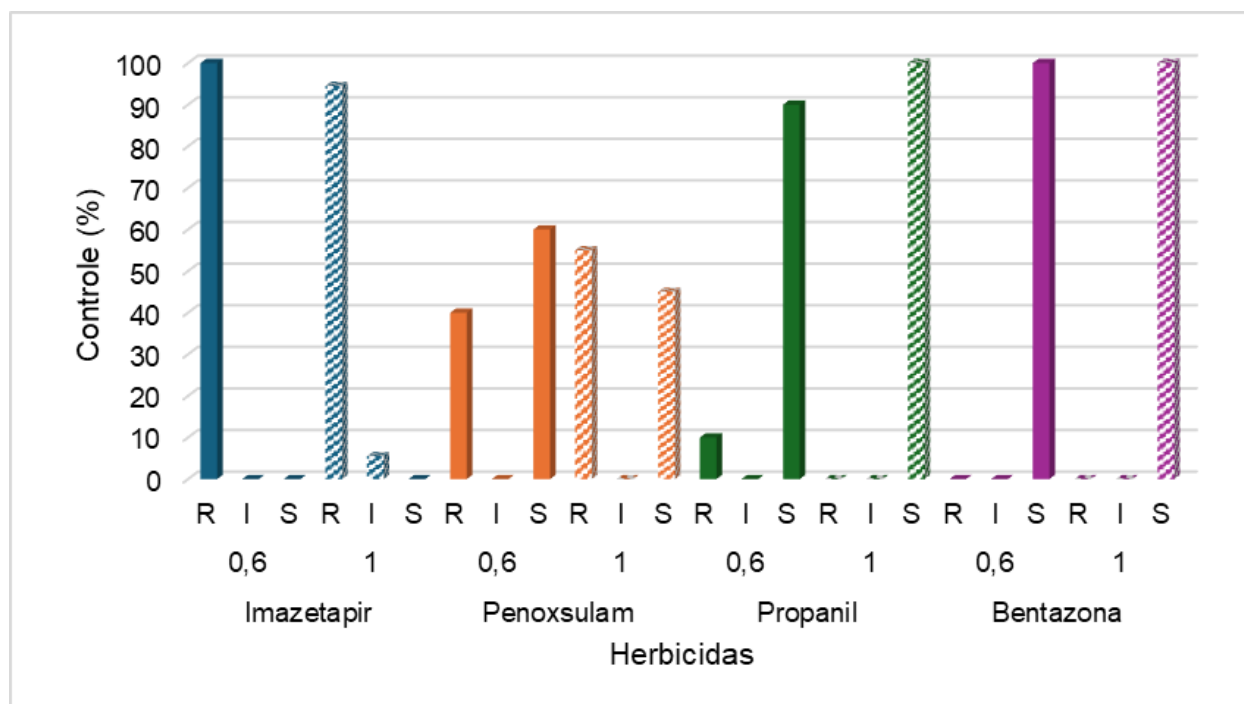


Figura 2: Frequência de populações *Cyperus iria* resistentes (controle < 80%) (R), intermediárias (controle > 81% com sobrevivência) (I), e suscetíveis (S) a diferentes herbicidas aplicados em 0,6 e 1,0x a dose de referência. UFRGS, Porto Alegre, RS, 2025.

Em arroz-daninho foi verificado 100% de resistência ao herbicida imazetapir (Figura 3), de forma semelhante ao verificado em outros estudos. No entanto, o herbicida quincloraque que está associado a nova tecnologia ProvisiaTM de controle de arroz-daninho apresentou 100% de eficiência em todas as plantas avaliadas (Figura 3) configurando-se atualmente como uma das principais alternativas eficientes para controle da espécie em lavouras pelos produtores.

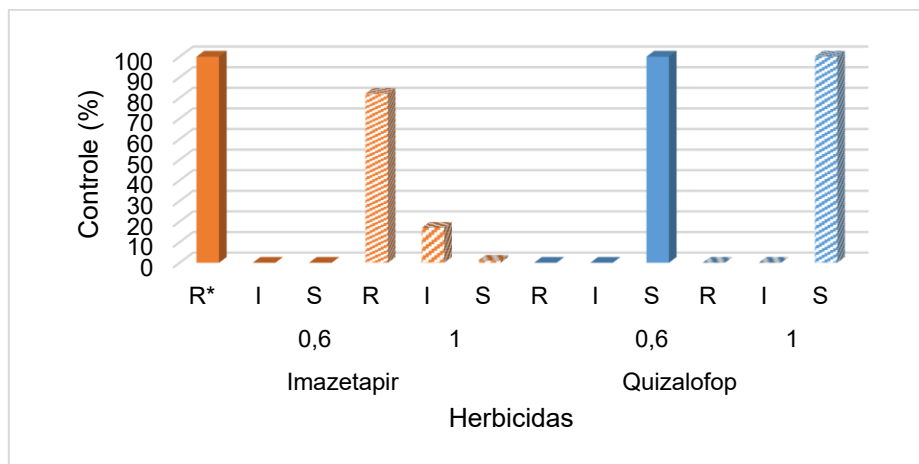


Figura 3. Frequência de populações arroz-daninho resistentes (controle < 80%) (R), intermediárias (controle > 81% com sobrevivência) (I), e suscetíveis (S) aos imazetapir e quizalofop aplicados em 0,6 e 1,0x a dose de referência. UFRGS, Porto Alegre, RS, 2025

Conclusões

Em capim-arroz e junquinho foi encontrada elevada frequência de resistência a imazetapir e moderada frequência aos herbicidas penoxsulam, similar a demais estudos similares. A frequência de plantas de capim-arroz resistentes a glifosato foi de aproximadamente 50%, caracterizando o crescimento deste problema em áreas de arroz. O herbicida quizalofop apresentou 100% de controle de arroz daninho. Em junquinho os herbicidas bentazona e propanil apresentaram elevada suscetibilidade entre as plantas avaliadas. Os herbicidas inibidores de ACCase quizalofop em arroz-daninho e cialofop-butilico e profoxidim em capim-arroz apresentaram 100% de controle das plantas avaliadas. Os resultados obtidos demonstram crescimento da ocorrência de resistência de capim-arroz ao herbicida glifosato. Existe necessidade de conhecimento do padrão de ocorrência de resistência aos herbicidas em cada lavoura de forma a otimizar o uso de herbicidas, proporcionar a diminuição das perdas de rendimento de arroz devido aos efeitos das plantas daninhas, e obter racionalização dos custos de produção.

Referências

- BURGOS, N. R. et al. Confirmation of resistance to herbicides and evaluation of resistance levels. *Weed Science*, v. 61, n. 1, p. 4-20, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1614/WS-D-12-00032.1>. Acesso em: 27 mai. 2025.
- KAUNDUN, S. S. et al. Importance of the P106S target-site mutation in conferring resistance to glyphosate in a goosegrass (*Eleusine indica*) population from the Philippines. *Weed Science*, v. 56, n. 5, p. 637-646, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1614/WS-07-148.1>. Acesso em: 25 mai. 2025.
- WALSH, M. J.; OWEN, M. J.; POWLES, S. B. Frequency and distribution of herbicide resistance in *Raphanus raphanistrum* populations randomly collected across the Western Australian wheatbelt. *Weed Research*, v. 47, p. 542-550, 2007. Acesso em 28 mai. 2025.
- KAUNDUN, S. S. et al. A derived polymorphic amplified cleaved sequence assay for detecting the $\Delta 210$ PPX2L codon deletion conferring target-site resistance to protoporphyrinogen oxidase-inhibiting herbicides. *Pest Management Science*, v. 76, p. 789-796, 2020. Acesso em: 30 mai. 2025.