

Cartão de resistência · rotação de mecanismos de ação

Material de apoio · Fitotecnia III · herbicidas, inseticidas e fungicidas

Rev. 01 · 2026

— O princípio comum a toda resistência

repetir o mesmo mecanismo seleciona o biótipo que sobrevive a ele

Regra de ouro	Por quê
Rotacionar o mecanismo de ação, não a marca	Classes químicas diferentes do mesmo grupo contam, para a resistência, como o mesmo produto
Associar sempre um multissítio ao unissítio	O multissítio exige múltiplas mutações e segura a seleção do sítio único
Limitar as aplicações do mesmo grupo por ciclo	Cada repetição multiplica o biótipo resistente preexistente
Nunca subdosar o produto de sítio único	Dose reduzida seleciona o resistente sem eliminar a praga: o pior dos mundos
Integrar cultivar resistente, cultural e biológico	Reduz a pressão de seleção sobre a ferramenta química

— Os três sistemas de códigos

cada alvo tem seu comitê de mecanismos de ação

Alvo	Código	A rotação alterna	Parceiro anti-resistência
Plantas daninhas	HRAC	Grupos de mecanismo, não marcas	Dessecação, pré e pós de grupos distintos
Insetos	IRAC	Grupos IRAC entre gerações	Refúgio Bt (5–20%, ref. 10%); biológico
Doenças	FRAC	Códigos FRAC entre aplicações e safras	Multissítio (M) sempre com o unissítio

— Fungicidas: risco de resistência por grupo FRAC

os unissítios são os de maior risco, porque uma mutação basta

Grupo (código FRAC)	Risco	Estratégia obrigatória
Estrobilurinas (11)	Alto	Nunca isolado; sempre em mistura e com nº limitado de aplicações
Benzimidazóis (1)	Alto	Uso restrito; resistência já disseminada em vários patógenos
Carboxamidas (7)	Médio a alto	Mistura com outro mecanismo; rotação entre safras
Triazóis (3)	Médio	Rotação de ingredientes; atenção à perda de sensibilidade
Multissítios (M3, M5, M1/M2)	Baixo	Parceiro anti-resistência ideal na mistura

— Herbicidas e inseticidas: o que checar

a evolução é silenciosa: o controle cai de quase 100% para 50% em poucos anos

Ferramenta	O que rotacionar	Regra prática
Herbicida (HRAC)	Grupos de mecanismo	Dessecação glifosato + 2,4-D; alternar grupos no pós; paraquat banido em 2020
Inseticida (IRAC)	Grupos IRAC	Rotacionar grupos; refúgio Bt a 10% e ≤ 800 m; o Bt é o grupo 11
Fungicida (FRAC)	Códigos FRAC	Sítio único (3, 11, 7, 1) sempre em mistura com um multissítio (M)

Cartão de resistência da série de POPs de Fitotecnia III, consolidando o manejo de resistência dos POP-08 (daninhas), POP-09 (pragas) e POP-10 (doenças). Resistência cruzada: um mecanismo confere resistência a vários produtos; resistência múltipla: a população acumula mecanismos distintos. Fontes: HRAC-BR, IRAC-BR, FRAC-BR e CTNBio (refúgio).



Autor: **Prof. Dr. Anísio da Silva Nunes**. Docente da disciplina de Fitotecnia III, Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), Campus de Tangará da Serra.

Obra de autoria individual do professor acima. A Unemat é a instituição de vínculo do autor, não a titular da obra. Licença CC BY-NC-SA 4.0. Permitido copiar e adaptar para fins não comerciais, com atribuição ao autor e compartilhamento pela mesma licença. Venda e revenda não autorizadas.