

Keenali™

Dodhylex® Active

Produto em fase de registro

**Único novo mecanismo de ação no
mercado após 38 anos!**



Murilo Villas Boas Bagatta
Gerente Técnico Herbicidas - LATAM

Rachel Vasconcelos de Figueiredo
Gerente de Registros

A Visão da FMC para um Futuro Sustentável



PILARES DE SUSTENTABILIDADE GLOBAL



Proteção

Indo além da redução da nossa pegada para impulsionar melhorias significativas em emissões, energia, água e resíduos.



Inovação

Pensar além do cenário atual para sermos pioneiros em novas tecnologias agrícolas que protejam melhor a biodiversidade e os recursos naturais no centro do nosso sistema alimentar global.



Engajamento

Ver além das nossas diferenças e interesses individuais para criar relações mais profundas e produtivas com os agricultores, parceiros de negócios, as nossas comunidades e entre si.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Impulsionando um dos mais produtivos Pipelines de proteção de cultivos da agricultura.

>40 Novos ingredientes ativos¹

>25

Novos ingredientes ativos
Pipeline de Discovery

18

Novos ingredientes ativos
Pipeline em Desenvolvimento

>30

Novos mecanismos de ação²

6

Avançou pelo menos um estágio de desenvolvimento
desde 2020

¹ Incluindo o pipeline de biológicos e sintéticos

² Novos Mecanismos de Ação incluem novas químicas e novas aplicações em culturas específicas

Pipeline de Desenvolvimento Robusto!

Compostos químicos e biológicos.

				Target Market					Regions			
Name	Launch Year ¹	Market Area	New Mode of Action ²	F&V	Rice	Cereals	Corn	Soy	North America	Latin America	Asia	EMEA
WEED CONTROL												
Isoflex™ active	Ongoing	Selective (grasses)	★									
Dodhylex™ active (Herbicide 1)	2026	Selective (grasses)	★									
Rimisoxafen (Herbicide 3)	2028	Selective (broadleaf)	★									
Herbicide 2	2030	Selective (broad spectrum)										
Herbicide 4	2035	Selective (broad spectrum)	★									
INSECT & NEMATODE CONTROL												
Bionematicide 1*	Ongoing	Nematodes	★									
Bioinsecticide 1	2024	Bioinsecticide (soil pests)	★									
SOFERO™ FALL	2025	Pheromone- Fall Armyworm	★									
SOFERO™ ELI	2026	Pheromone- Cotton Bollworm	★									
SOFERO™ ICE	2026	Pheromone- Rice Stem Borer	★									
SOFERO™ DIA	2026	Pheromone- Diamondback Moth	★									
SOFERO™ NUBI	2026	Pheromone- European Corn Borer	★									
SOFERO™ MEDIT	2027	Pheromone- Mediterranean Corn Borer	★									
Indazaproxamet	2033	Piercing insects										
DISEASE CONTROL												
Fluindapyr	Ongoing	Broad spectrum										
Biofungicide 1**	Ongoing	Soil-Borne Diseases	★									
Biofungicide 2	2025	Foliar Biofungicide	★									
Fungicide 1	2034	Rust Control										

1. Launch timing is dependent upon obtaining regulatory approvals. 2. New Modes of Action include new chemistries and new applications on specific crops. Pipeline current as of November 2023. *Bionematicide 1 brands include Quartzo®, Presence® and Avodigen™ **Biofungicide 1 brands include Ataplan® and Provilar™

Perdas econômicas causadas por capim-arroz

- Apresentação a esta Câmara em 18/02/2025 (75ª Reunião Ordinária – Híbrida) pelo Sr. Alexandre Velho, Presidente da Federarroz: “O Papel do MAPA no Enfrentamento dos Gargalos do Orizicultor, Dentro e Fora da Porteira”.
- Dentre os gargalos apresentados, verifica-se especificamente a menção ao **desafio de controle de “Resistência do Capim Arroz”**:



Lista de priorização



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA
DEPARTAMENTO DE SANIDADE VEGETAL E INSUMOS AGRÍCOLAS
COORDENAÇÃO-GERAL DE PROTEÇÃO DE PLANTAS

HIERARQUIZAÇÃO DE PRAGAS DE MAIOR RISCO FITOSSANITÁRIO DO BRASIL

Quadro 3. Hierarquização das pragas de maior risco fitossanitário para o Brasil, sistematizadas por categorias de risco em função da pontuação final obtida.

Categoria do risco	Praga
MUITO ALTO	Amaranthus palmeri Bemisia tabaci Xanthomonas citri Ralstonia solanacearum raça 2 Candidatus Liberibacter asiaticus Schizotetranychus hindustanicus Ceratitis capitata Bactrocera carambolae Helicoverpa armigera Spodoptera frugiperda Tetranychus urticae Botrytis cinerea Xanthomonas campestris pv. viticola



HRAC-BR
Comitê de Ação a
Resistência aos Herbicidas

10 de março de 2025.

MANIFESTAÇÃO TÉCNICA

Gramíneas	• Eleusine indica • Lolium perenne ssp. multiflorum • Digitaria insularis
	• Echinochloa crus-galli
Folhas Largas	• Amaranthus hybridus
	• Conyza sp (Conyza sumatrensis, Conyza bonariensis e Conyza canadensis) • Bidens spp. (Bidens pilosa e Bidens subalternans) • Euphorbia heterophylla

HISTÓRICO E CENÁRIO

CAPIM ARROZ ARROZ

Planta de ciclo anual

Reproduz por sementes

Pode ocorrer em solos secos ou inundados

Uma planta até 40 mil sementes

Existe 3 principais espécies no BR

Múltiplos casos de Resistência

PERDAS ECONÔMICAS

1 pl/m² pode **reduzir 5-30%** a produtividade (Galon et al., 2007)

Em uma propriedade com média de 10ha, estimasse perdas de produtividade de até **R\$32.300,00**



Ulguim AR, Fruet BL, Merotto Junior A, Silva AL, 2021 [2675-9462-aws-39-e237355.pdf](#)

ENTENDENDO O PROBLEMA

CAPIM ARROZ

1999

Mimetizadores de auxina
HRAC 4

2010

Mimetizadores de Auxina (HRAC 4)
Inibidores de ALS (HRAC 2)

2015

Inibidores de ALS (HRAC2; Inibidores
ACCase (HRAC 1)
Inibidores da Síntese de Celulose HRAC 29

2018

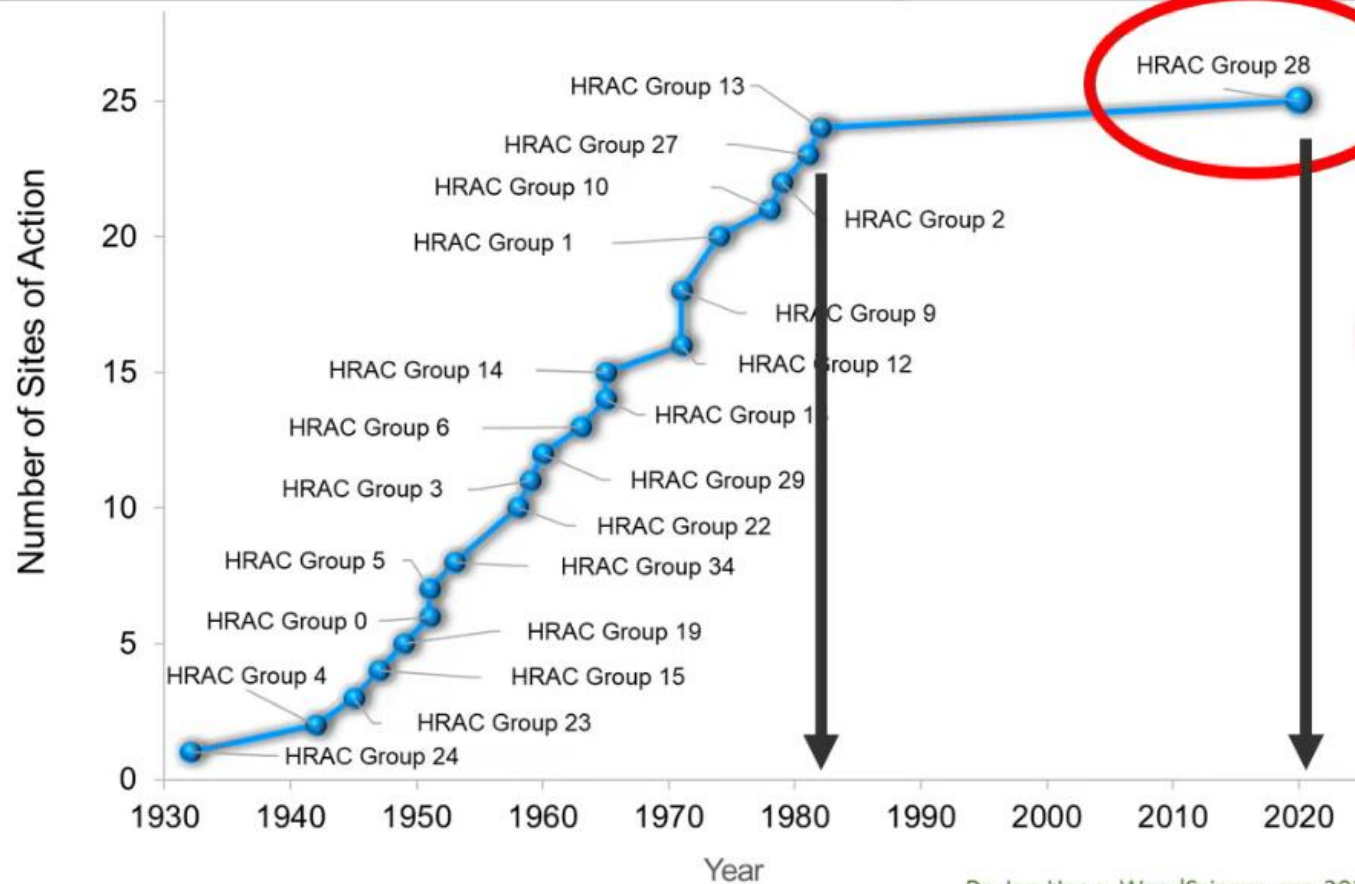
Mimetizadores de Auxina (HRAC 4)
Inibidores ALS HRAC 2
Inibidores síntese de celulose HRAC 29)

2020

Inibidores EPSPs

Introdução de novos mecanismos de ação ao longo dos anos

Este será o único novo mecanismo de ação no mercado após 38 anos!



Dr. Ian Heap, WeedScience.org 2021

Keenali™
herbicide

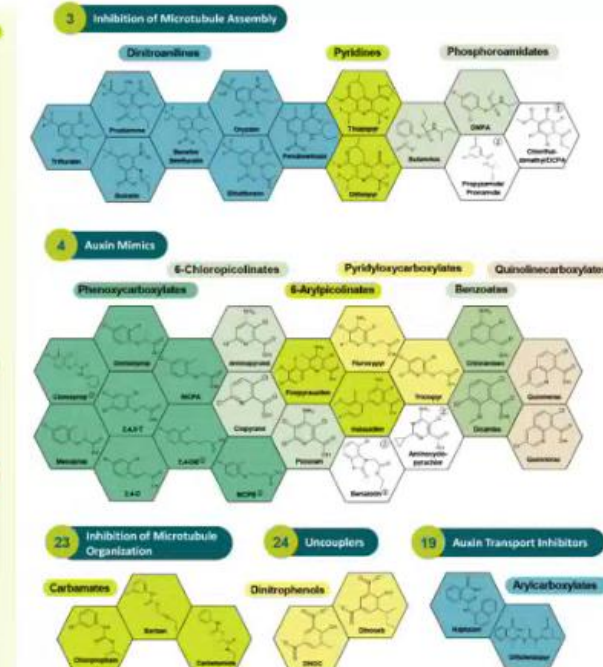
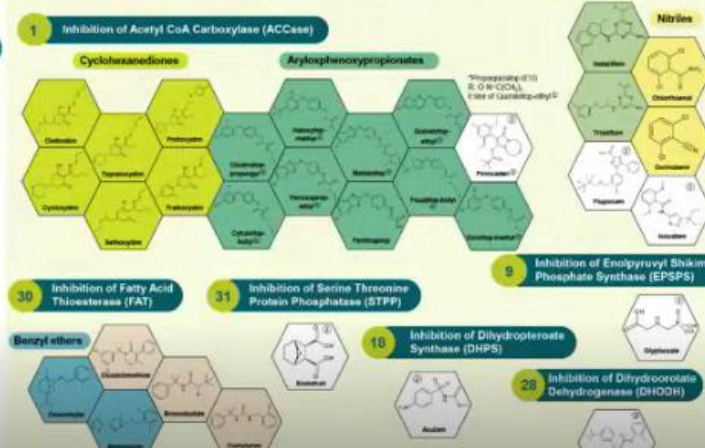
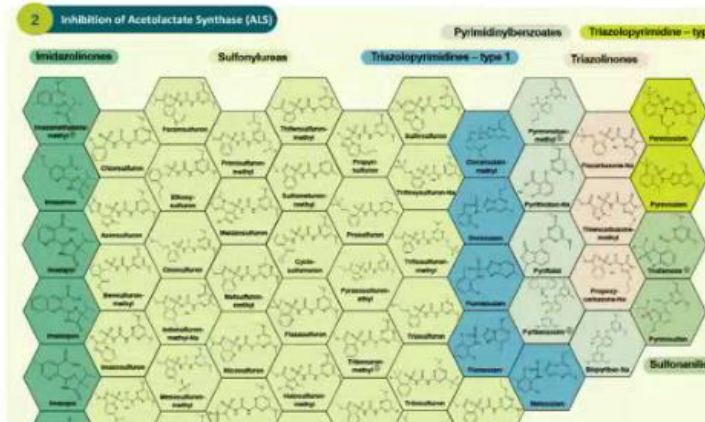
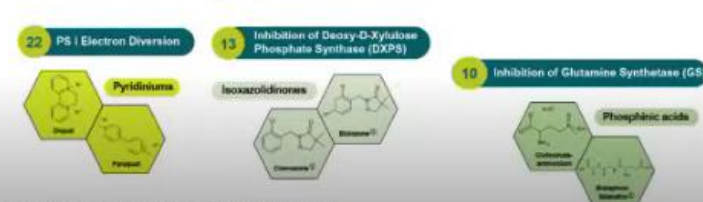
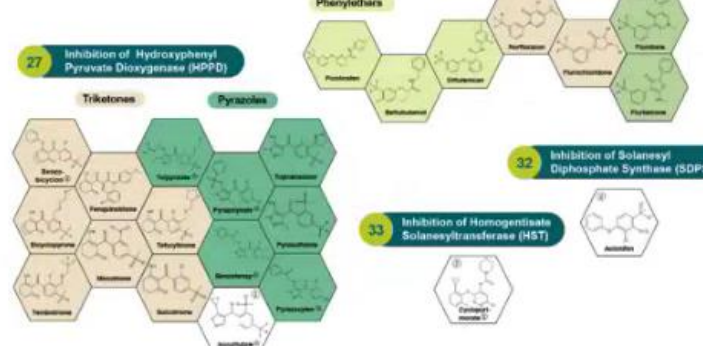
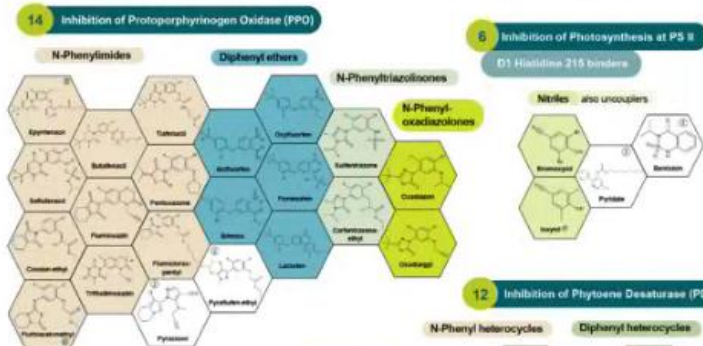
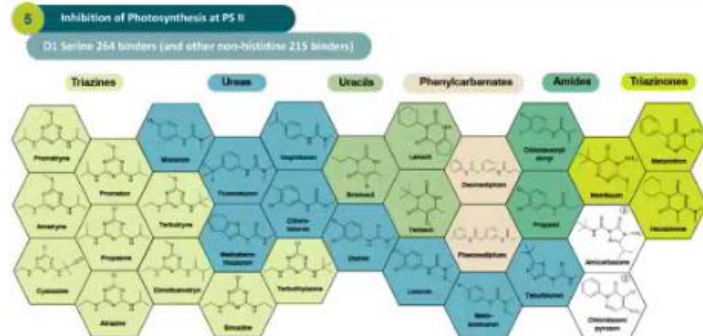
Powered by
Dodhylex™
active



Light Activation of ROS*

Cellular Metabolism

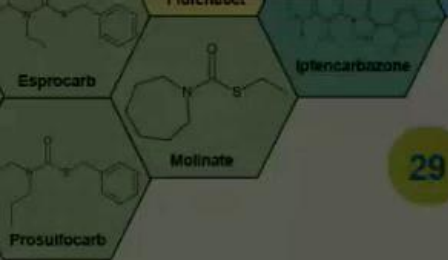
Cell Division and Growth



HRAC	Legacy HRAC	Mode of Action	HRAC	Legacy HRAC	Mode of Action
1	A	Inhibition of Acetyl CoA Carboxylase (ACCase)	18	I	Inhibition of Dihydrodipicolinate Synthase (DHPS)
2	B	Inhibition of Acetolactate Synthase (ALS)	19	P	Auxin transport inhibitors
3	K1	Inhibition of microtubule assembly	22	D	PS I Electron Diversion
4	O	Auxin mimics	23	K2	Inhibition of microtubule organization
5	C1,2	Inhibition of Photosynthesis at PS II - D1 Serine 264 binders (and other non-bistidine 215 binders)	24	M	Uncouplers
6	C3	Inhibition of Photosynthesis at PS II - D1 Histidine 215 binders	27	F2	Inhibition of Hydroxypyruvate Decarboxylase (HPPD)
8	G	Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase (EPSPS)	28	none	Inhibition of Dihydrodipicolinate Dehydrogenase (DHDH)
10	H	Inhibition of Glutamine Synthetase (GS)	29	L	Inhibition of cellulose synthase
12	F1	Inhibition of Phytylene Desaturase (PDS)	30	Q	Inhibition of Fatty Acid Thioesterase (FAT)
13	F4	Inhibition of Deoxy-D-Xylose Phosphate Synthase (DXPS)	31	R	Inhibition of Serine Threonine Protein Phosphatase (STPP)
14	E	Inhibition of Protochlorophyllin Oxidase (PCO)	32	S	Inhibition of Solanescyl Diphosphate Synthase (SDPS)
15	K	Inhibition of Very Long-Chain Fatty Acid Synthase (VLCFA)	33	T	Inhibition of Homogentisate Solanescyltransferase (HST)
			Ø	Z	Unknown mode of action

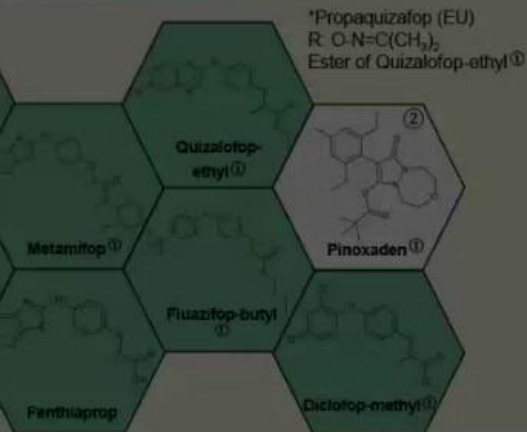


* Reactive oxygen species
 Ⓢ Indicates pro-herbicide
 Ⓢ HRAC's recommendation is not to include a chemical family name when there is one active in the family
 Ⓢ Active without chemical family names are indicated with a white background
 Ⓢ New actives which are still in the process of registration at the time of release of the current poster version

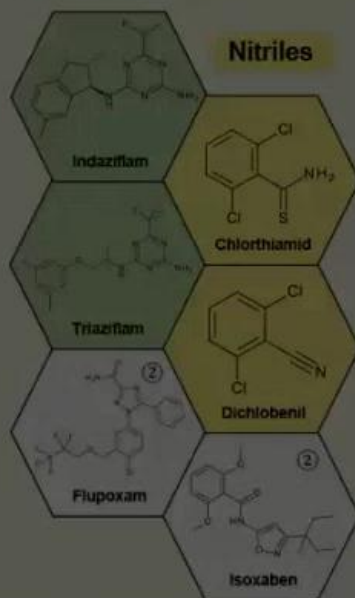


29 Inhibition of Cellulose Synthesis

oxypropionates



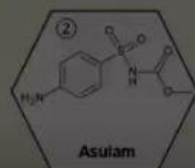
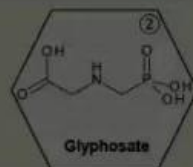
Alkylazines



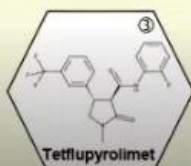
Nitriles

ne Threonine ase (STPP)

9 Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase (EPSPS)

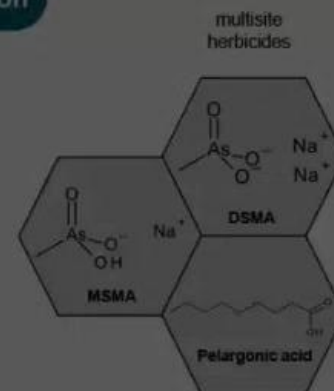
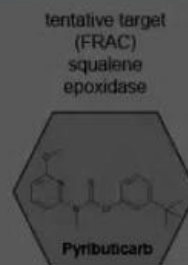


28 Inhibition of Dihydroorotate Dehydrogenase (DHODH)

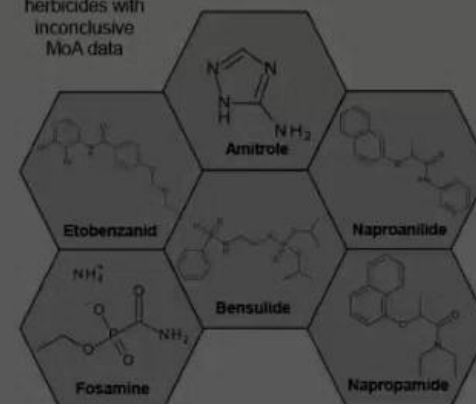


HRAC	Legacy HRAC	Mode of Action	HRAC	Legacy HRAC	Mode of Action
1	A	Inhibition of Acetyl CoA Carboxylase (ACCase)	18	I	Inhibition of Dihydropterotate Synthase (DHPS)
2	B	Inhibition of Acetolactate Synthase (ALS)	19	P	Auxin transport inhibitors
3	K1	Inhibition of microtubule assembly	22	D	PS I Electron Diversion
4	O	Auxin mimics	23	K2	Inhibition of microtubule organization
5	C1,2	Inhibition of Photosynthesis at PS II - D1 Serine 264 binders (and other non-histidine 215 binders)	24	M	Uncouplers
6	C3	Inhibition of Photosynthesis at PS II - D1 Histidine 215 binders	27	F2	Inhibition of Hydroxyphenyl Pyruvate Dioxygenase (HPPD)
9	G	Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase (EPSPS)	28	none	Inhibition of Dihydroorotate Dehydrogenase (DHODH)
10	H	Inhibition of Glutamine Synthetase (GS)	29	L	Inhibition of cellulose synthesis
12	F1	Inhibition of Phytoene Desaturase (PDS)	30	Q	Inhibition of Fatty Acid Thioesterase (FAT)
13	F4	Inhibition of Deoxy-D-Xylulose Phosphate Synthase (DXPS)	31	R	Inhibition of Serine Threonine Protein Phosphatase (STPP)
14	E	Inhibition of Protoporphyrinogen Oxidase (PPO)	32	S	Inhibition of Solanesyl Diphosphate Synthase (SDPS)
15	K3	Inhibition of Very Long-Chain Fatty Acid Synthesis (VLCFA)	33	T	Inhibition of Homogentisate Solanesyltransferase (HST)
			Ø	Z	Unknown mode of action

Unknown Mode of Action



herbicides with inconclusive MoA data



^a Reactive oxygen species

① Indicates pro-herbicide

② HRAC's recommendation is not to include a chemical family name when there is one active in the family

Actives without chemical family names are indicated with a white background

③ New actives which are still in the process of registration at the time of release of the current poster version

Download our APP - Control Resistance Management App



Download on the App Store



GET IT ON Google Play

Keenali™ (Dodhylex® active)

Este será o único novo mecanismo de ação no mercado após 38 anos!



Inovação: Novo mecanismo de ação após 38 anos



Ingrediente ativo: Dodhylex® Active (Tetflupyrolimet)



Formulação e concentração: 400 g/L SC



Mecanismo de ação: inibidor da enzima Dihydroorotate Dehydrogenase (DHODH)



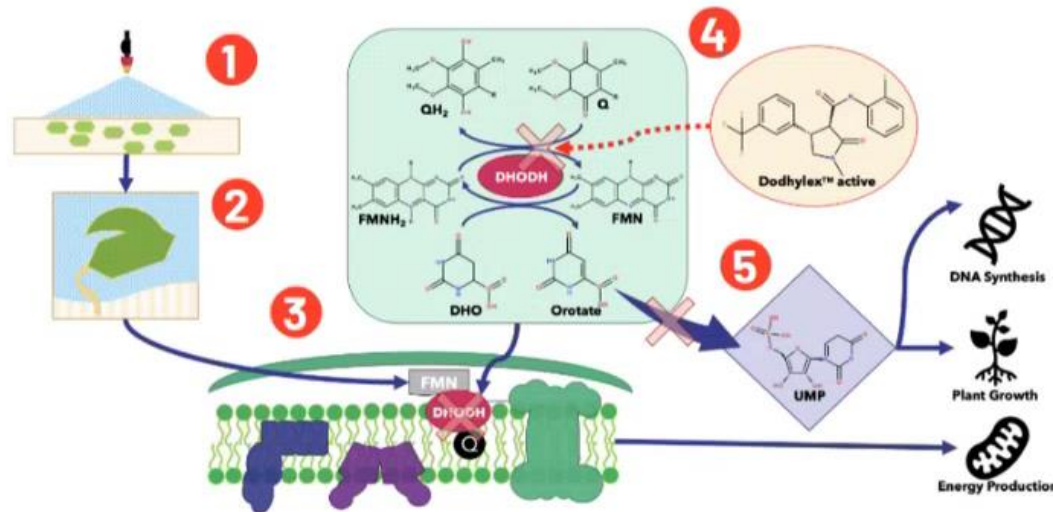
Atividade: Herbicida com atividade em pré e pós-emergência, seletivo de ação sistêmica.



Cultivo e Alvo: Arroz e Capim-Arroz

Keenali™ (Dodhylex® active)

Este será o único novo mecanismo de ação no mercado após 38 anos!



Atua na inibição da biossíntese de pirimidina, que é um substrato para bases nitrogenada, interferindo na síntese de **DNA vegetal** pela planta.

Inibe a formação de novos tecidos, atuando no crescimento e desenvolvimento das plantas daninhas.

Sintomas visuais:

- Encurtamento/Ausência de raízes nas plantas daninhas.
- Inibição do crescimento (atrofia), necrose.



Echinochloa spp. (capim arroz)

Keenali™ (Dodhylex® active)

Excelente controle de *Echinochloa* spp. (capim arroz)

Aplicação em
pré-emergência
(cultura e PD)
30 DAA



Keenali



Testemunha

Aplicação em
pós emergência
inicial
90 DAA



Testemunha



Keenali



Commercial Standard 1X

Keenali™ (Dodhylex® active)

Baseline ensaio em parceria com EMBRAPA Terras Baixas - Capim arroz – 21 populações



TVE29 Baseline – 21 DAF Overview Irrigado por cima



Pesquisador Dr. André Andres

CORPORATION

Keenali™ (Dodhylex® Active)

- ✓ **Este será o único novo mecanismo de ação no mercado após 38 anos!**

Único herbicida classificado pelo HRAC Global no Grupo 28.

- ✓ **Auxilia no manejo da resistência de plantas daninhas dentro dos sistemas de cultivo.**

Mecanismo de ação exclusivo sem evidência de resistência cruzada com outros mecanismos existentes de herbicidas, controlando planta daninhas resistentes a ALS, ACCase, Mimetizadores de auxina, e EPSPs (glifosato).

- ✓ Excelente controle residual (50 dias+).

- ✓ Seguro para a cultura do arroz, pré germinado ou de semeadura direta, em diversos tipos de solo e condições ambientais.

- ✓ Baixa quantidade de ingrediente ativo por hectare.

- ✓ Perfis toxicológicos e ecotoxicológicos favoráveis.

- ✓ Seguro no sistema de sucessão com Soja;

Keenali™ (Dodhylex® active)

website

<https://www.fmc.com/en/dodhylexactive>

DODHYLEX™ ACTIVE OVERVIEW

FMC's groundbreaking tetflupyrolimet herbicide, branded Dodhylex™ active, is the first herbicide with a new mode of action (MOA) introduced in over 30 years. FMC has developed this new herbicide to help provide season-long control of major weeds in global rice production, including direct-seeded and transplanted *japonica* and *indica* varieties.

As the only herbicide in the Herbicide Resistance Action Committee's (HRAC) Group 28, Dodhylex™ active will serve as a new rotational tool for resistance management to help growers across a wide range of agronomic practices. To date, no resistance to this site of action has been reported, and Dodhylex™ active studies show it can control herbicide-resistant populations, a key unique benefit.

Maintaining and delivering a quality rice yield is imperative to maximizing growers' productivity and helping feed the world. Dodhylex™ active is another example of FMC's commitment to innovating and advancing molecules to help control weeds.



PROCESSOS DE REGISTRO

REGISTRO INICIAL:

Dodhylex® Active Técnico: submetido em abril/2024

(MAPA: 21000.022628/2024-11 / ANVISA: 25351.205002/2024-10 / IBAMA: 02001.012368/2024-11)

Keenali™ (tetflupirolimet 400 g/L SC): submetido em julho/2024 para a cultura de arroz

(MAPA: 21016.005324/2024-11 / ANVISA: 25351.374171/2024-07 / IBAMA: 02001.022538/2024-76)

PEDIDOS DE PRIORIZAÇÃO DE ANÁLISE:

MAPA (21016.009236/2024-98): cartas de stakeholders da área de rizicultura

Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado – SOSBAI, IRGA, Biomonte e Herbae

PROCESSOS DE REGISTRO

PEDIDOS DE PRIORIZAÇÃO DE ANÁLISE:

ANVISA (Prot. 20240000001002676): **prioridade por baixa toxicidade:**

RDC 294/2019: “Art. 15. A Anvisa deve priorizar a análise da avaliação toxicológica dos produtos de baixa toxicidade ,,,”



CATEGORIA	CLASSIFICAÇÃO E COR DA FAIXA
Categoria 1	Produto Extremamente Tóxico
Categoria 2	Produto Altamente Tóxico
Categoria 3	Produto Moderadamente Tóxico
Categoria 4	Produto Pouco Tóxico
Categoria 5	Produto Improvável de Causar Dano Agudo
Não classificado	Produto Não classificado

Categoria “não classificado” significa baixíssima toxicidade!

PROCESSOS DE REGISTRO

IBAMA:



- **Perfil ecotoxicológico de Dodhylex® Active muito favorável.**
- **Risco aceitável para organismos não alvo, terrestres e aquáticos.**
 - Baixa toxicidade para aves, mamíferos e polinizadores
 - Baixo potencial de bioacumulação
 - Alta adsorção ao solo e efeito residual prolongado, permitindo o controle eficaz de ervas daninhas.
 - Não se esperam problemas relacionados ao escoamento ou lixiviação.
- **Doses baixas de KEENALI:**
 - Menos embalagem, facilitando as operações de lavagem e devolução
 - Economia de energia e recursos / ciclo da cultura,
 - Menos combustível e menor compactação do solo.

Murilo Villas Boas Bagatta
Gerente Técnico Herbicidas - LATAM
(19) 99821-3921
murilo.bagatta@fmc.com

Rachel Vasconcelos de Figueiredo
Gerente de Registros
(19) 98450-5051
rachel.figueiredo@fmc.com



Obrigado!

