

FUNGICIDAS

J.O. MENTEN

T.C. BANZATO

AGOSTO/2016

AGENDA

1. IMPORTÂNCIA
2. CLASSIFICAÇÕES DOS FUNGICIDAS
3. GRUPOS QUÍMICOS DE FUNGICIDAS
4. ESPECTRO DE AÇÃO/ ESTRATÉGIAS DE USO/ FUTURO

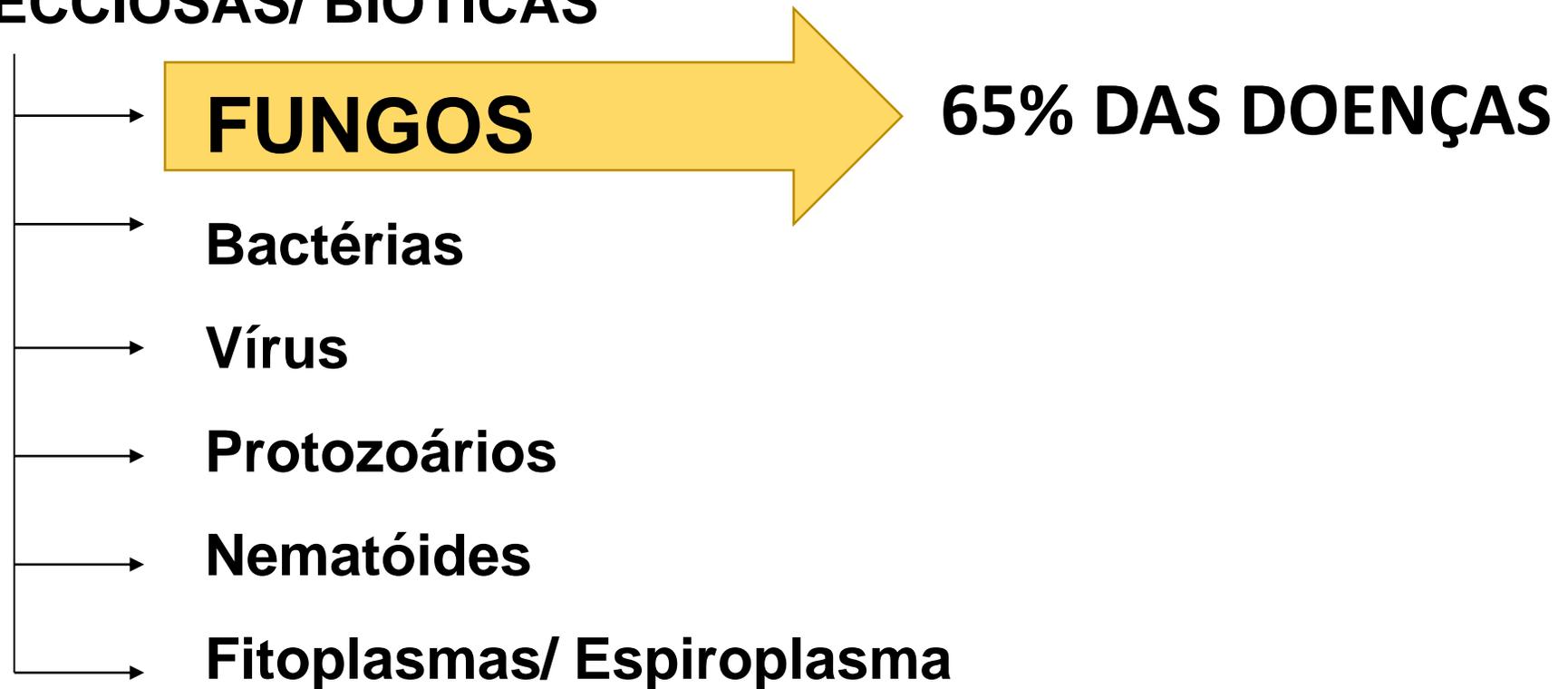
DOENÇAS DE PLANTAS

INFECCIOSAS/ BIÓTICAS

NÃO INFECCIOSAS/ ABIÓTICAS

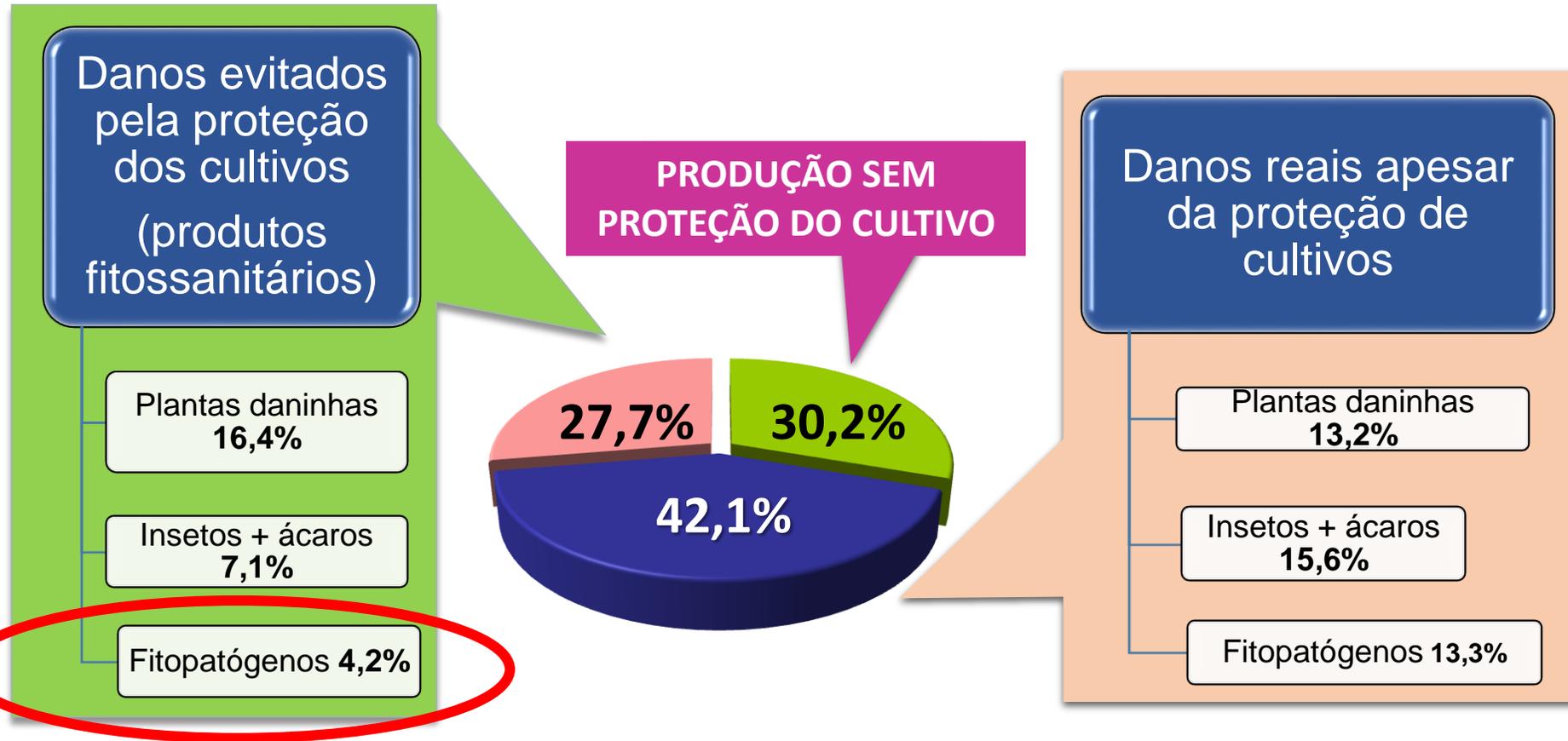
DOENÇAS DE PLANTAS

* INFECCIOSAS/ BIÓTICAS



IMPORTÂNCIA DOS FUNGICIDAS

DANOS NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNDIAL POR PRAGAS



SE FUNGICIDAS NÃO FOSSEM UTILIZADOS A
REDUÇÃO DA PRODUÇÃO VEGETAL SERIA DE

7,3%

(ESTIMATIVA MUNDIAL)

EM CONDIÇÕES TROPICAIS A FREQUENCIA E
SEVERIDADE DAS DOENÇAS É MAIOR

IMPORTÂNCIA DOS FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS

O CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS DE PLANTAS É, EM MUITOS CASOS, A ÚNICA MEDIDA EFICIENTE E ECONOMICAMENTE VIÁVEL PARA GARANTIR AS ALTAS PRODUTIVIDADES E QUALIDADE DE PRODUÇÃO, VISADAS PELA AGRICULTURA MODERNA.

H. KIMATI/ MANUAL DE FITOPATOLOGIA, 2011.

USP/ ESALQ – CAP. 16, PÁG. 343

A EXPLORAÇÃO COMERCIAL DE DIVERSAS
ESPÉCIES DE PLANTAS SERIA IMPOSSÍVEL SEM O
EMPREGO DE FUNGICIDAS EM LOCAIS OU
ÉPOCAS SUJEITAS A DOENÇAS.

H. KIMATI/ MANUAL DE FITOPATOLOGIA, 2011.
USP/ ESALQ – CAP. 16, PÁG. 343.

PRODUTOS FITOSSANTÁRIOS

PARA PROTEÇÃO CONTRA FITOPATÓGENOS/ DOENÇAS
(REGISTRADOS BRASIL – 2016)

CLASSES	Nº GRUPOS QUÍMICOS	Nº I.A.	Nº P.C.
FUNGICIDAS (SINTÉTICOS/ QUÍMICOS)	58	124	438
BACTERICIDAS (EXCLUSIVOS)	0	0	0
NEMATICIDAS (EXCLUSIVOS)	5	9	27
ATIVADORES DE PLANTAS	1	1	1
FUNGICIDAS MICROBIOLÓGICOS	1	6	9
NEMATICIDAS MICROBIOLÓGICOS	1	4	4

FUNGICIDAS (SINTÉTICOS/ QUÍMICOS)

(REGISTRADOS NO BRASIL – 2016)

CLASSES	Nº I.A.	Nº P.C.
FUNGICIDA	103	347
FUNGICIDA/ BACTERICIDA	7	42
FUNGICIDA/ INSETICIDA	4	5
FUNGICIDA/ ACARICIDA	5	35
FUNGICIDA/ INSETICIDA/ ACARICIDA	1	2
FUNGICIDA/ INSETICIDA/ ACARICIDA/ ADJUVANTE	1	3
FUNGICIDA/ INSETICIDA/ NEMATICIDA/ HERBICIDA	1	1
FUNGICIDA/ INSETICIDA/ FORMICIDA/ NEMATICIDA/ HERBICIDA	2	3
	124	438

TOTAL → FRAC 209 I.A.

FUNGICIDAS (SINTÉTICOS/ QUÍMICOS)

(REGISTRADOS NO BRASIL – 2016)

- MERCADO 2015 → US\$ 2,9 BILHÕES (30% DOS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS)
- TOP 10 PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS (I.A.):
 - ✓ 8º MANCOZEB - P.C. → 133.180 TONELADAS (15%)
I.A. → 67.260 TONELADAS (17%)
- Nº DE ESPÉCIES CULTIVADAS COM FUNGICIDAS REGISTRADOS:
 - ✓ HFF: 160
 - ✓ GRANDES CULTURAS: 49
 - ✓ TOTAL: 209
- Nº DE FUNGICIDAS REGISTRADOS/ ESPÉCIE:
 - ✓ P.C.: 1 – 205
 - ✓ I.A.: 1 – 49
- Nº COMBINAÇÕES I.A. x CULTURAS → 2.030

FUNGICIDAS (SINTÉTICOS/ QUÍMICOS)

(REGISTRADOS NO BRASIL – 2016)

MISTURAS PRONTAS

- DUPLAS: 116 P.C.
- TRIPLAS: 05 P.C.
- QUÁDRUPLAS: 01 P.C.

MODALIDADE DE USO/ APLICAÇÃO

FONTE: AZEVEDO, 2015

- FOLIAR: 97 I.A./357 P.C.
- TRATAMENTO DE SEMENTE: 45 I.A./ 69 P.C.
- TRATAMENTO DE SOLO: 17 I.A./ 36 P.C.

CLASSIFICAÇÕES DOS FUNGICIDAS

1. PRINCÍPIO GERAL DE CONTROLE

- ERRADICANTE
- PROTETOR
- CURATIVO / IMUNIZANTE

2. MOBILIDADE NA PLANTA

- IMÓVEL
- SISTÊMICO
- MESOSTÊMICO/ TRANSLAMINAR

CLASSIFICAÇÕES DOS FUNGICIDAS

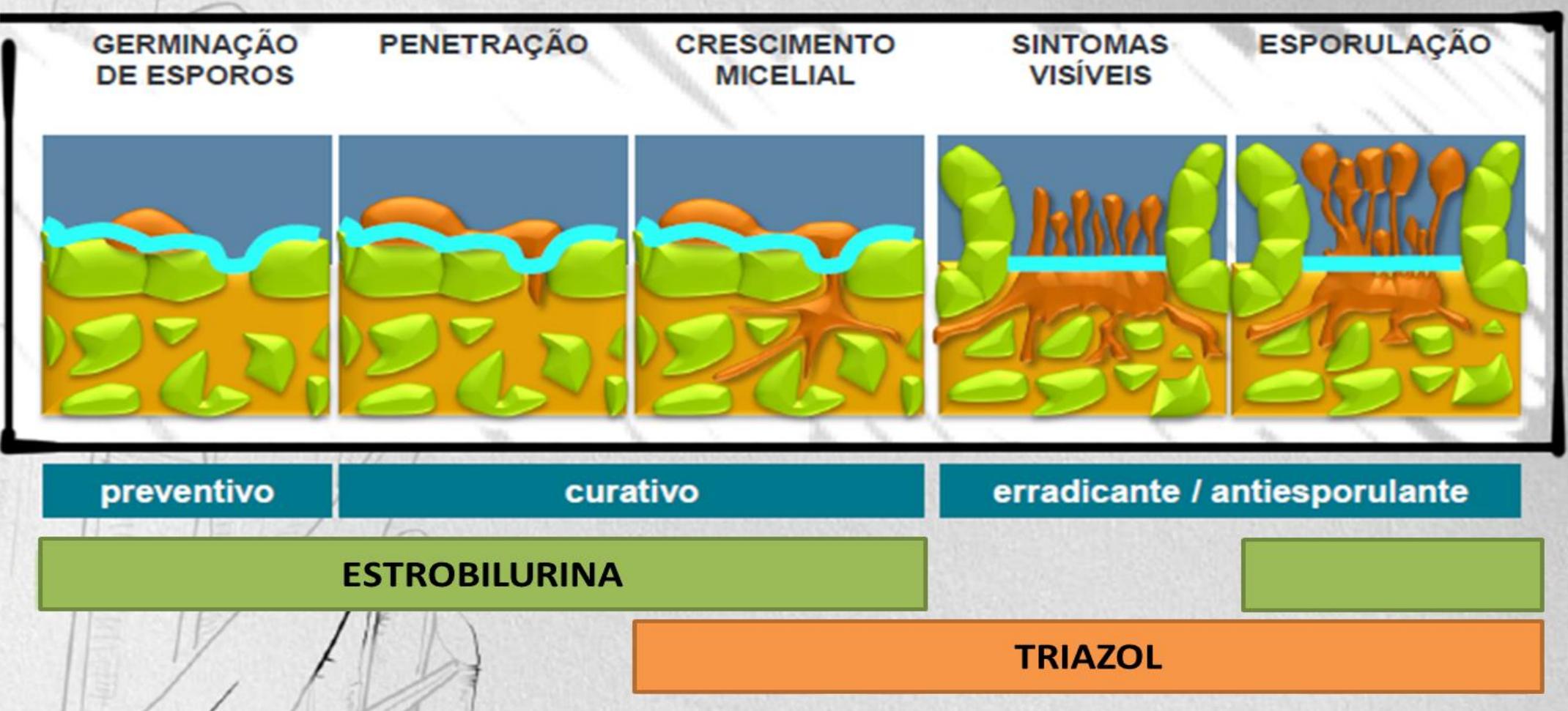
3. GRUPO QUÍMICO

- INORGÂNICOS
- ORGÂNICOS

4. MECANISMO DE AÇÃO

- NÚCLEO
- SÍNTESE DE ERGOSTEROL ETC

FUNGICIDAS: AGEM EM DIVERSAS FASES DO CICLO DE RELAÇÕES PATÓGENO/HOSPEDEIRO



Fonte: Jesus Carmo, 2014.

FUNGICIDAS ERRADICANTES

PRINCIPAIS GRUPOS

- ALIFÁTICO ALOGENADO
- ISOTIOCIANATO DE METILA
- (CALDA BORDALESA)
- (CALDA SULFOCÁLCICA)

- PRODUTOS REGISTRADOS COMO AGROTÓXICOS
 - ↳ RECEITA AGRONÔMICA
- PRODUTOS REGISTRADOS COMO FERTILIZANTES (FOLIARES), COM EFEITO SOBRE FITOPATÓGENOS
 - ↳ NÃO NECESSITAM RECEITA AGRONÔMICA

EX:

CALDA BORDALESA

- BORDASUL

CALDA SULFOCÁLCICA

- SULFOCAL

CALDA VIÇOSA

FUNGICIDAS PROTETORES

PRINCIPAIS GRUPOS

- ENXOFRE
- CÚPRICO
- DITIOCARBAMATO
- DIMETILDITIOCARBAMATO
- (ISO)FTALONITRILA
- CLOROAROMÁTICO
- DICARBOXIMIDA
- ORGANOESTÂNICO
- GUANIDINA
- FENILPIRIDINILAMINA = PIRIDINAMINA
- FENILPIRROL

FUNGICIDAS CURATIVOS/ IMUNIZANTES

PRINCIPAIS GRUPOS

- CARBOXAMIDA
- BENZIMIDAZOL
- TRIAZOL
- FENILAMIDA/ ACILALANINATO
- ACETAMINA
- ESTROBILURINA
- ANILINOPIRIMIDINA
- BENZOTIDIAZOL

FUNGICIDAS: MOBILIDADE

MOBILIDADE – CAPACIDADE DE TRANSLOCAR NA PLANTA

- IMÓVEL, TÓPICO, RESIDUAL, NÃO SISTÊMICO → NÃO PENETRA A PLANTA
- SISTÊMICO → TRANSLOCAÇÃO VIA SISTEMA VASCULAR
- MESOSTÊMICO, TRANSLAMINAR, PENETRANTE → ATRAVESSA OU MOVE-SE NO LIMBO FOLIAR

FUNGICIDAS IMÓVEIS

GRUPOS QUÍMICOS

INORGÂNICOS

- ENXOFRE
- CÚPRICO

ORGÂNICOS

- DITIOCARBAMATO
- (ISO) FTALONITRILA
- CLOROAROMÁTICO
- ORGANOESTÂNICO
- FENILPIRROL

FUNGICIDAS MESOSTÊMICOS

ABSORVIDOS NA SUPERFÍCIE DA PLANTA E REDISTRIBUÍDO PELA
FASE DE VAPOR – TRANSLOCAÇÃO TRANSLAMINAR

NÃO TRANSLOCADOS PELO SISTEMA VASCULAR

- PIRACLOSTROBINA
- TRIFLOXISTROBINA
- MANDELAMIDA

FUNGICIDAS SISTÊMICOS

GRUPOS QUÍMICOS

BENZIMIDAZOL

CARBOXAMIDA

FÓSFOROTIOATO DE ARILA

ACILALANINATO = FENILAMIDA

ACETAMIDA

MORFOLINA

PIRIDILAMINA

PIRIMIDINA

IMIDAZOL

TRIAZOL

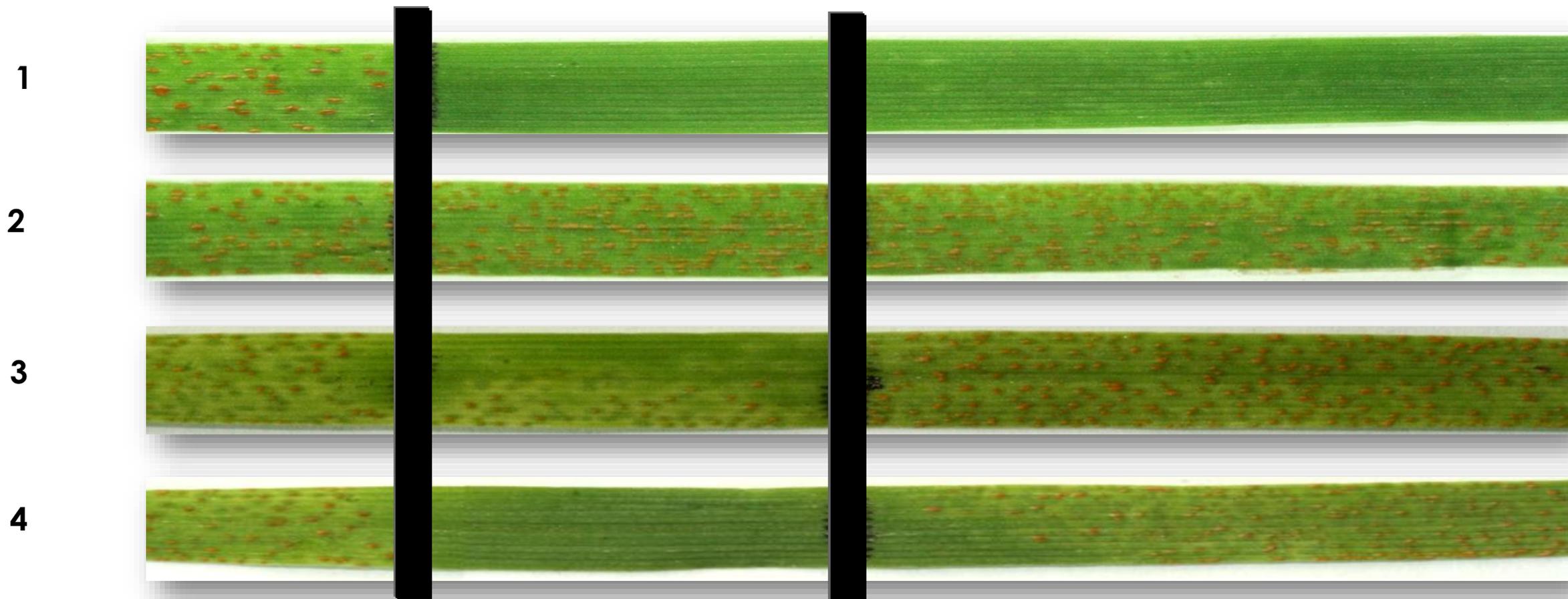
ESTROBILURINA*

CARBENDAZIM
TIOFANATO METÁLICO
TIABENDAZOL

Inibidores da
biossíntese de
Ergosterol

DMI – Inibidores da demetilacão

MOBILIDADE

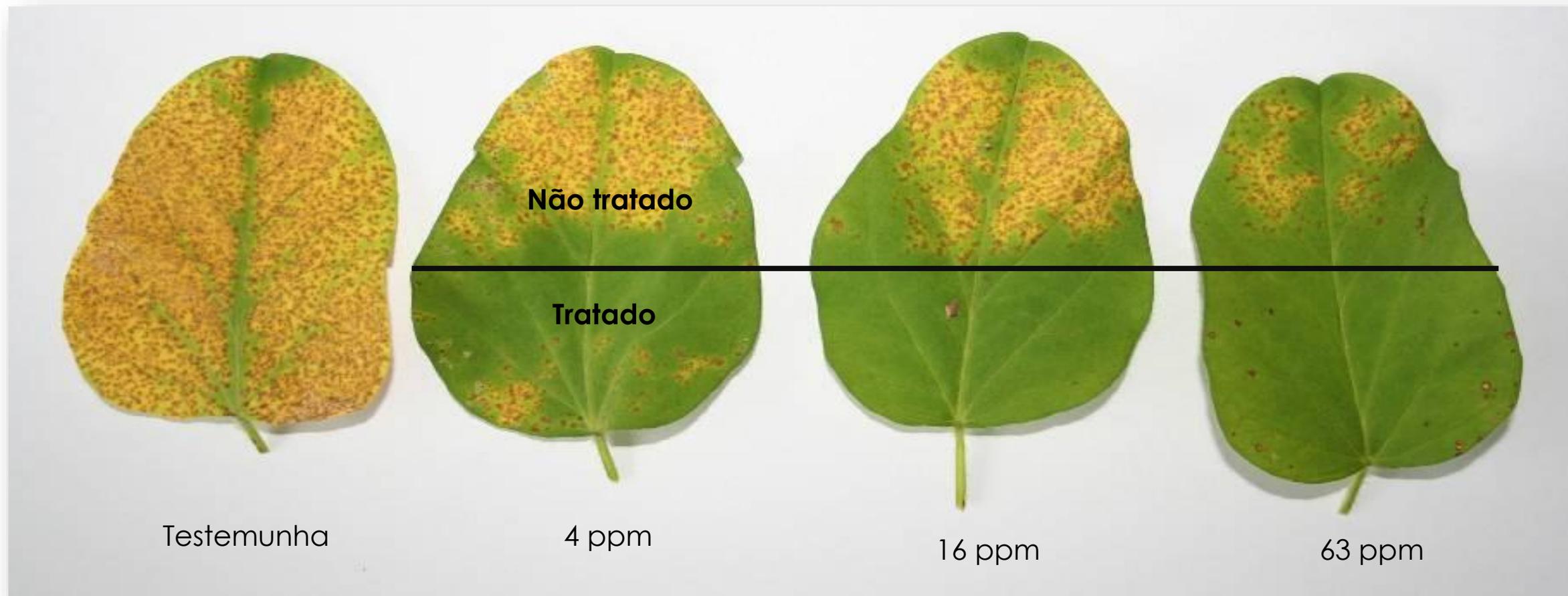


Base

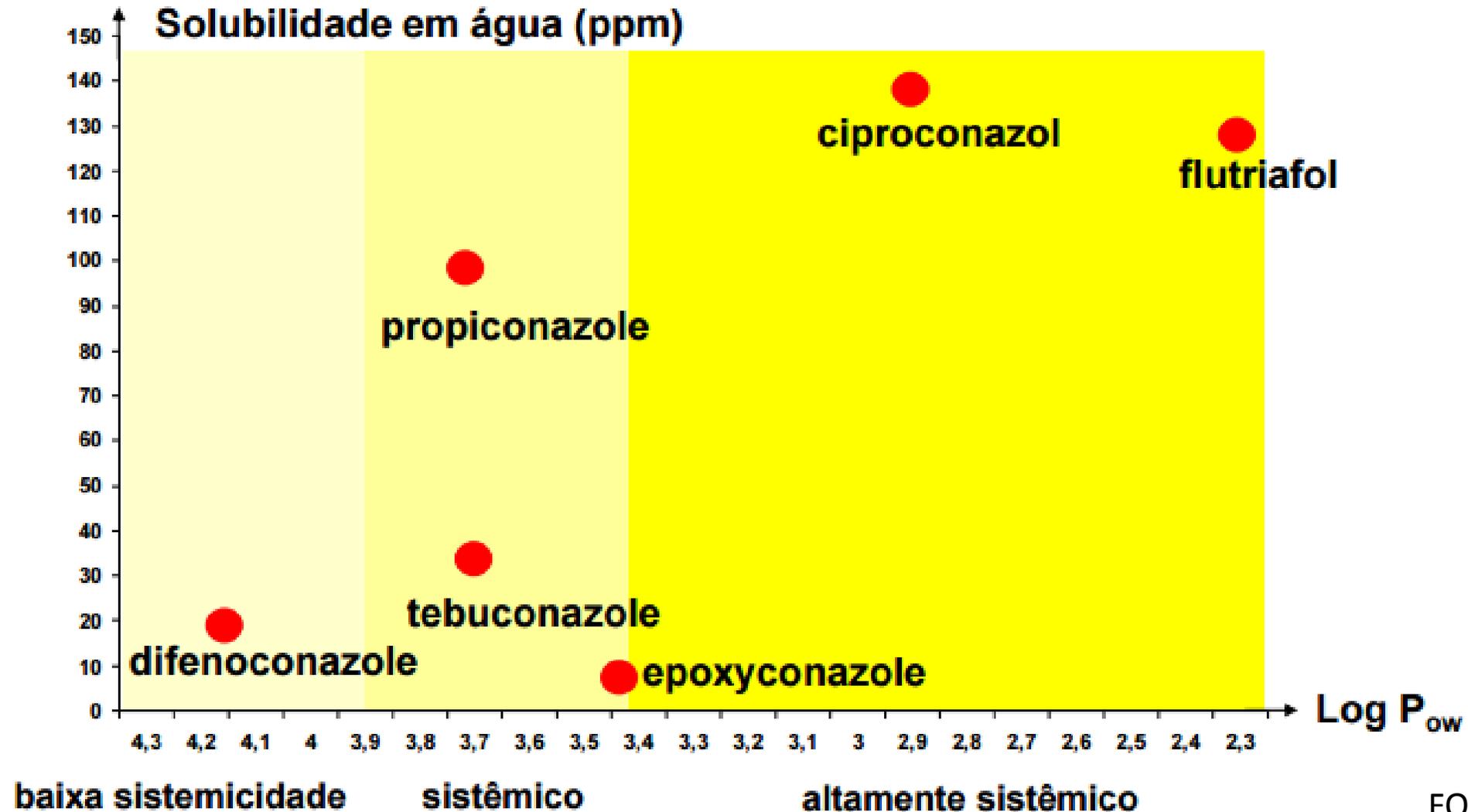
Área Tratada

Extremidade

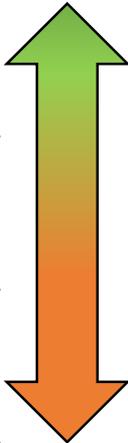
MOBILIDADE



SISTEMICIDADE DOS TRIAZÓIS



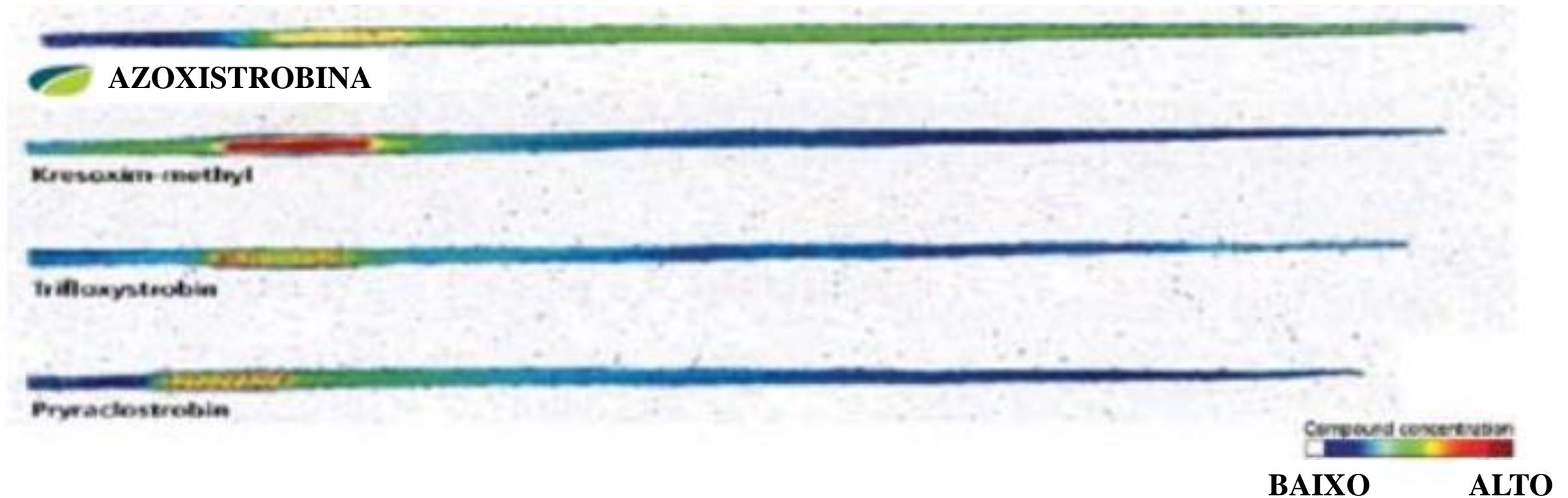
SISTEMICIDADE DAS ESTROBILURINAS

INGREDIENTE ATIVO	NOME COMERCIAL	Log P _{ow}	
AZOXYSTROBINA	AMISTAR	2,5	
PIRACLOSTROBINA	COMET	4,0	
TRIFLOXYSTROBINA	FLINT	4,5	

MAIOR MOBILIDADE

MENOR MOBILIDADE

MOVIMENTO DE AZOXISTROBINA A PARTIR DA ÁREA TRATADA



GRUPOS QUÍMICOS INORGÂNICOS

BICARBONATO DE POTÁSSIO

ENXOFRE

FLUORETO DE SÓDIO

HIDRÓXIDO DE COBRE

OXICLORETO DE COBRE

ÓXIDO CUPROSO

SULFATO DE COBRE

SULFATO TRIBÁSICO DE COBRE

GRUPOS QUÍMICOS

ORGÂNICOS

GRUPO QUÍMICO	NOME COMUM/ INGREDIENTE ATIVO
ACETAMIDA	CIMOXANIL
ACILALANINATO	BENALAXIL METALAXIL-M
ALIFÁTICO HALOGENADO	BROMETO DE METILA MANCOZEBE
ALQUILENOBIS(DITIOCARBA MATO)	MANEBE METIRAM PROPINEBE
AMIDA	CARPROPAMIDA
AMÔNIO QUATERNÁRIO	CLORETO DE BENZALCÔNIO
ANÁLOGO DE TRIAZOL	TRIFORINA
ANILIDA	BOSCALIDA

GRUPOS QUÍMICOS

ORGÂNICOS

GRUPO QUÍMICO

NOME COMUM/ INGREDIENTE ATIVO

ANILINOPIRIMIDINA

CIPRODINIL
PIRIMETANIL

ANTIBIÓTICO

CASUGAMICINA
OXITETRACICLINA

BENZAMIDA

FLUOPICOLIDE
FLUOPYRAM
ZOXAMIDA

BENZIMIDAZOL

CARBENDAZIM
TIABENDAZOL
TIOFANATO-METÍLICO

BENZOTIAZOL

TRICICLAZOL

BENZOTIADIAZOL

ACIBENZOLAR-S-METÍLICO

GRUPOS QUÍMICOS

ORGÂNICOS

GRUPO QUÍMICO	NOME COMUM/ INGREDIENTE ATIVO
BENZOYLPYRIDINE	PIRIOFENONE
BIS(TIOCARBAMATO)	CLORIDRATO DE CARTAPE
CARBAMATO	CLORIDRATO DE PROPAMOCARBE IPROVALICARBE
CARBOXAMIDA	BIXAFEM FLUTOLANIL FLUXAPIROXADE PENFLUFEN PIDIFLUMETOFEN
CARBOXANILIDA	CARBOXINA OXICARBOXINA TIFLUZAMIDA

GRUPOS QUÍMICOS

ORGÂNICOS

GRUPO QUÍMICO	NOME COMUM/ INGREDIENTE ATIVO
CLOROAROMÁTICO	DICLORANA QUINTOZENO
DICARBOXIMIDA	CAPTANA FOLPETE IPRODIONA PROCIMIDONA VINCLOZOLINA
DIMETILCARBAMATO	ZIRAM
DIMETILDITIOCARBAMATO	TETRAMETILTHIURAM DISULFIDE TIRAM
DINITROFENOL	DINOCAPE

GRUPOS QUÍMICOS

ORGÂNICOS

GRUPO QUÍMICO

NOME COMUM/ INGREDIENTE ATIVO

DIPEPTÍDEOS

VALIFENALATE

AZOXISTROBINA

CRESOXIM-METÍLICO

DIMOXISTROBIN

ESTROBILURINA

METOMINOSTROBIN

PICOXISTROBINA

PIRACLOSTROBINA

TRIFLOXISTROBINA

ÉTER MANDELAMIDA

MANDIPROPAMID

ÉTER TIADIAZÓLICO

ETRIDIAZOL

FENACILAMIDA

ISOFETAMIDA

GRUPOS QUÍMICOS

ORGÂNICOS

GRUPO QUÍMICO	NOME COMUM/ INGREDIENTE ATIVO
FENILPIRIDINILAMINA	FLUAZINAM
FENILPIRROL	FLUDIOXONIL
FENILSULFAMIDA	TOLIFLUANIDA
FENILURÉIA	PENCICUROM
FOSFONATO	FOSETIL
FOSFOROTIOATO DE ARILA	EDIFENFÓS
FOSFOROTIOATO DE HETEROCICLO	PIRAZOFÓS
FTALIDA	FTALIDA
	DODINA
GUANIDINA	IMINOCTADINA
	IMINOCTADINA TRIS(ALBESILATO)

GRUPOS QUÍMICOS

ORGÂNICOS

GRUPO QUÍMICO	NOME COMUM/ INGREDIENTE ATIVO
HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS	ÓLEO MINERAL
IMIDAZOL	CIAZOFAMIDA CIAZOFAMIDA IMAZALIL TRIFLUMIZOL
IMIDAZOLILCARBOXAMIDA	PROCLORAZ
IMIDAZOLINONA	FENAMIDONA
ISOFTALONITRILA	CLOROTALONIL
ISOTIOCIANATO DE METILA (PRECURSOR DE)	DAZOMETE METAM-SÓDICO

GRUPOS QUÍMICOS

ORGÂNICOS

GRUPO QUÍMICO	NOME COMUM/ INGREDIENTE ATIVO
MORFOLINA	DIMETOMORFE FENPROPIMORFE TRIDEMORFE
ORGANOESTÂNICO	ACETATO DE FENTINA HIDRÓXIDO DE FENTINA
ORGANOFOSFORADO	DISSULFOTOM
OXAZOLIDINADIONA	FAMOXADONA OXADIXYL
PIPERIDINIL TIAZOL IZOXAZOLINA	OXATIPIPROLIM
PIRAZOL	FENPYRAZAMINE (AINDA NÃO FOI APROVADA GRAFIA EM PORTUGUÊS)

GRUPOS QUÍMICOS

ORGÂNICOS

GRUPO QUÍMICO	NOME COMUM/ INGREDIENTE ATIVO
PIRAZOL CARBOXAMIDA	BENZOVINDIFLUPYR SEDAXANO
PIRIMIDINIL CARBINOL	FENARIMOL
PYRIDYLAMINE	AMETOCTRADINA
QUINOLINONA	PIROQUILONA
QUINONA	DITIANONA
QUINOXALINA	QUINOMETIONATO
TRIAZINILANILINA	ANILAZINA
TRIAZOLINTHIONE	PROTIOCONAZOL
VALINAMIDA CARBAMATO	BENTIAVALICARBE ISOPROPÍLICO

GRUPOS QUÍMICOS

ORGÂNICOS

GRUPO QUÍMICO

NOME COMUM/ INGREDIENTE ATIVO

TRIAZOL	BITERTANOL	IPCONAZOL
	BROMUCONAZOL	METCONAZOL
	CIPROCONAZOL	MICLOBUTANIL
	DIFENOCONAZOL	PROPICONAZOL
	EPOXICONAZOL	TEBUCONAZOL
	FLUQUINCONAZOL	TETRACONAZOL
	FLUTRIAFOL	TRIADIMEFOM
	HEXACONAZOL	TRIADIMENOL
	IMIBENCONAZOL	TRITICONAZOL

FUNGICIDAS MECANISMOS DE AÇÃO

INIBIÇÃO DE PROCESSOS
BIOQUÍMICOS/FISIOLÓGICOS
DAS CÉLULAS DE FUNGOS



ESTRUTURAS
ORGANELAS

FUNGICIDAS MECANISMOS DE AÇÃO

ESTRUTURAS CELULARES

- PAREDE CELULAR
- MEMBRANA CELULAR

ORGANELAS CELULARES

- MITOCÔNDRIAS
- RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO
- RIBOSSOMOS
- NÚCLEO

FUNGICIDAS MECANISMOS DE AÇÃO

PROCESSOS BIOQUÍMICOS/FISIOLÓGICOS

- SELETIVIDADE DA MEMBRANA
- RESPIRAÇÃO
- SÍNTESE DE PROTEÍNAS
- DIVISÃO NÚCLEO
- PIGMENTAÇÃO

FUNGICIDAS: MECANISMO DE AÇÃO

NATUREZA QUÍMICA	I.A.	MODO DE AÇÃO / PROCESSO AFETADO	EXEMPLOS
INORGÂNICO	SULFURADOS	**DGC (MITOCÔNDRIAS)	ENXOFRE MOLHÁVEL
	CÚPRICOS	DGC (ENZIMAS)	HIDRÓXIDO DE COBRE, ÓXICO CUPROSO
ORGÂNICO	METILDITIOCARBAMATOS	DGC (PROTEÍNAS)	MANCOZEB
	BENZIMIDAZÓIS	DGC (DIVISÃO CELULAR – MITOSE/TUBULINA)	CARBENDAZIM, TIABENDAZOL, TIOFANATO METÍLICO
	DMI's	DISFUNÇÃO NA MEMBRANA (INIBIDORES DA SÍNTESE DE ESTERÓIS)	TRIAZÓIS, IMIDAZÓIS, PIRIMIDINAS
	CARBOXIMIDAS	DGC (MITOCÔNDRIAS)	CARBOXINA, OXICARBOXINA, PYRACARBOLID
	ESTRUBILURINAS (QoI)	RESPIRAÇÃO MITOCÔNDRIAL	AZOXISTROBINA, PIRACLOSTROBINA, TRIFLOXISTROBINA
	FENILAMIDAS	PROTEÍNAS	FOSETIL ALUMÍNIO
	INIBIDORES DE OOMICETOS	DISFUNÇÃO NO NÚCLEO	METALAXIL, EFOSITE, CIMOXANIL
	INIBIDOR DA SÍNTESE DE MELANINA	DGC (MELANINA)	BIM, PIROQUILON
ANTIBIÓTICO		PROTEÍNAS	ESTREPTOMICINA, KASUGAMICINA
ATIVADOR DE RESISTÊNCIA		SAR	ACIBENZOLAR-S-METIL

**DISFUNÇÃO GERAL DA CÉLULA

FUNGICIDAS: MECANISMOS DE AÇÃO

→ CLASSIFICAÇÃO FRAC 2012

- A. SÍNTESE DE ÁCIDO NUCLÉICO
 - B. MITOSE E DIVISÃO CELULAR
 - C. RESPIRAÇÃO
 - D. SÍNTESE DE AMINOÁCIDOS E PROTEÍNA
 - E. TRANSDUÇÃO SINAL
 - F. SÍNTESE LIPÍDIO E INTEGRIDADE MEMBRANA
 - G. BIOSÍNTESE DE ESTEROL NAS MEMBRANAS
 - H. BIOSÍNTESE DE PAREDE CELULAR
 - I. SÍNTESE DE MEMBRANA NA PAREDE CELULAR
 - M. AÇÃO MULTI-SÍTIO
 - P. INDUÇÃO DE DEFESA DA PLANTA HOSPEDEIRA
 - NC. NÃO CLASSIFICADOS
- MECANISMO DE AÇÃO DESCONHECIDO

FUNGICIDAS: MECANISMOS DE AÇÃO

→ CLASSIFICAÇÃO FRAC 2012

- GRUPO → C: RESPIRAÇÃO
- SUB-GRUPO → C2: INIBIÇÃO COMPLEXO II
- SÍTIO → SUCCINATO DEHIDROGENASE
- CÓDIGO FRAC → 7SDHI
- NOME → INIBIDOR DA SUCCINATO DEHIDROGENASE
- (SUB-)GRUPO QUÍMICO → TIAZOL CARBOXAMIDA
- NOME COMUM (I.A.) → TIFLUZAMIDA

MECANISMOS DE AÇÃO

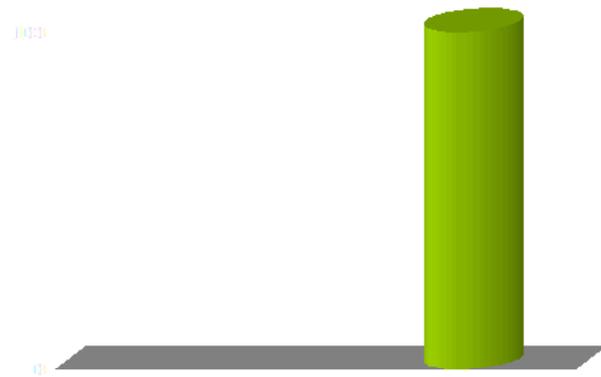
→ DIVERSOS GRUPOS QUÍMICOS

- G: BIOSSÍNTESE DE ESTEROL NAS MEMBRANAS GRUPO
- G1: DESMETILASE (DMI) (SBI I) SUB-GRUPO/ SÍTIO ALVO E NOME
 - ✓ TRIAZOL → 25 I.A.
 - ✓ TRIAZOLINTIONE → PROTIOCONAZOL
 - ✓ PIPERAZINA (ANÁLOGO DE TRIAZOL) → TRIFORINA
 - ✓ PIRIDINA → 2 I.A.
 - ✓ PIRIMIDINA (PIRIDINIL CARBINOL) → 2 I.A.
 - ✓ IMIDAZOL → 5 I.A.
- G2: REDUTASE/ ISOMERASE (AMINAS/ “MORFOLINAS”) (SBI II)
 - ✓ MORFOLINA → 4 I.A.
 - ✓ PIPERIDINA → 2 I.A.
 - ✓ ESPIROQUETALAMINA → 1 I.A.
- G3: KETO REDUTASE (SBI III)
 - ✓ HIDROXIANILIDA → 1 I.A.
 - ✓ AMINO-PIRAZOLINONA → 1 I.A.
- G4: ESCALENO REDUTASE (SBI IV)
 - ✓ ALILAMINAS → 2 I.A.
 - ✓ TIOCARBAMATO → 1 I.A.

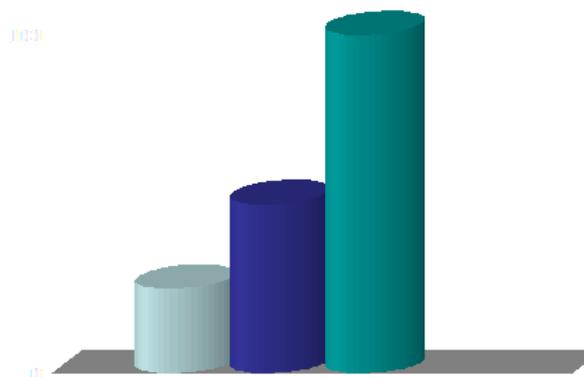
ESPECTRO DE AÇÃO

BENZIMIDAZOL	ASCOMICETOS ALGUNS BASIDIOMICETOS DEUTEROMICETOS
TRIAZOL	ASCOMICETOS DEUTEROMICETOS BASIDIOMICETOS
ACETAMIDA	OOMICETOS
MORFOLINA	OOMICETOS
DICARBOXIMIDAS	FUNGOS PRODUTORES DE ESCLERÓDIOS
ANILOPIRIMIDINAS	<i>Venturia inaequalis</i> <i>Botrytis cinerea</i>

ESPECTRO DE AÇÃO DE GRUPOS QUÍMICOS

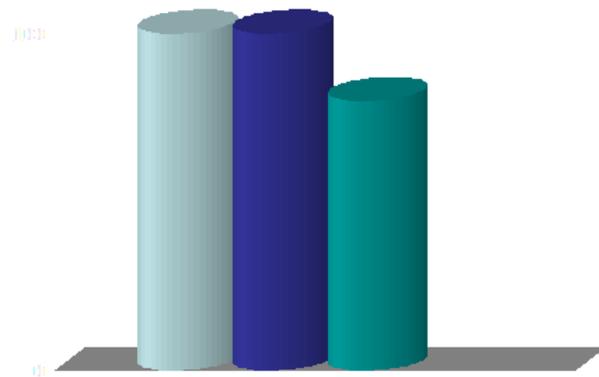


Fenilamidas

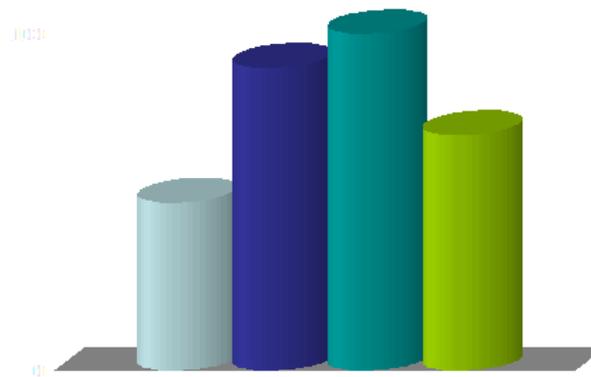


Dicarboximidas

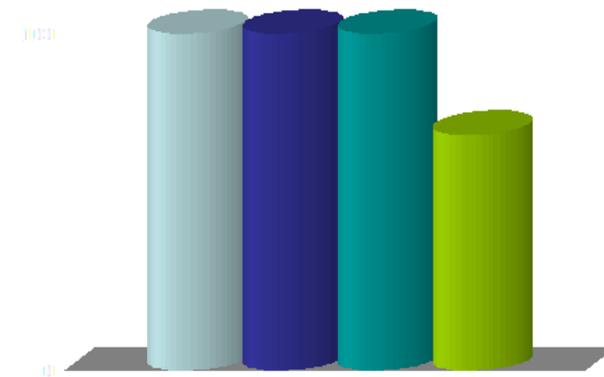
- Ascomycetos:
Oidio, Mycosphaerella, etc.
- Basidiomycetos:
Ferrugens, Rhizoctonia, etc.
- Deuteromycetos: *Septoria, Cercospora, Alternaria, etc.*
- Oomycetos: *míldios, requeimas, etc.*



Triazóis



Estrobilurinas



Triazol+Estrobilurinas

OCORRÊNCIA DE RESISTÊNCIA DE FUNGOS AFUNGICIDAS NO BRASIL

FUNGICIDAS	FUNGOS
CARBENDAZIM	<i>Botrytis cinerea</i> , <i>B. squamosa</i> , <i>Cercosporidium personatum</i> , <i>Colletotrichum fragariae</i> , <i>Cylindrocladium scoparium</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Guignardia citricarpa</i> , <i>Glomerella cingulata</i> , <i>Monilinia fruticola</i> , <i>Mycosphaerella fragariae</i> , <i>Penicillium</i> sp., <i>Venturia inaequalis</i>
??? METALAXIL	<i>Plasmopara viticola</i> , <i>Phytophthora infestans</i>
TIOFANATO METÁLICO	<i>Mycosphaerella fragariae</i>
IPRODIONE	<i>Alternaria dauci</i>
DODINE	<i>Venturia inaequalis</i>
TRIAZÓIS	<i>Phakopsora pachyrhizi</i> - 2008 (tebuconazole)

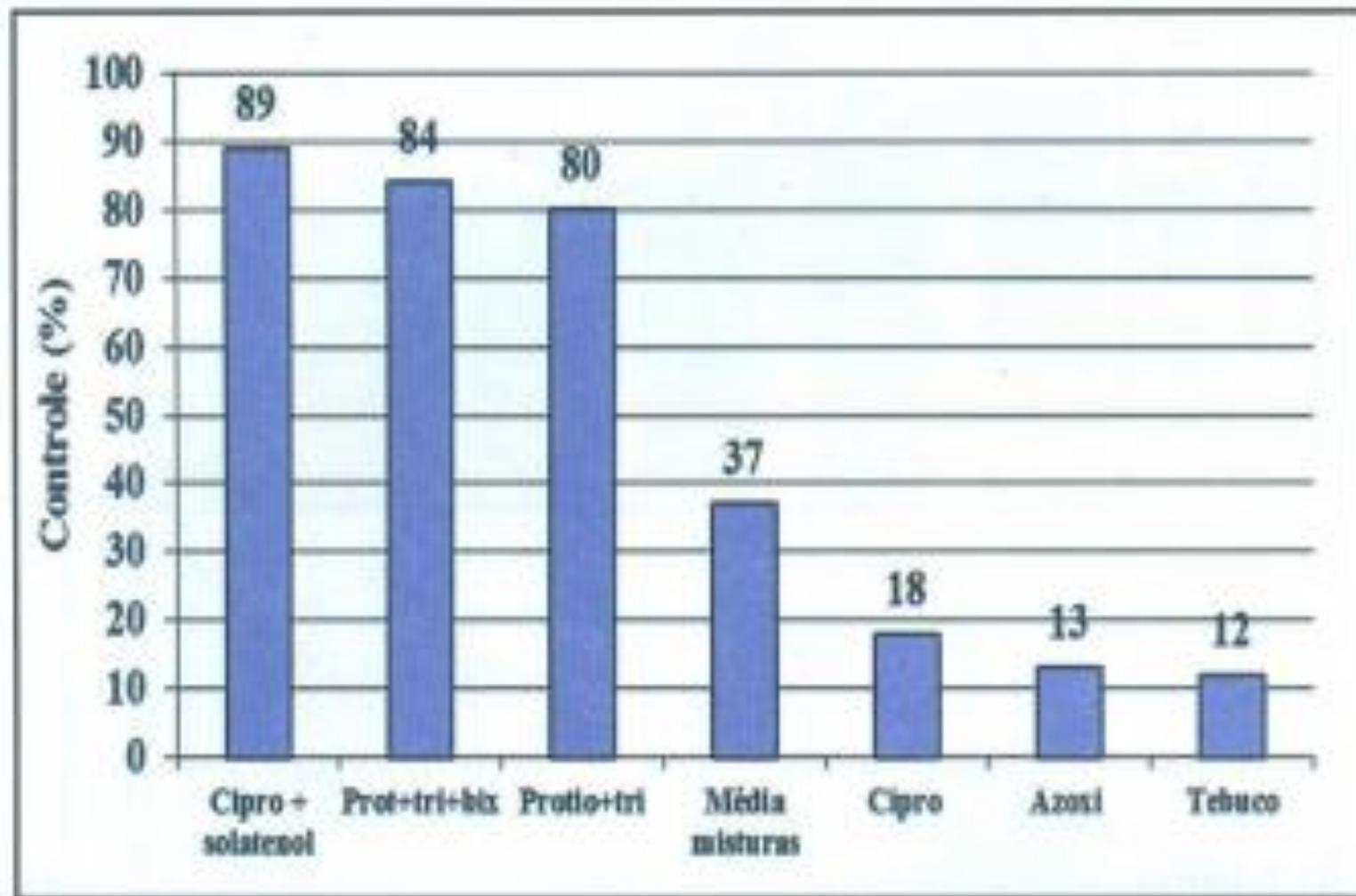
CRONOLOGIA DO USO DOS FUNGICIDAS APLICADOS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA

Fungicida	Ano	
	Início do uso	Desuso
Azoxistrobina	2002	Em uso
Picoxistrobina	2006	Em uso
Piraclostrobina	2008	Em uso
Trifloxistrobina	Não foi usada isolada	-
Difenoconazol	2002	2004
Epoxiconazol	2002	2005
Flutriafol	2002	2007
Miclobutanil	2003	2006
Protioconazol	Não foi usado isolado	-
Tebuconazol	2002	2008
Tetraconazol	2003	2007
Azoxistrobina + ciproconazol	2003	Em uso
Picoxistrobina + ciproconazol	2007	Em uso
Picoxistrobina + tebuconazol	2011	Em uso
Piraclostrobina + epoxiconazol	2002	Em uso
Trifloxistrobina + tebuconazol	2003	2012
Trifloxistrobina + propiconazol	2003	2005
Trifloxistrobina + protioconazol	2011	Em uso
Piraclostrobina + fluxapiroxade	2013	Em uso
Azoxistrobina + benzovindiflupira	2014	Em uso

Fonte: Fundação MT, Rondonópolis, MT; Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO.

FONTE: REIS et al. 2015

EFICIÊNCIA DO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA POR ALGUNS FUNGICIDAS EM MISTURA OU ISOLADOS

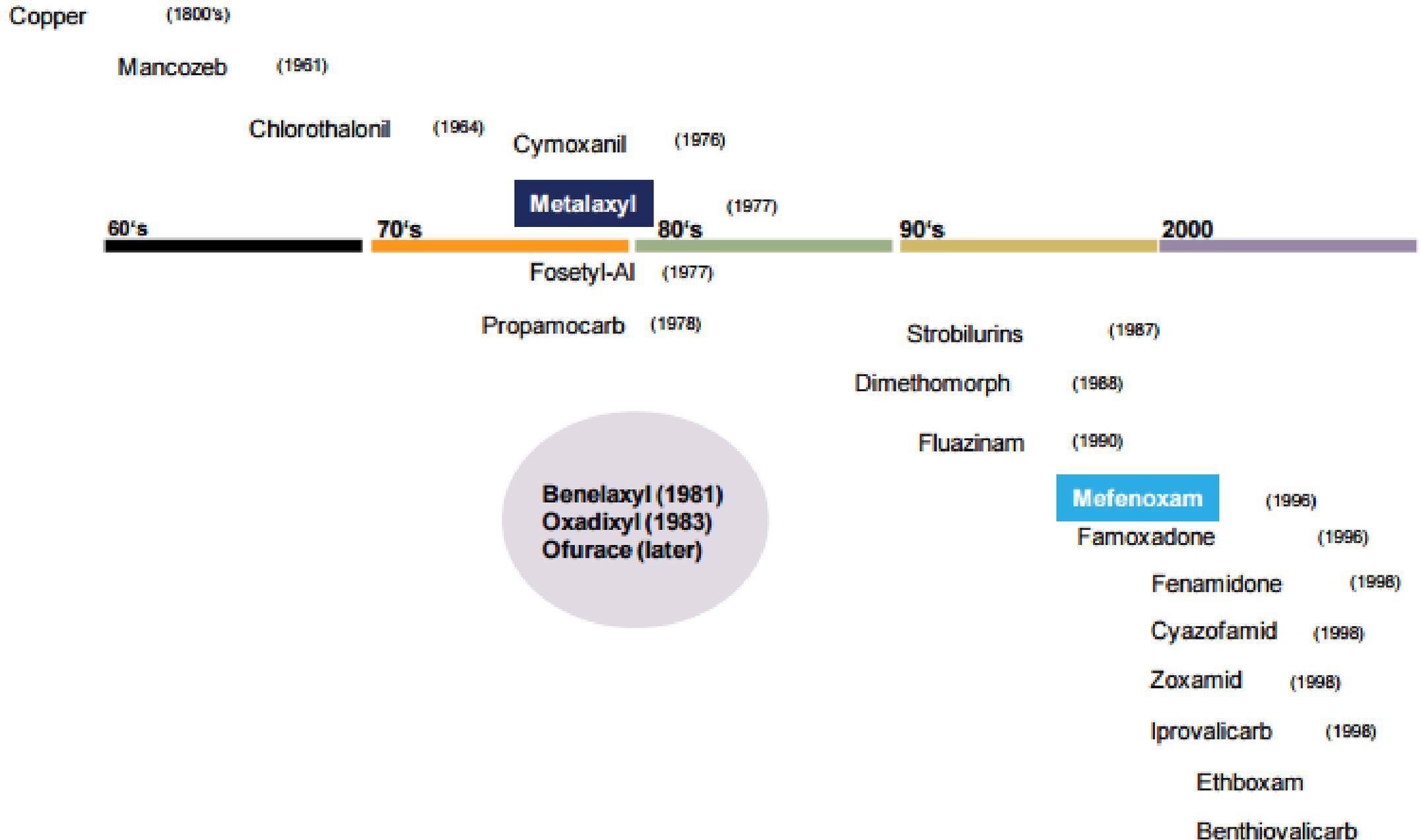


Fonte: Ensaios nacional cooperativos, safra 2013/14.

ESTRATÉGIA ANTI-RESISTÊNCIA

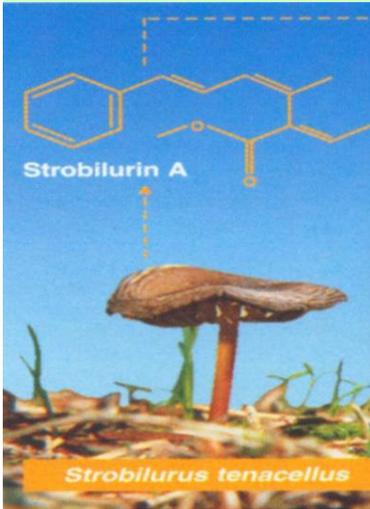
- MONITORAMENTO LINHAGENS RESISTENTES
- MANEJO INTEGRADO
- UTILIZAÇÃO DOSE REGISTRADA
- ALTERNÂNCIA PRODUTOS GRUPOS QUÍMICOS / MECANISMO DE AÇÃO DIFERENTES
- UTILIZAÇÃO DE MISTURAS (PROTETOR + SISTÊMICO)
- FREQUÊNCIA DE APLICAÇÃO RECOMENDADA

Desenvolvimento dos fungicidas para Oomicetos



DESENVOLVIMENTO DA PROTEÇÃO DE PLANTAS COM FUNGICIDAS

Década de 2000



• Novos Antioomicetos

• Novos Triazóis

• Misturas
Estrobilurinas + Triazóis

• SDHIs
Succinate
DeHydrogenase
Inhibitors

Década de 2010

• Novo DMI/ Triazol
Triazolintione
(Protioconazole)
•Sistemicidade
xilema/floema
•Carboxamidas

• Produtos
Biológicos

• Misturas Triplas



OBRIGADO!!!!

jomenten@usp.br
ticyana.banzato@usp.br