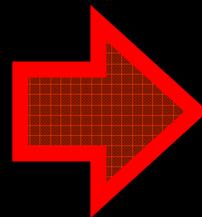
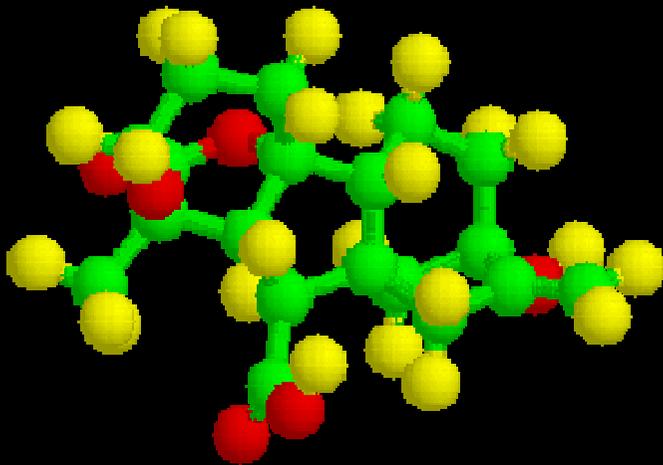




O USO DE REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS



Prof. Dr. João Domingos Rodrigues

**Departamento de Botânica
Instituto de Biociências – Campus de Botucatu
Universidade Estadual Paulista - UNESP**

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

GRAMADOS E SUA IMPORTÂNCIA

EUA – bilhões de dólares

Flórida – 7,3 bi U\$ ano⁻¹

Especialistas em gramados (Turfgrass manager)

Brasil – 16.500 ha (2003)

R\$ 150 milhões (montante comercializado)

Assunto não abordado nas Faculdades brasileiras

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

GRAMADOS E SUA IMPORTÂNCIA

Reduz a temperatura do ar

16,5 e 7,8 °C < asfalto e solo sem vegetação

Reduz o efeito estufa → seqüestro de C (1 t ha ano⁻¹)

230 m² → libera O₂ para 4 pessoas

Controle da erosão



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

GRAMAS DE VERÃO

Paspalum notatum Flugge (grama batatais)

Axonopus sp. (grama São Carlos)

Zoysia japonica Steud. (grama esmeralda)

Cynodon dactylon L. (grama bermuda)

Stenotaphrum secundatum (Sto. Agostinho, grama inglesa)...

GRAMAS DE INVERNO

Poa pratensis (Kentucky Bluegrass)

Poa annua (Annual bluegrass)

Agrotis uridis (Bentgrass)

Lolium perenne (Ryegrass....)

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

GRAMADOS DE BAIXA MANUTENÇÃO

Rodovias

Taludes

Parques

Aeroportos....



GRAMADOS DE ALTA MANUTENÇÃO

Campos de golfe

Campos de futebol

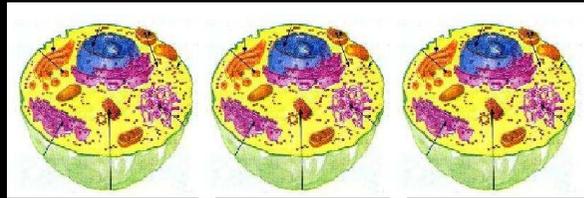
Jardins.....



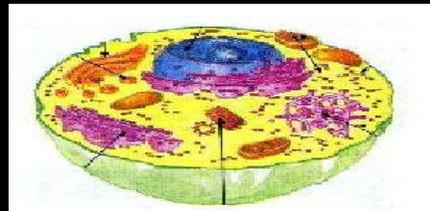
REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CRESCIMENTO VEGETAL

DIVISÃO CELULAR → AUMENTO NO NÚMERO DE
CÉLULAS



ALONGAMENTO CELULAR → AUMENTO DO TAMANHO
DA CÉLULA



REGULAÇÃO DO CRESCIMENTO → HORMÔNIOS

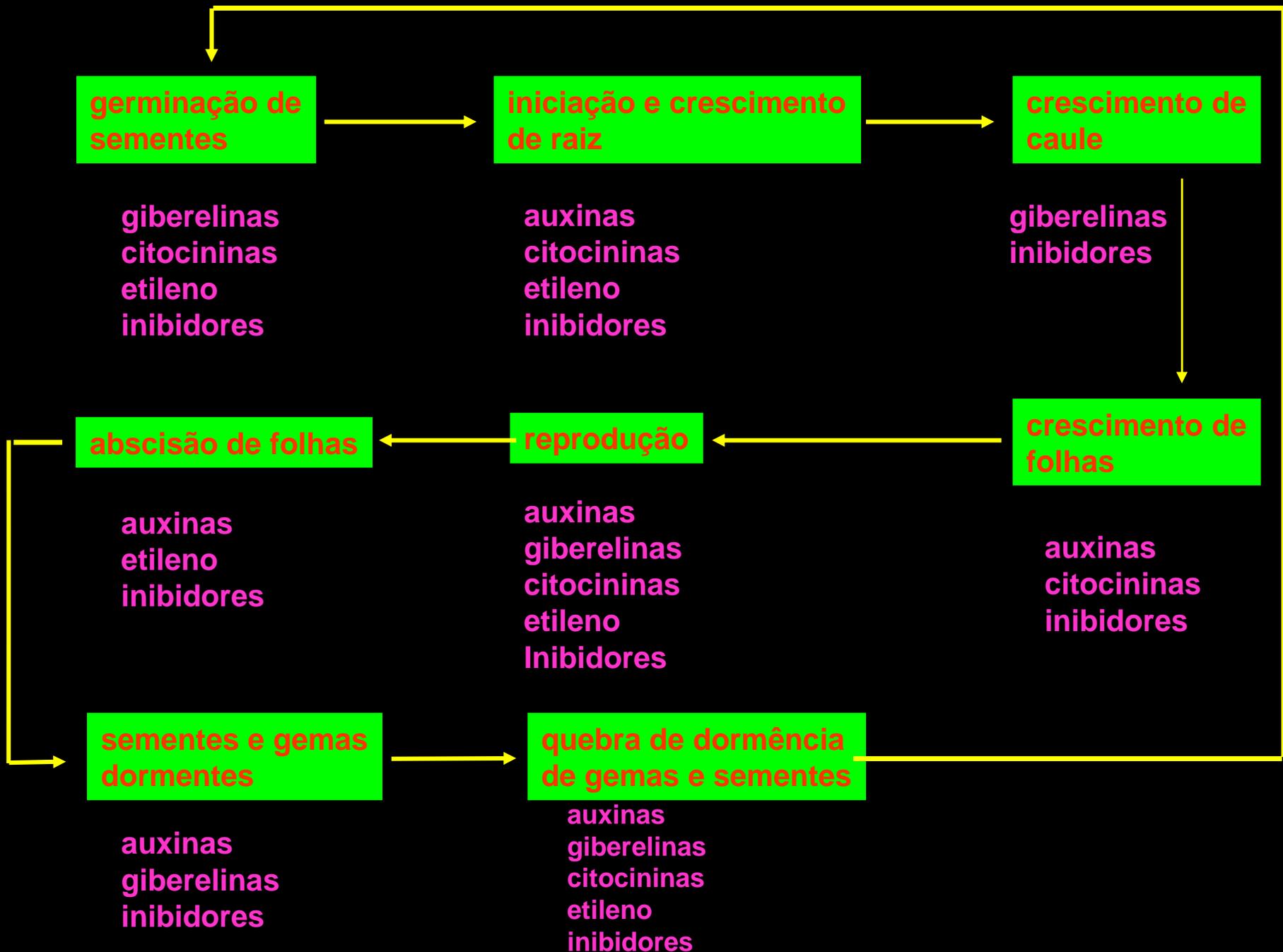
REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

DESENVOLVIMENTO VEGETAL

Diferentes fases do desenvolvimento vegetal

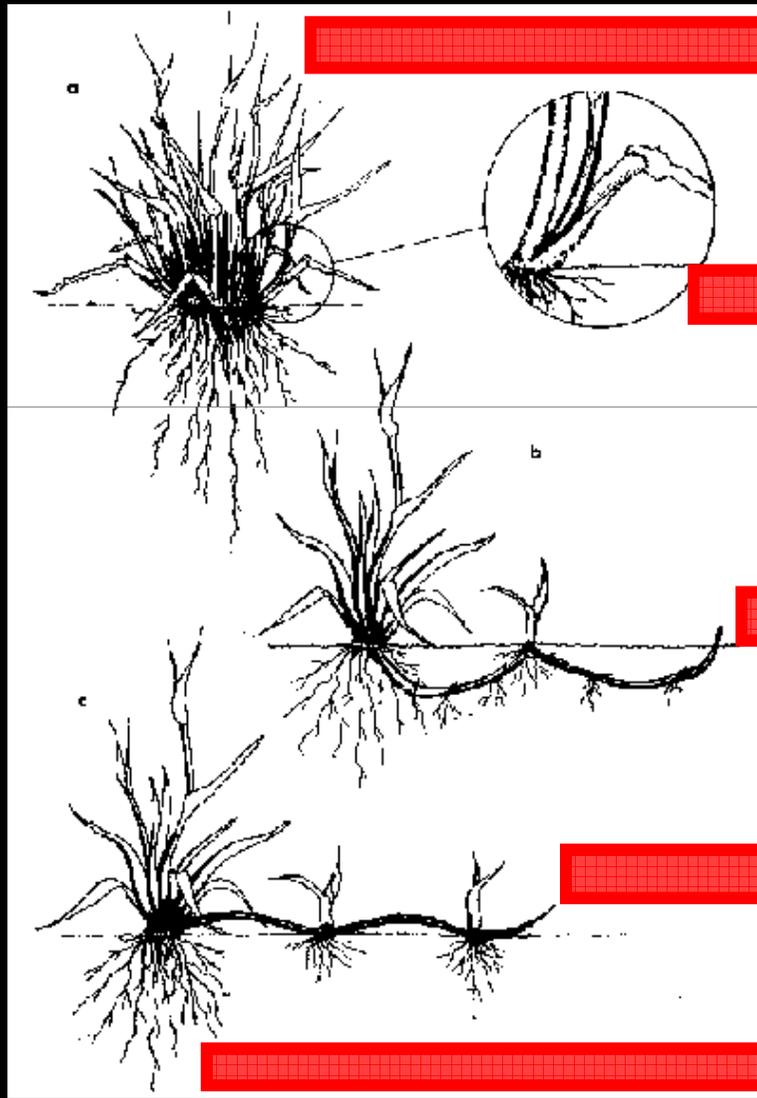


Participação dos hormônios vegetais



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CRESCIMENTO EM GRAMA



**FOLHAS E
COLMOS**

PERFILHOS

RIZOMAS

ESTOLÕES

RAÍZES

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

HORMÔNIO VEGETAL

Conceito:

Composto orgânico, não nutriente, de ocorrência natural, produzido na planta, o qual, a baixas concentrações ($10^{-4}M$), promove, inibe ou modifica processos fisiológicos do vegetal.

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

HORMÔNIO VEGETAL

Grupos hormonais:

Auxinas (AX)

Giberelinas (GA)

Citocininas (CK)

Etileno (ET)

Ácido Abscísico (ABA)

Brassinoesteróides (BR)

Jasmonatos (JA)

Salicilatos (SA)

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

REGULADORES VEGETAIS

Conceito:

Substâncias sintéticas que aplicadas exógenamente possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais conhecidos.

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

REGULADORES VEGETAIS

Exemplos:

NAA – ác. naftalenacético

2,4-D – ác. 2, 4-diclorofenoxiacético

BA – 6-benzilamino purina

Cinetina – furfurilamino purina

Ethephon – ácido 2-cloroetil-fosfônico

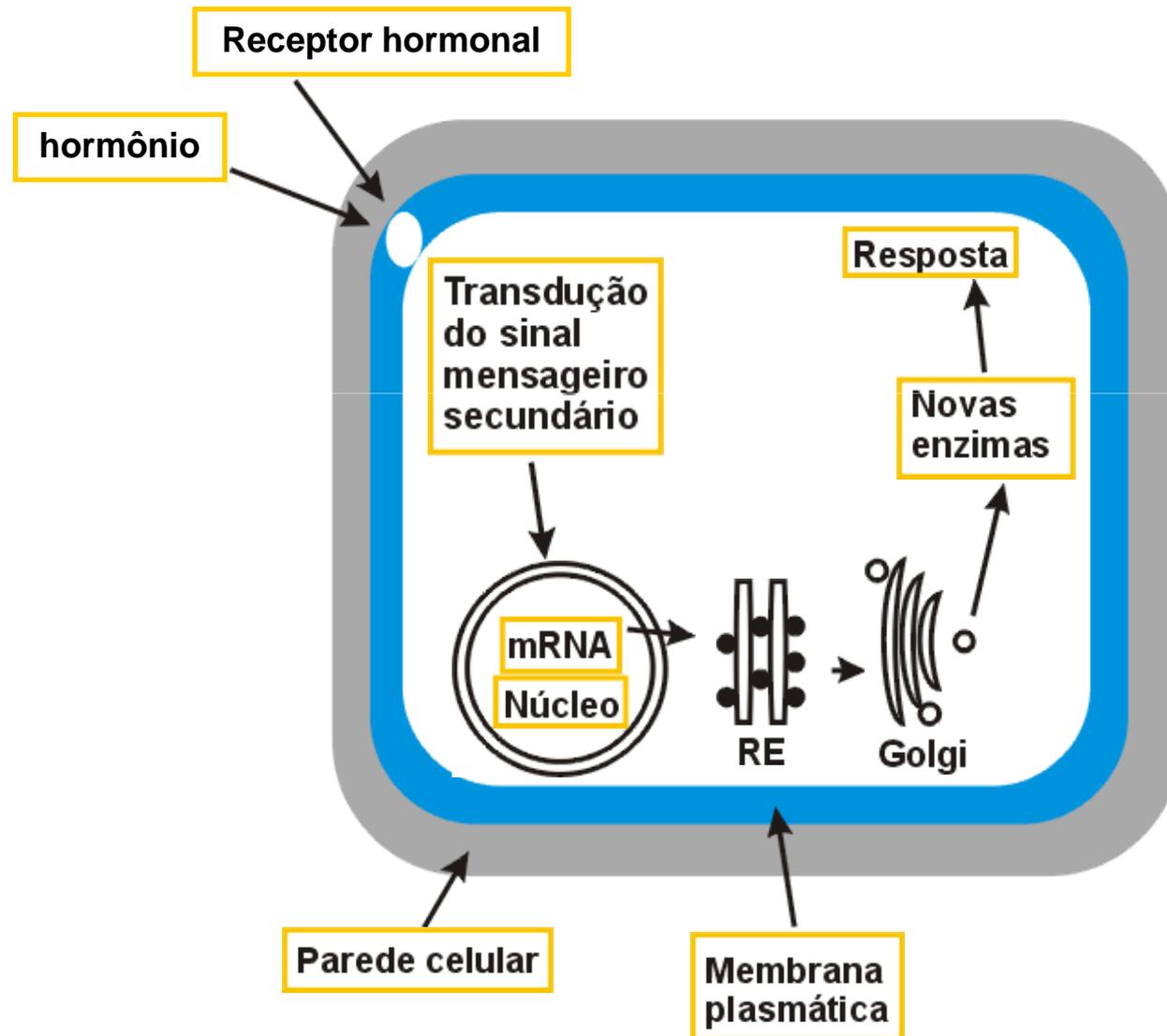
REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

REGULADORES VEGETAIS ENDÓGENOS

Compostos fenólicos

Poliaminas

MODO DE AÇÃO GERAL DOS HORMÔNIOS VEGETAIS



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

AUXINAS

EFEITOS FISIOLÓGICOS

- alongamento celular
- dominância apical
- crescimento de frutos
- efeito herbicida
- abscisão de órgãos
- fototropismo
- iniciação de raízes em estacas

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

GIBERELINAS

EFEITOS FISIOLÓGICOS

- alongamento celular
- divisão celular
- germinação e quebra de dormência de sementes
- floração
- crescimento de plantas anãs
- partenocarpia
- retardamento da senescência

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CITOCININAS

EFEITOS FISIOLÓGICOS

- divisão celular
- germinação de sementes
- retardamento da senescência
- diferenciação celular
- expansão de folhas
- desenvolvimento de cloroplastos e síntese de clorofila
- dominância apical

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

ETILENO

EFEITOS FISIOLÓGICOS

- dormência de gemas e sementes
- expansão de órgãos
- epinastia
- gancho plumular ou apical
- floração
- senescência de folhas e flores
- abscisão de órgãos
- amadurecimento de frutos

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

ÁCIDO ABSCÍSIKO

EFEITOS FISIOLÓGICOS

- dormência de gemas
- desenvolvimento e germinação de sementes
- abscisão de órgãos
- alongamento celular
- salinidade do solo
- fechamento dos estômatos
- absorção de água e íons

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

BRASSINOESTERÓIDES

EFEITOS FISIOLÓGICOS

- alongamento celular
- promoção da biossíntese de etileno
- controle de insetos
- síntese de ácidos nucleicos e proteínas
- divisão celular

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

JASMONATOS

EFEITOS FISIOLÓGICOS

- defesa da planta à patógenos
- promove a senescência
- movimento nos vegetais
- germinação
- inibição da fotossíntese
- desenvolvimento de flores e frutos
- dreno vegetativo e proteínas de armazenamento

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

SALICILATOS

EFEITOS FISIOLÓGICOS

- defesa da planta à patógenos
- floração
- indutor natural de termogênese em *Sauronatum guttatum* (voodoo lily)
- resistência à doenças

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CLASSIFICAÇÃO

Tradicionalmente → 3 grupos

Tipo I → Inibidores do crescimento

Tipo II → Bloqueadores da síntese de giberelina

Tipo III → Herbicidas



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

MODO DE AÇÃO

Inibidores do Crescimento

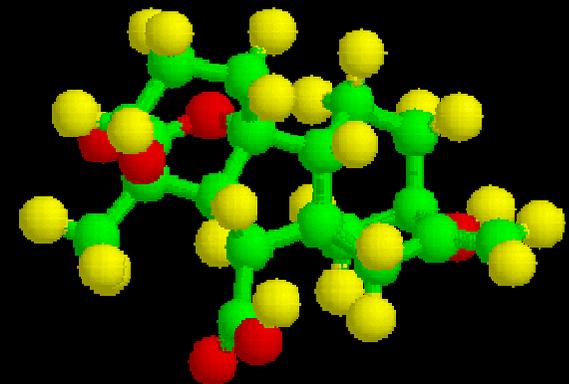
Inibe a formação da citocinina

HIDRAZIDA MALÉICA (Retard™)

MEFLUIDIDE (Embark™)

DIKEGULAC (Atrinal™)

MORFACTINA (Multi-prop™)



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

MODO DE AÇÃO

Inibidores do Crescimento

- Efeito supressivo no crescimento é menor (3 a 4 semanas) embora sua ação seja mais rápida (5 a 7 dias)
- São bastante efetivos na supressão do florescimento
- Gramados de baixa a média manutenção

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

MEFLUIDIDE

N-(2,4-dimetil-5-(trifluorometil)sulfonil-amino-
fenilacetamida)

Embark™

↓crescimento

↑conteúdo de sacarose

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

DIKEGULAC

Atrinal™

Substância intermediária na síntese
comercial do ácido ascórbico

↓ alongamento celular

Promove o crescimento de ramos laterais

↑ número de folhas

Usado para poda de ponteiro em ornamentais

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

HIDRAZIDA MALÉICA (MH)

1,2-dihidro-3,6-piridazinadiona

Royal MH-30™, Retard™

↓ taxa de crescimento

Evita o brotamento em batata, cebola e alho

↓ crescimento de ramos laterais

Inibe a divisão celular em tecidos meristemáticos

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

MORFACTINAS

Chlorflurenol

Ácido 2-cloro-9-hidroxi fluoreno-9-carboxílico

Multi-prop™

Inibem o transporte de auxinas

↓germinação

↓crescimento de gemas dormentes em ornamentais

Inibidor do crescimento apical

Estimulador de ramos laterais

Retardantes do crescimento de gramíneas

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

MODO DE AÇÃO

Bloqueadores da Síntese de GA

Fase I → Reação de ciclização → GGPP → ent-caureno

CCC, cloreto de mepiquat, Phosphon D, AMO1618

Fase II → Oxidação para a formação de GA₁₂-aldeído

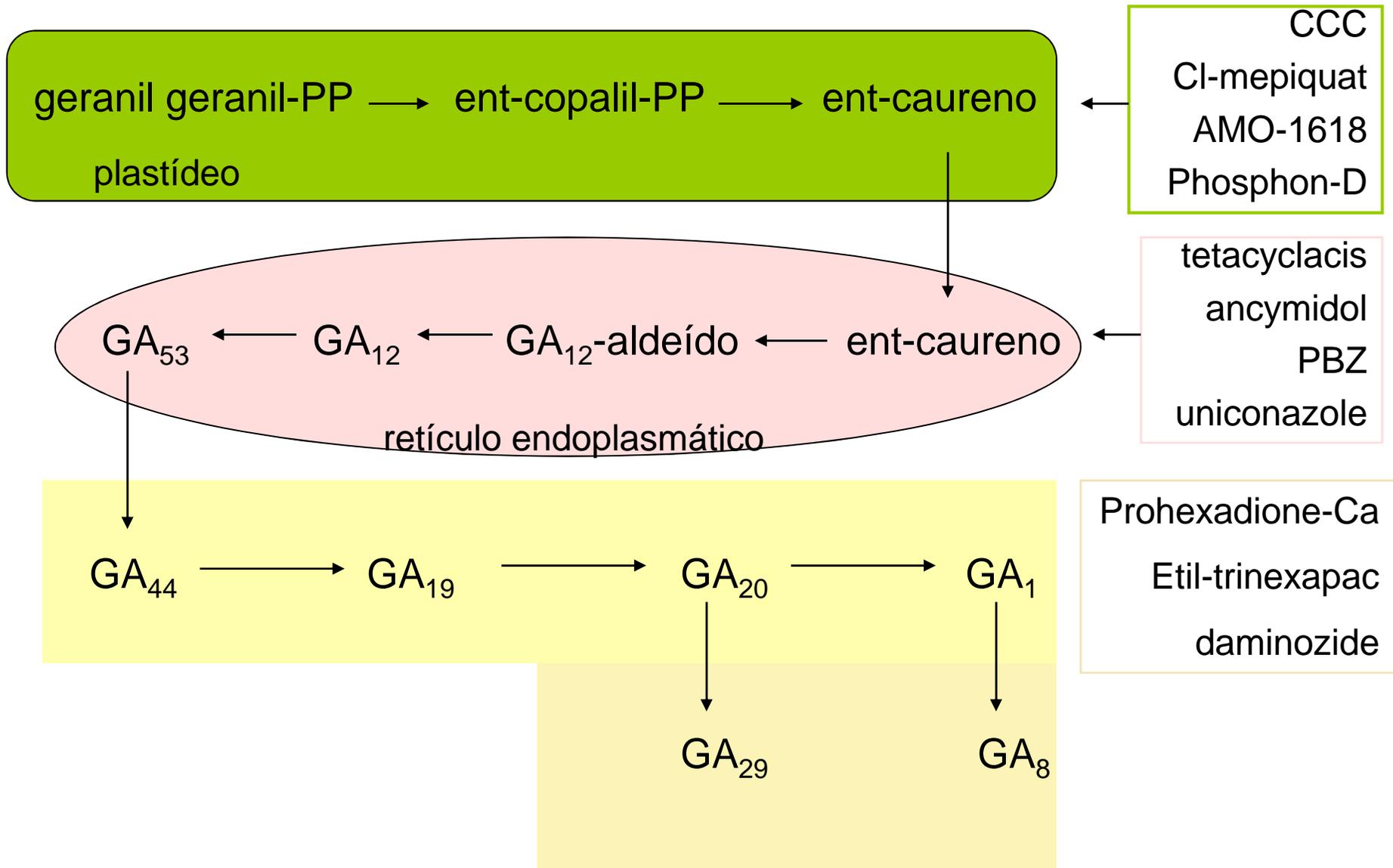
ent-caureno → GA₁₂-aldeído

PBZ, ancymidol, uniconazole, flurprimidol, tetacyclacis

Fase III → Formação dos diferentes GAs

GA₁₂-aldeído→ GA₁

etil-trinexapac, prohexadione-Ca, daminozide



citoplasma

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

MODO DE AÇÃO

Bloqueadores da Síntese de GA

Fase I → CCC, cloreto de mepiquat, Phosphon D

inibição da ent-caureno sintetase

Fase II → PBZ, ancymidol, uniconazole, flurprimidol, tetcyclacis

inibição da citocromo P450 oxigenase

ent-caureno oxidase, ác. ent-caurenóico hidroxilase

Fase III → etil-trinexapac, prohexadione-Ca, daminozide

inibição da dioxigenase

3 β -hidroxilase

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

ETIL-TRINEXAPAC

- Primo™, Moddus™
- Absorvido via foliar
- Período de supressão do crescimento (4 a 6 semanas)
- Ação em 8 a 14 dias
- Supressão parcial do florescimento
- Menor injúria nas folhas
- Mais utilizado em gramados de alta qualidade nos EUA
- reduz o alongamento celular
- reduz o crescimento do caule

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

PACLOBUTRAZOL

- Scotts TGR™, Bonzi™, Cultar™, Paclobutrazol™
- ↓crescimento do caule
- ↓alongamento celular
- ↑botões florais e florescimento
- Estrutura relacionada aos fungicidas triazóis

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

FLURPRIMIDOL

- Cutless™
- Absorvidos pelas raízes
- Ambos promovem redução no crescimento foliar, mas somente o Paclobutrazol promove supressão parcial do florescimento
- Provocam mais injúrias que os inibidores da fase III de síntese de GA

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

UNCONAZOLE

(E)-(RS)-1-(4-clorofenil)-4,4-dimetil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-o

Sumiseven™, Sumagic™

↓crescimento do caule

↓alongamento celular

Estrutura relacionada aos fungicidas triazóis

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

CLORETO DE MEPIQUAT

Cloreto de 1,1-dimetilpiperidíneo

PIX™

↓crescimento do caule

↓alongamento celular

Previne o acamamento

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

ANCYMIDOL

α -ciclopropil- α -(4-metoxifenil)-5-pirimidina metanol

A-rest™, Reducymol™

↓crescimento do caule

Ativo em baixas concentrações= 0,025%

Estruturalmente relacionado ao triarimol e
outros fungicidas

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

DAMINOZIDE

Ácido succínico-2,2-dimetilhidrazida – SADH

Alar™, B-nine™

↓crescimento do caule

Estimula o desenvolvimento da cor

Estimula a floração

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

CHLORMEQUAT

CCC

cloreto de cloro colina

Cloreto (2-cloretil)trimetilamônio

Cycocel™, Tuval™

↓crescimento do caule

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

MODO DE AÇÃO

Herbicida

- Efeito herbicida de pós-emergência
- Doses subletais
- Interrupção da síntese de aminoácidos ou de lipídios
- Bastante efetivos na supressão do florescimento
- **Gramados de baixa manutenção**

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

GLIFOSATO

Sal de isopropilamina de
N(fosfometil)glicina

Sal de uréia de N(fosfometil)glicina

Roundup™, Glifosate™

Estimula a atividade da enzima PAL

Inibe a atividade da enzima EPSP

Inibe o crescimento

↑ conteúdo de sacarose

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

MODO DE AÇÃO

Produtores de Etileno

ETHEPHON

- Ethrel™, Ethephon™, Arvest™
- Estimula a produção de etileno na planta
- Absorvido via foliar
- Supressão do crescimento foliar e parcial supressão do florescimento
- Gramas de ciclo de inverno
- Supressão de 4 a 6 semanas.

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

REGULADOR IDEAL

Deve reduzir o crescimento foliar, reduzindo a frequência de corte e suprimir o florescimento sem causar injúrias nas folhas mantendo um gramado de alta qualidade (bem fechado e verde).

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

INIBIDORES DA SÍNTESE DE GA

São considerados os verdadeiros retardadores do crescimento para gramados.

OUTROS REGULADORES VEGETAIS

Inibem e não regulam o crescimento

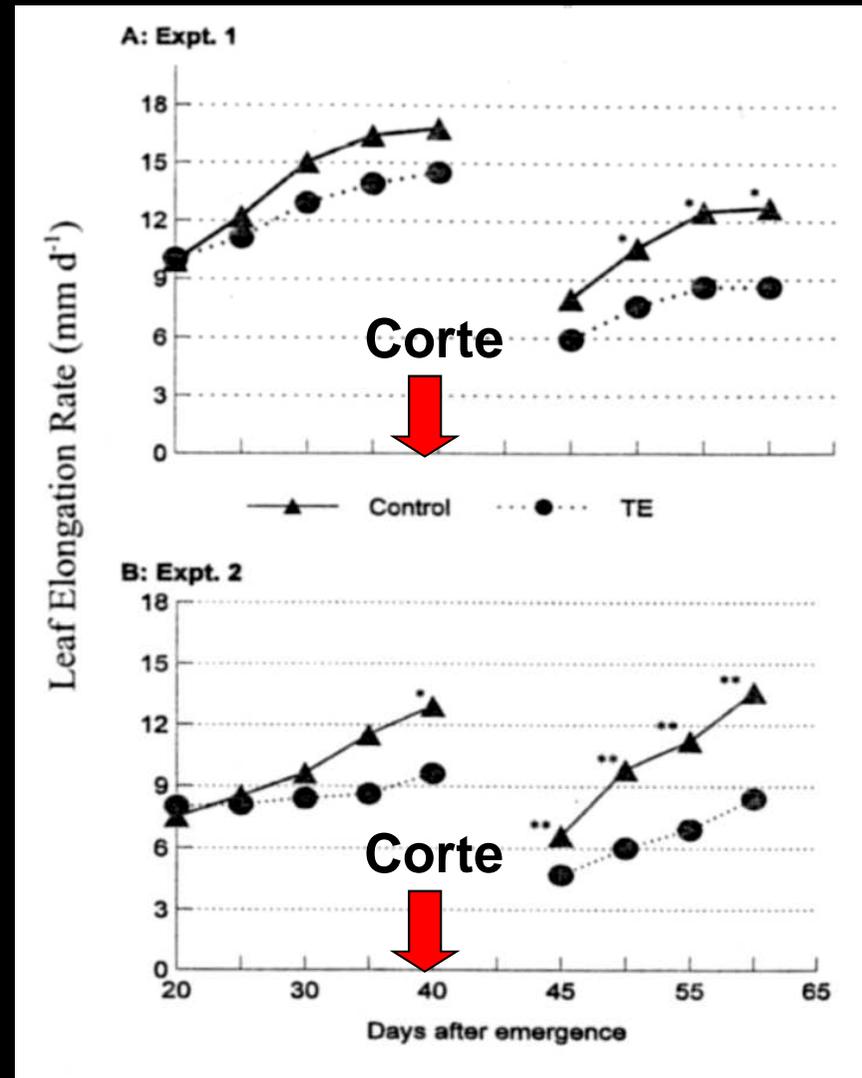
REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

EFEITOS DOS REGULADORES VEGETAIS

• Redução no Alongamento Foliar

Aplicação de Etil-trinexapac em *Lolium perenne* L. (Perennial ryegrass) em câmara de crescimento (Colorado, EUA).

Ervin & Koski (1998)



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

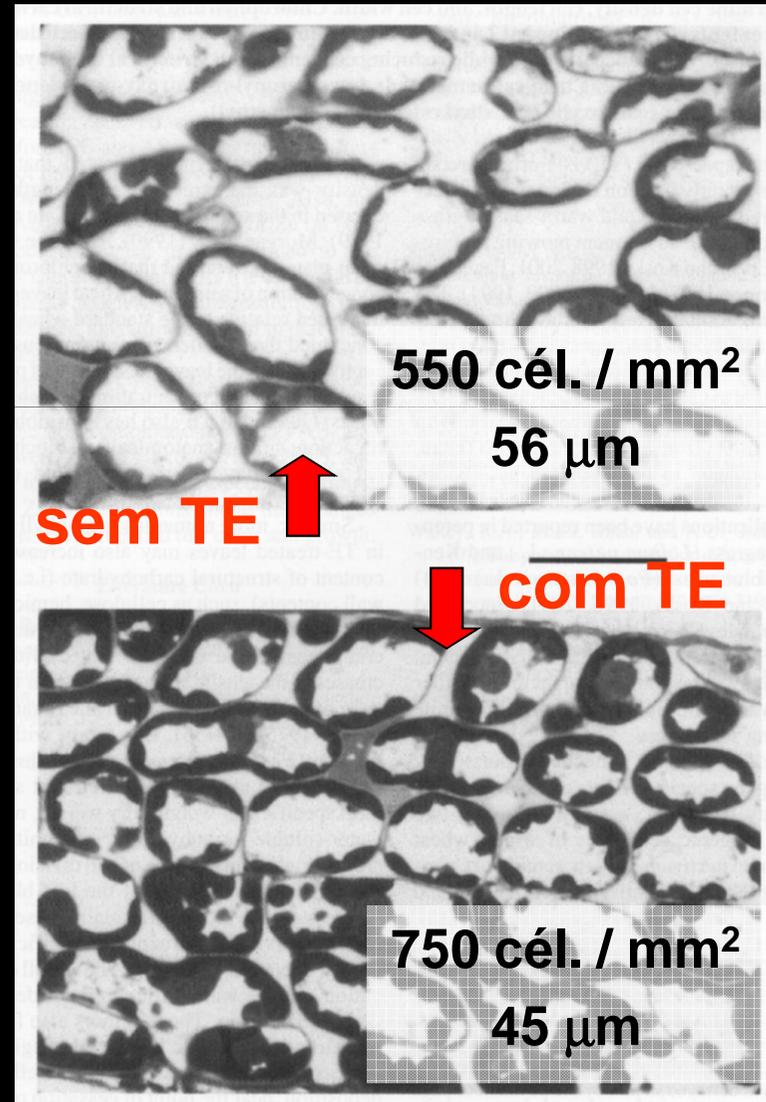
EFEITO DOS REGULADORES VEGETAIS

Redução no Alongamento Foliar

Secção longitudinal da lâmina foliar de Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis* L.)
(x 100).

Aumento na densidade celular com a aplicação de etil-trinexapac (TE)

Ervin & Koski (2001)

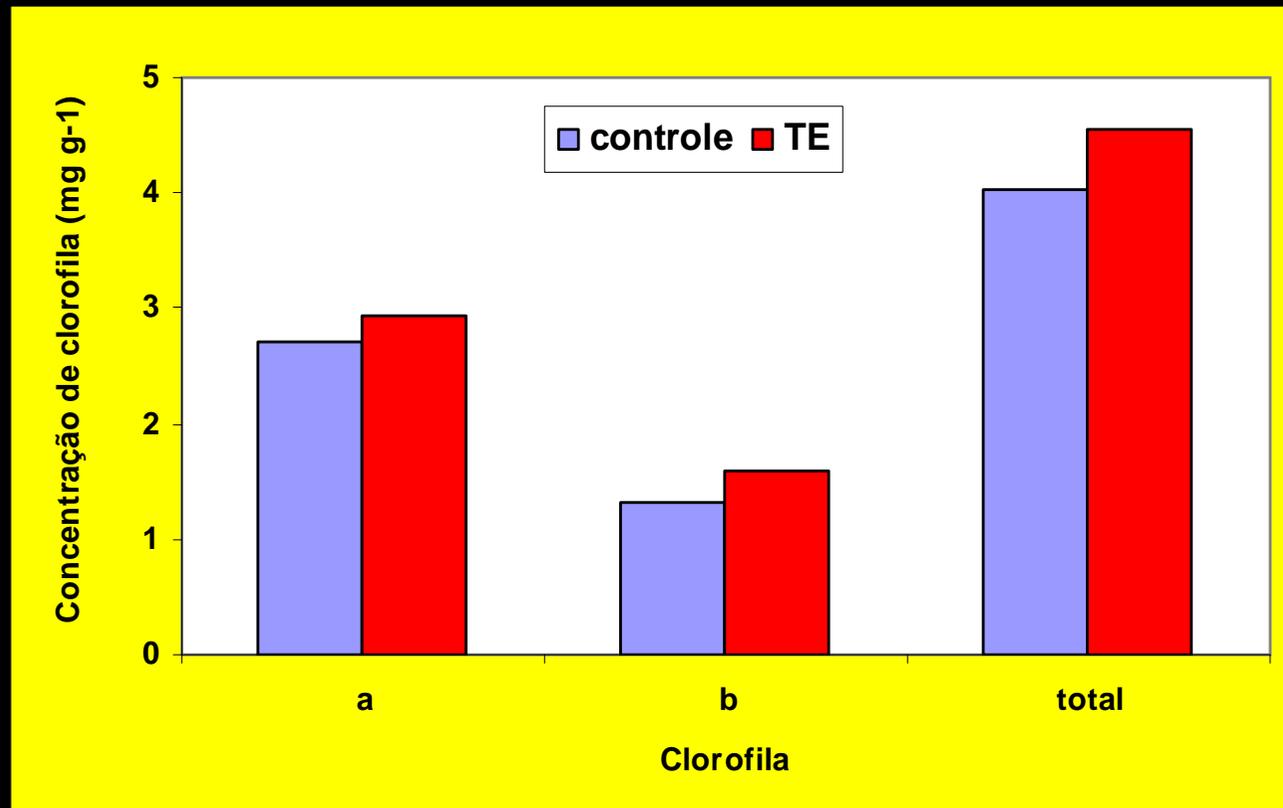


REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

EFEITO DOS REGULADORES VEGETAIS

Redução no Alongamento Foliar

Aumento na concentração de clorofila - Ervin & Koski (2001)



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

EFEITO DOS REGULADORES VEGETAIS

Redução no Alongamento Foliar

Etil-trinexapac e
Paclobutrazol X Corte
em Bentgrass (*Agrotis
uridis*)

Melhor rolagem da bolinha
durante o dia com o uso
dos reguladores vegetais.

Menor velocidade



Fagerness et al. (2000)

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

EFEITO DOS REGULADORES VEGETAIS

Resistência à Sombra

O sombreamento pode inibir a degradação de IAA → estiolamento

Etil-trinexapac em Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis*) sob sombra

Stier and Rogers (2001)

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

RETARDADORES VEGETAIS

Relação dos bloqueadores da síntese de GA e outros reguladores vegetais

Aumentam o conteúdo de CK e ABA

Aumentam o conteúdo de Et

Não alteram o conteúdo de Ax

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

RETARDADORES VEGETAIS

Relação dos retardadores da síntese de GA e outros reguladores vegetais

Aplicação de retardantes de crescimento



Transporte de fotoassimilados para raízes



Crescimento de raízes



Aumenta a síntese de CK



Maior transporte de CK para a parte aérea

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

RETARDADORES VEGETAIS

Relação dos retardadores da síntese de GA e outros reguladores vegetais

Triazóis



Bloqueiam atividade ACC oxidase



Inibem a síntese de ET



Aumentam a síntese de poliaminas (?)

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

RETARDADORES VEGETAIS

Relação dos retardadores da síntese de GA e outros reguladores vegetais

Prohexadione-Ca

Etil-trinexapac

⇒ Inibem atividade ACC oxidase



Reduzem a [Et]

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

RETARDADORES VEGETAIS

Relação dos retardadores da síntese de GA e outros reguladores vegetais

Prohexadione-Ca → aumenta [CK] e [ABA]

CCC, AMO-1618 → inibem a síntese de esteróis

Uniconazole, imidazóis → reduzem a síntese de BR

Prohexadione-Ca → inibem a síntese de antocianinas

Tetacyclacis → inibe a síntese de ácido jasmônico

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

MOVIMENTO DOS NUTRIENTES NO SOLO

Fluxo de massa:

nutrientes carregados pela água do solo até às raízes

Dependente de:

- . fluxo de água
- . transpiração
- . níveis de nutrientes no solo

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

MOVIMENTO DOS NUTRIENTES NO SOLO

Fluxo de massa:

Difusão:

Nutrientes movem-se em função da diferença de concentração

Absorção diminui concentração

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

INTERCEPTAÇÃO RADICULAR

Encontro da raiz absorvente com os nutrientes, na forma disponível no solo.

Processo decorrente do desenvolvimento das raízes

$$\text{Relação} = \frac{\text{superfície da raiz}}{\text{superfície do solo}}$$

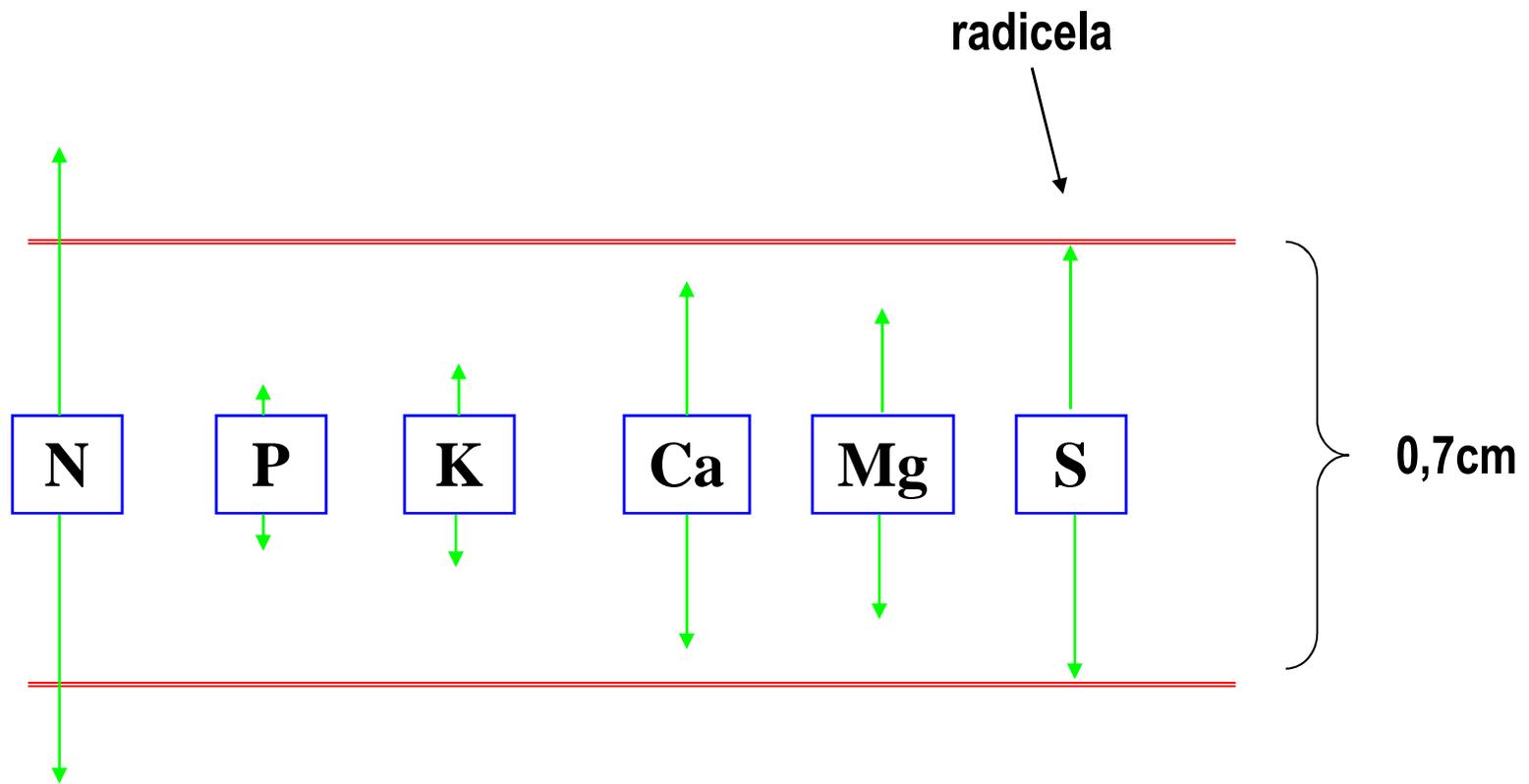
REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

TIPOS DE CONTATO DE NUTRIENTES

Elemento	Interceptação	Fluxo de massa	Difusão
N	1	99	0
P	2	4	94
K	3	25	72
Ca	27	73	0
Mg	13	87	0
S	5	95	0
B	3	97	0
Cu	70	20	10
Fe	50	10	40
Mn	15	5	80
Mo	5	95	0
Zn	20	20	60

dados em % do total

Malavolta et al. (1989)



Movimento relativo de nutrientes na unidade de tempo

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

IMPORTÂNCIA DAS RADICELAS

3 regiões

```
graph LR; A[3 regiões] --> B[zona meristemática]; A --> C[zona de alongamento]; A --> D[zona de maturação (pêlos)];
```

zona meristemática

zona de alongamento

zona de maturação (pêlos)

absorção em todas as zonas

→

dependente do nutriente

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

IMPORTÂNCIA DAS RADICELAS

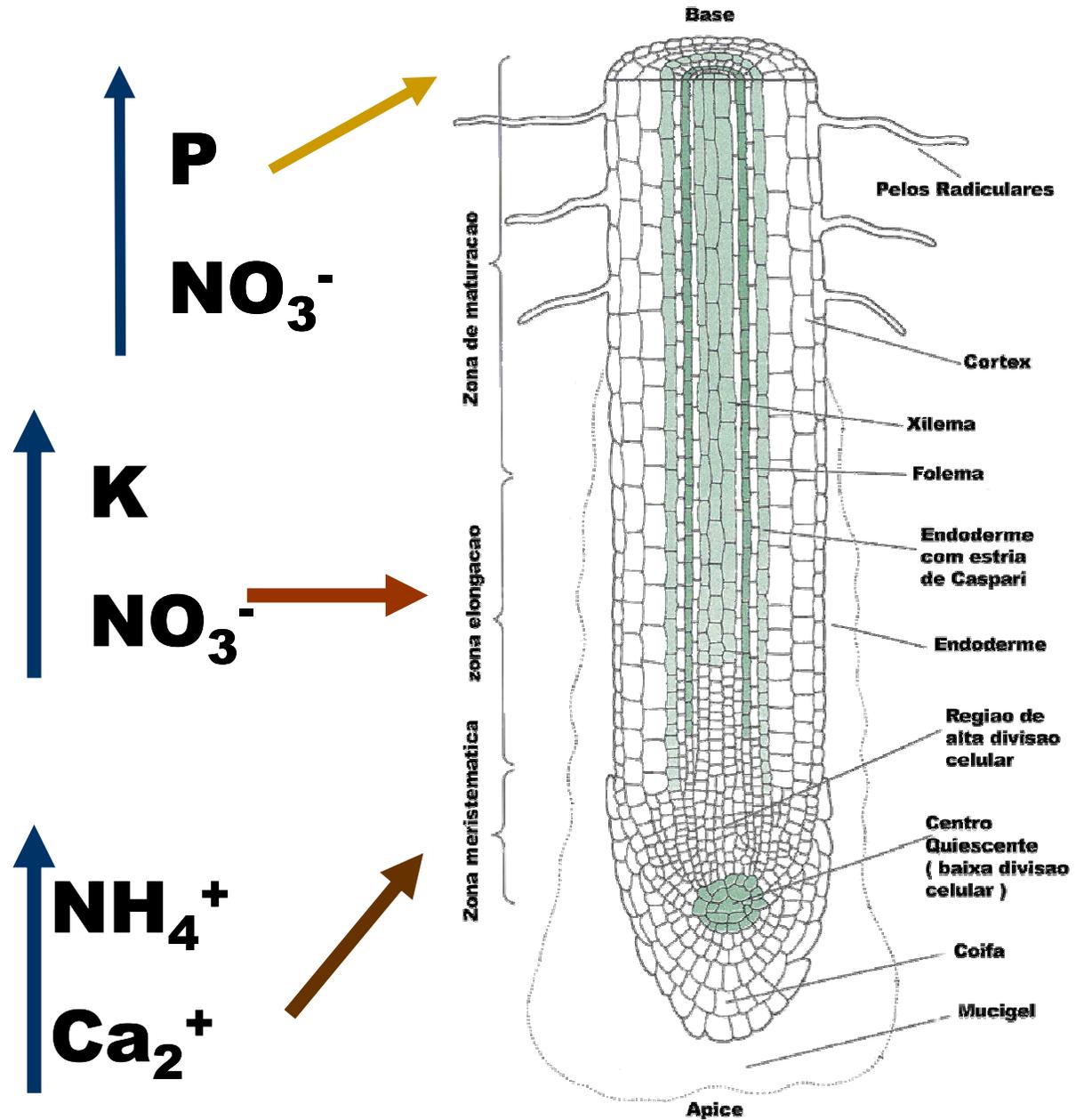
Ca → zona meristemática

N, P, K e NH_4 → nas três zonas

N e P → maior na zona de alongamento

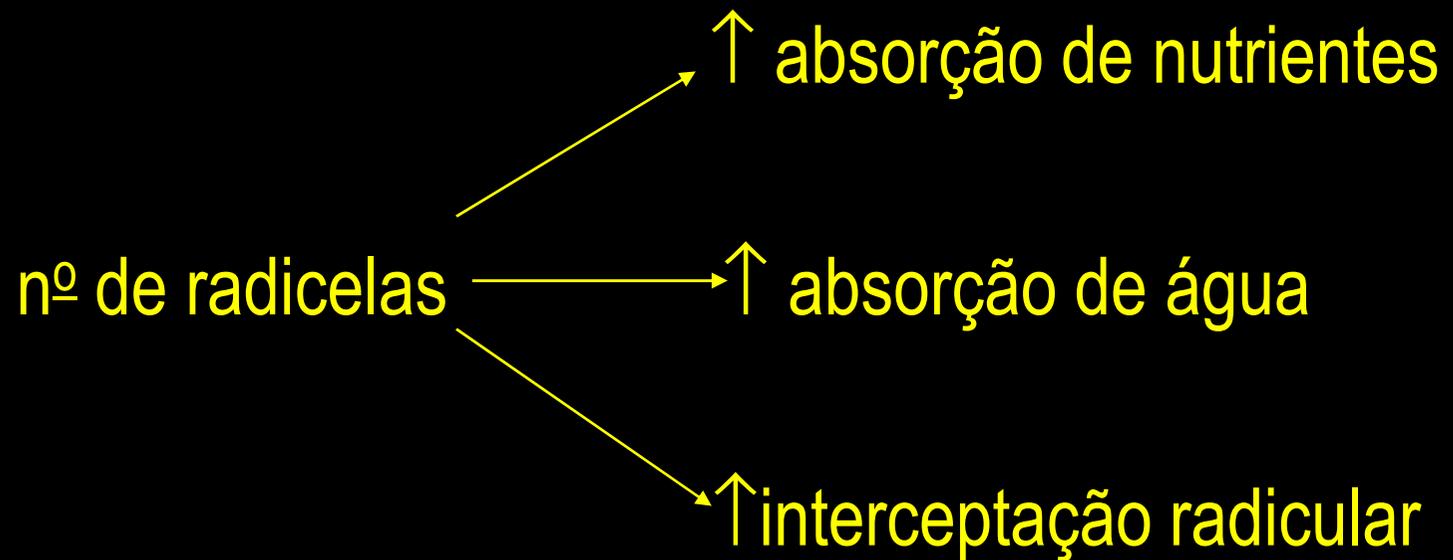
NH_4 → maior na zona meristemática

maior absorção → zona de maturação



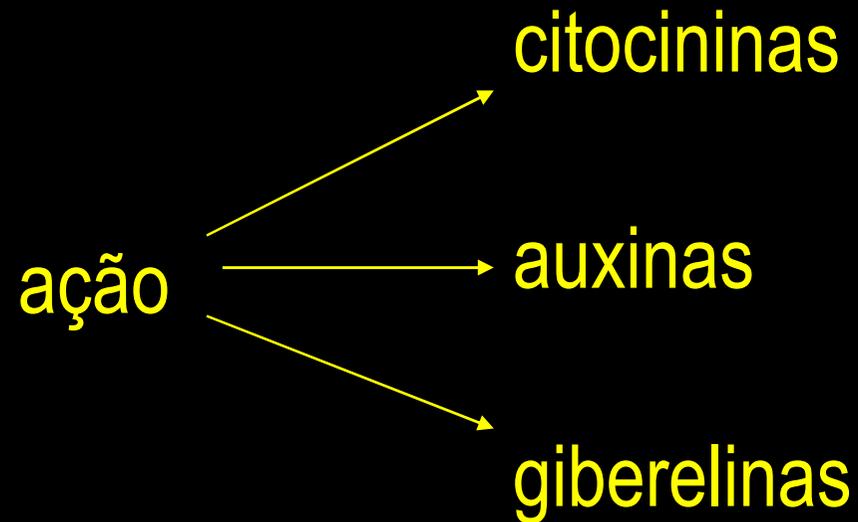
REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

IMPORTÂNCIA DAS RADICELAS



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

REGULADORES NO SISTEMA RADICULAR



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

REGULADORES NO SISTEMA RADICULAR

Alta relação de Ax e CK → ↑ produção de raízes

Indução de raízes laterais → controlada pelo conteúdo de CK do ápice radicular e pelo balanço entre o transporte basípeto de CK e transporte acrópeto de Ax (Zhang & Hasenstein, 2002)

Utilizaram → BAP, IBA, IAA, GA₃, ABA

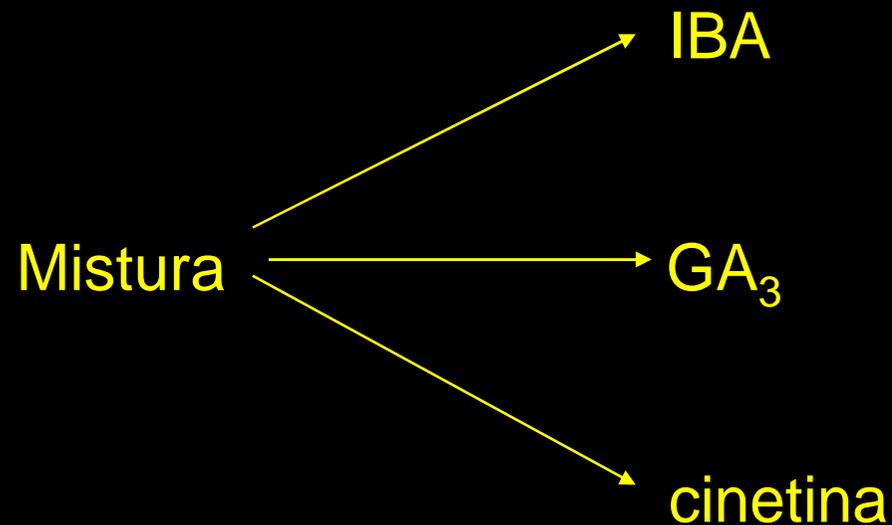
REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

BIOESTIMULANTE

É um complexo que promove o equilíbrio hormonal das plantas, favorecendo a expressão do seu potencial genético, estimulando o sistema radicular das plantas, obtendo raízes mais desenvolvidas e em maior número. Conseqüentemente, a planta absorverá mais água e nutrientes do solo e produzirá mais citocinina na extremidade das raízes em crescimento.

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

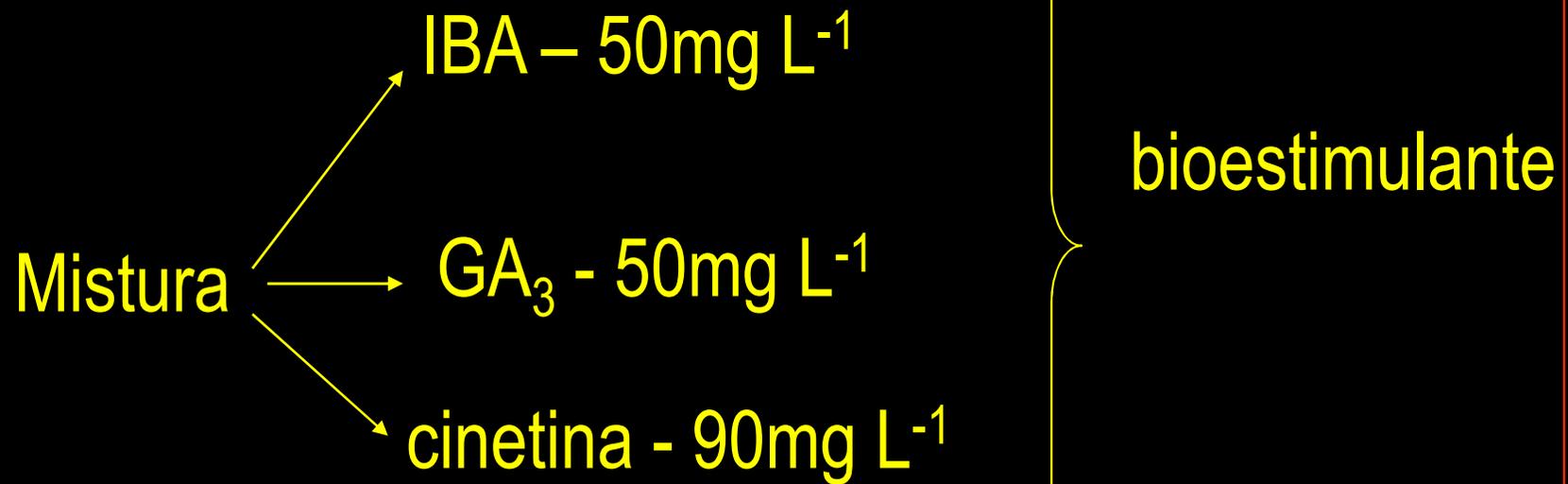
BIOESTIMULANTE



Mistura de reguladores, em concentrações definidas, visando efeito sinérgico e uso em baixas concentrações (StimulateTM, UpperTM)

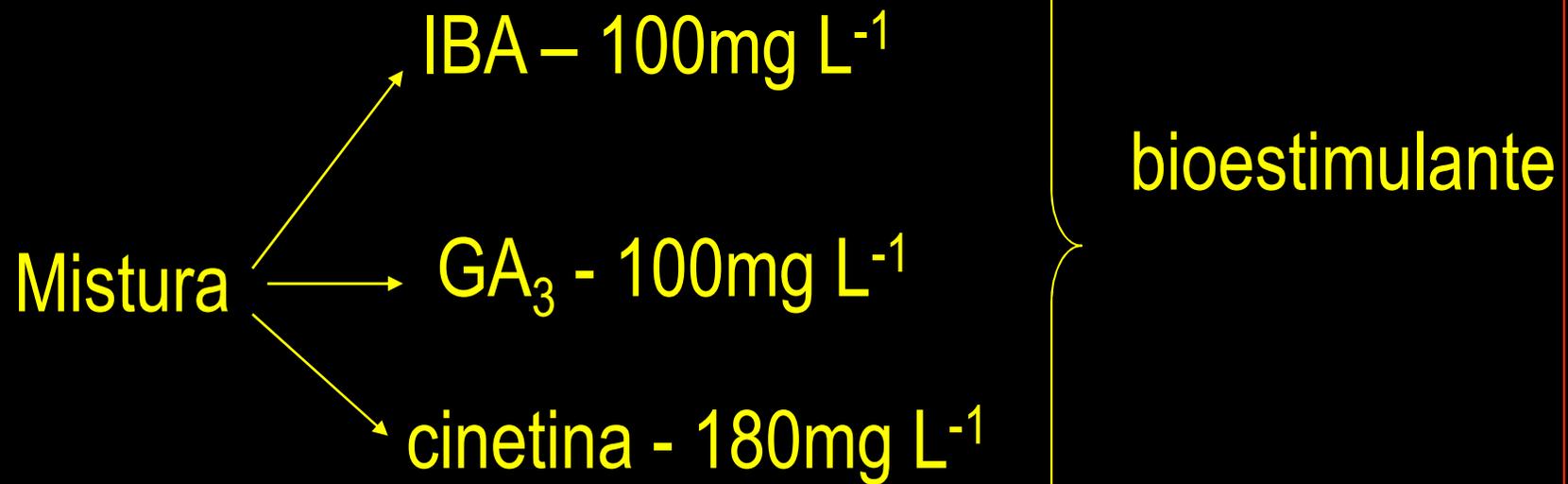
REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

AÇÃO DE BIOESTIMULANTES



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

AÇÃO DE BIOESTIMULANTES



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

MECANISMO DE AÇÃO DE BIOESTIMULANTES

- ✓ Degradação de substâncias de reserva das sementes;
- ✓ Diferenciação celular;
- ✓ Divisão celular e
- ✓ Alongamento celular.

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

IMPORTÂNCIA DO SISTEMA RADICULAR

- ✓ De 4 a 8 centímetros do ápice da raiz ocorre a melhor absorção de nutrientes, estando localizado neste local as raízes seminais, que absorvem mais eficientemente os nutrientes.
- ✓ No caso do milho, do estágio 1(4 folhas) ao estágio 2 (8 folhas) ocorre a maior taxa de crescimento radicular, onde, após a 8ª folha o sistema radicular perde a força de dreno.
- ✓ Para o milho, o tamanho máximo do sistema radicular ocorre em pleno florescimento e com um pH menor que 6,2.

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

CONSEQUÊNCIAS DO MAIOR CRESCIMENTO DO SISTEMA RADICULAR

- ✓ Exploração de maior volume de solo;
- ✓ Maior absorção de água;
- ✓ Maior tolerância a períodos de estiagem;
- ✓ Maior absorção de nutrientes;
- ✓ Maior produção de citocininas;
- ✓ Maior manifestação de gemas laterais;
- ✓ Maior número de pontos de frutificação e
- ✓ Maior capacidade de retenção de flores e frutos.

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

BENEFÍCIOS DO USO DE BIOESTIMULANTES

- ✓ Crescimento de raízes em profundidade, quando as características físico-químicas do solo permitem, aumentando a capacidade de absorção de água pelas plantas;
- ✓ Maior densidade de raízes em camadas mais férteis do solo, aumentando a capacidade de absorção de nutrientes pelas plantas;
- ✓ Plantas mais ramificadas, com maior número de frutos.

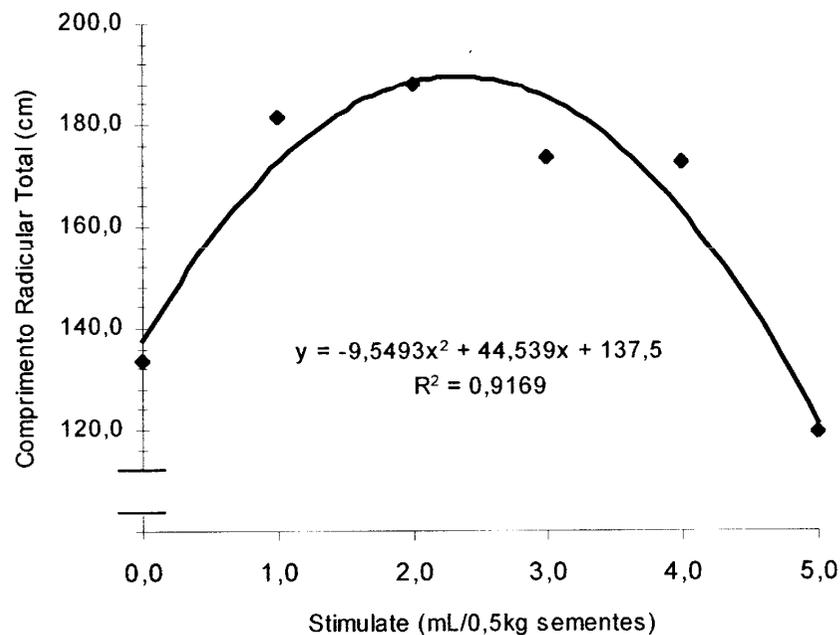
REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

BENEFÍCIOS DO USO DE BIOESTIMULANTES

- ✓ Germinação e emergência mais uniformes;
- ✓ Maior vigor inicial de plântulas;
- ✓ Maior taxa de crescimento do sistema radicular;

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

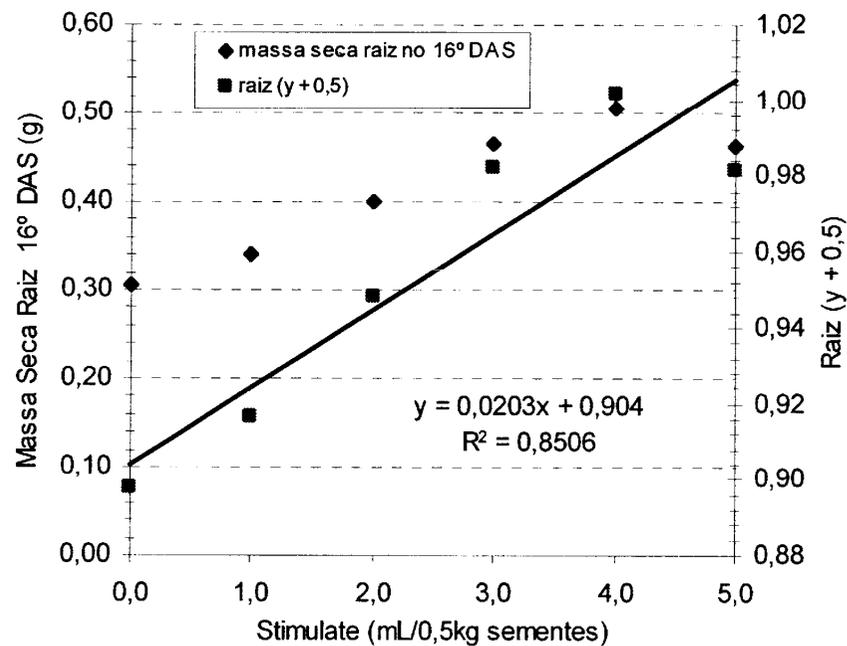
RESULTADOS DO USO DE BIOESTIMULANTES



Modelo de regressão quadrático para a variável comprimento radicular total (CRT) de plantas de arroz (*Oryza sativa* L.) sob seis concentrações de Stimulate.

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

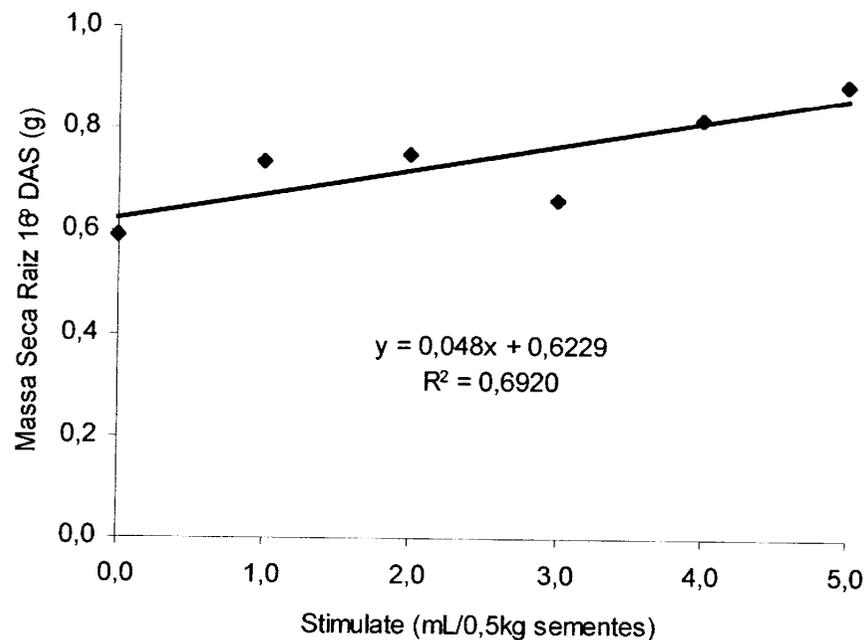
RESULTADOS DO USO DE BIOESTIMULANTES



Modelo de regressão linear para a variável massa seca de raiz no 16º DAS (MSR16) de plantas de arroz (*Oryza sativa* L.) sob seis concentrações de Stimulate.

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

RESULTADOS DO USO DE BIOESTIMULANTES



Modelo de regressão linear para a variável massa seca de raiz no 16º DAS de plantas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob seis concentrações de Stimulate.

REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

RESULTADOS DO USO DE BIOESTIMULANTES

-Rosolem (1997) → feijoeiro

-Castro & Vieira (2001) → soja, arroz e feijão

Não há fitotoxicidade nas dosagens utilizadas

Doses entre 1,0 a 3,0ml/0,5kg/semente



bioestimulante

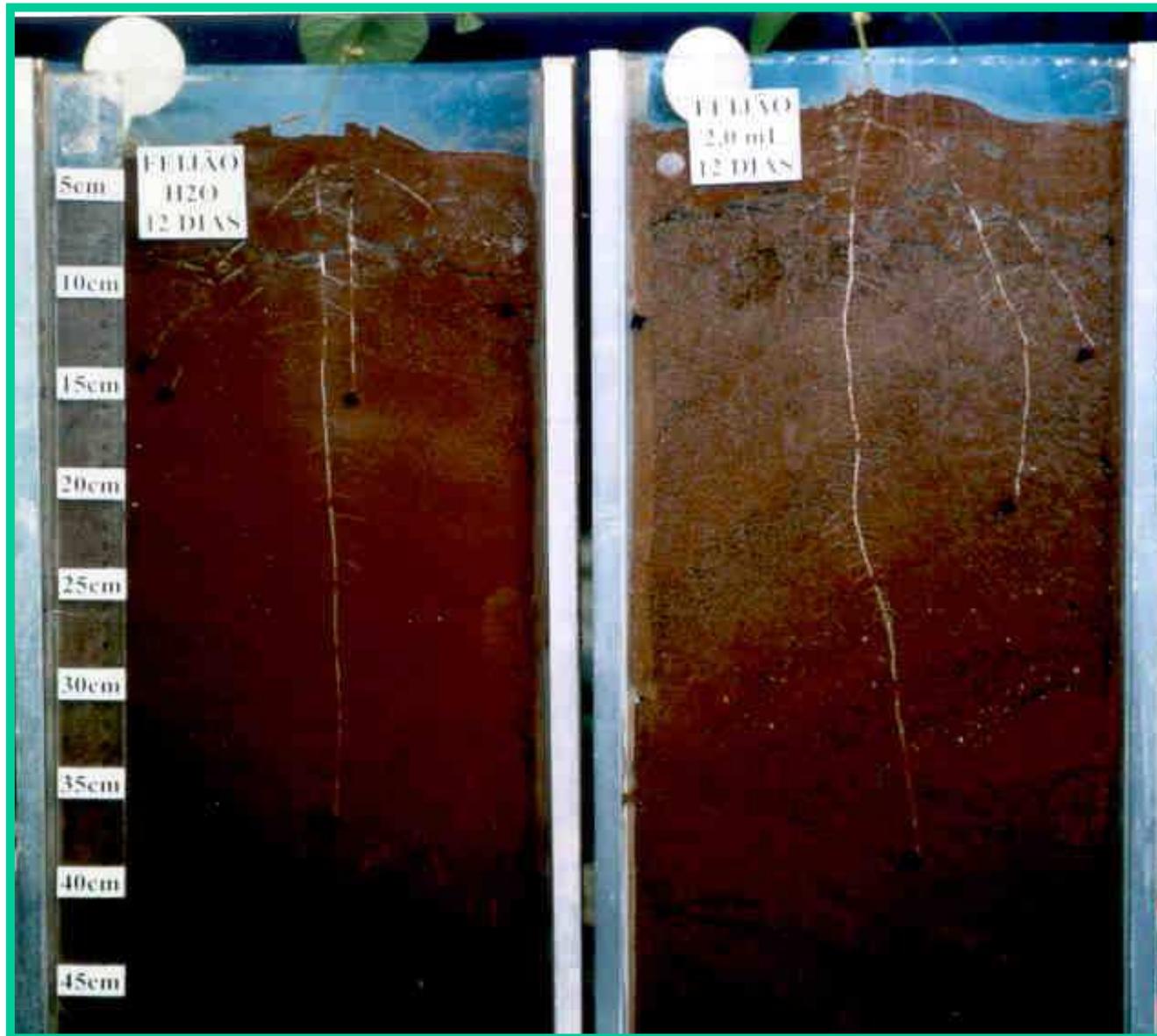
testemunha



bioestimulante

testemunha

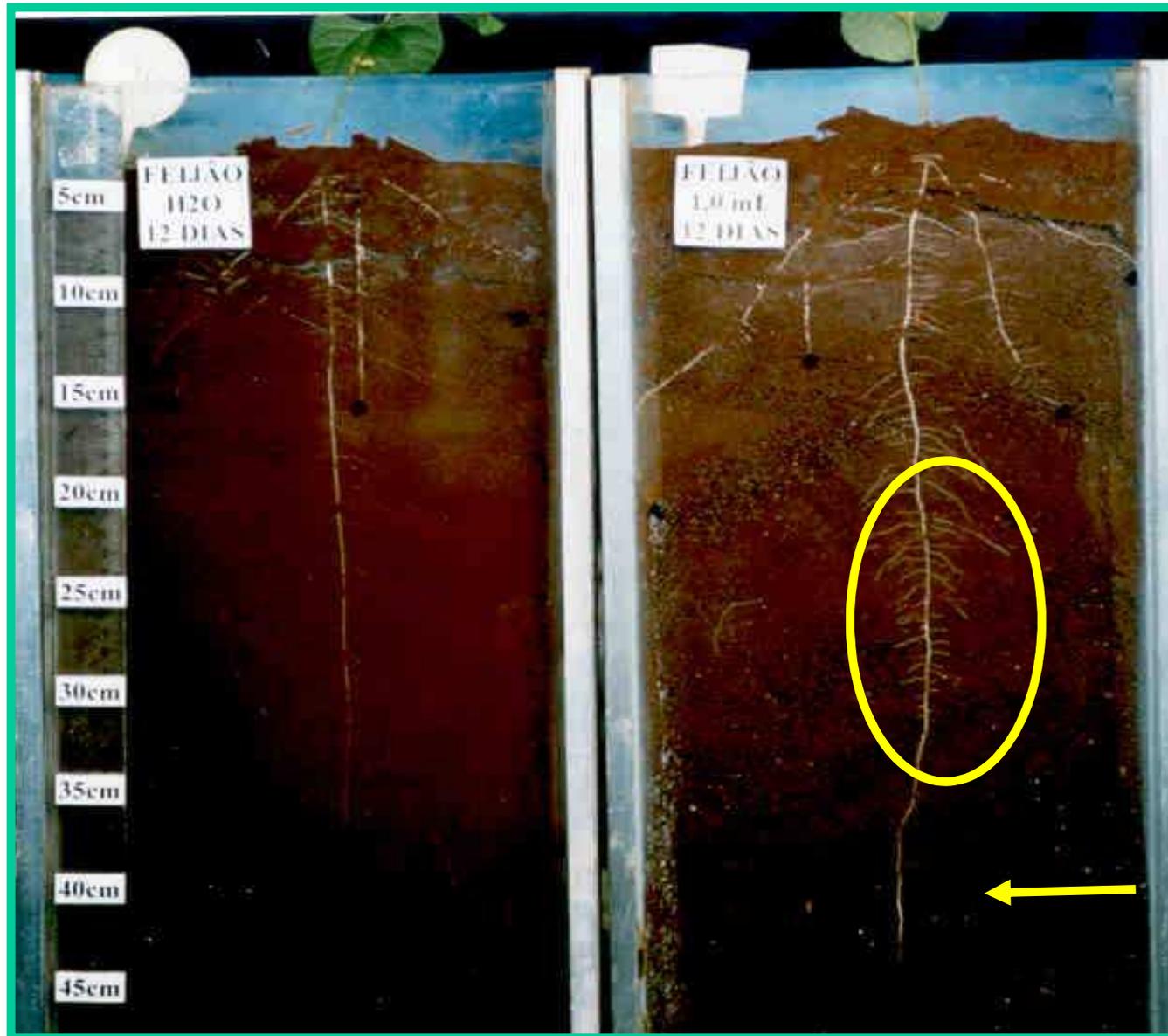
Ensaio desenvolvido na ESALQ – USP, em 2000



testemunha

bioestimulante

Ensaio desenvolvido na ESALQ – USP, em 2000



testemunha

bioestimulante

Ensaio desenvolvido na ESALQ – USP, em 2001





testemunha

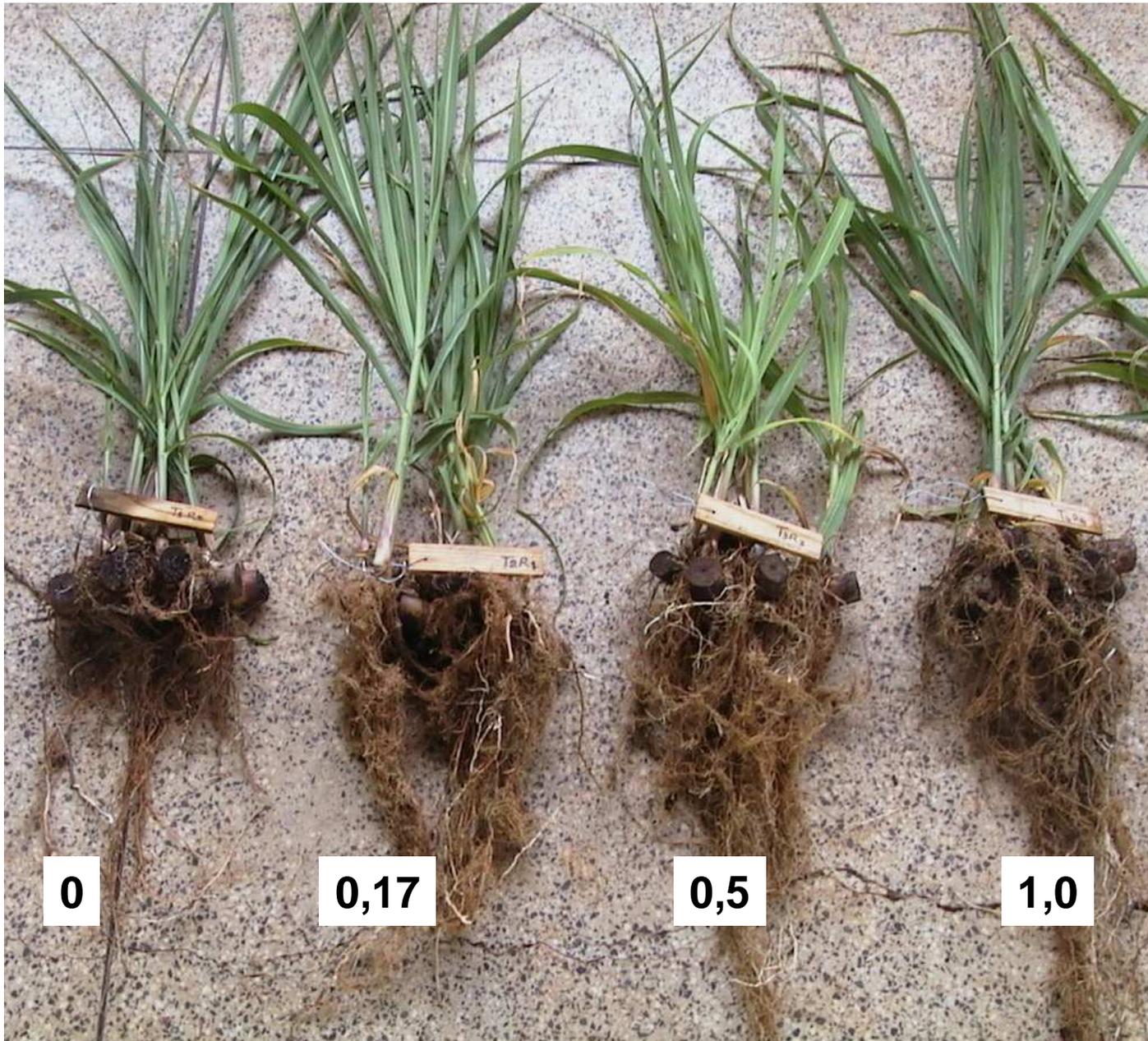
bioestimulante

Controle

Bioestimulante



Concentrações de bioestimulante em %



Controle



Bioestimulante



REGULADORES VEGETAIS EM GRAMADOS

- ✓ Devemos nos conscientizar desta importante ferramenta para a obtenção de altas produtividades.
- ✓ As plantas produzem vários hormônios endógenos, por isso, nunca devemos achar que estamos colocando pouco produto. Então, devemos utilizar sempre a dosagem recomendada.