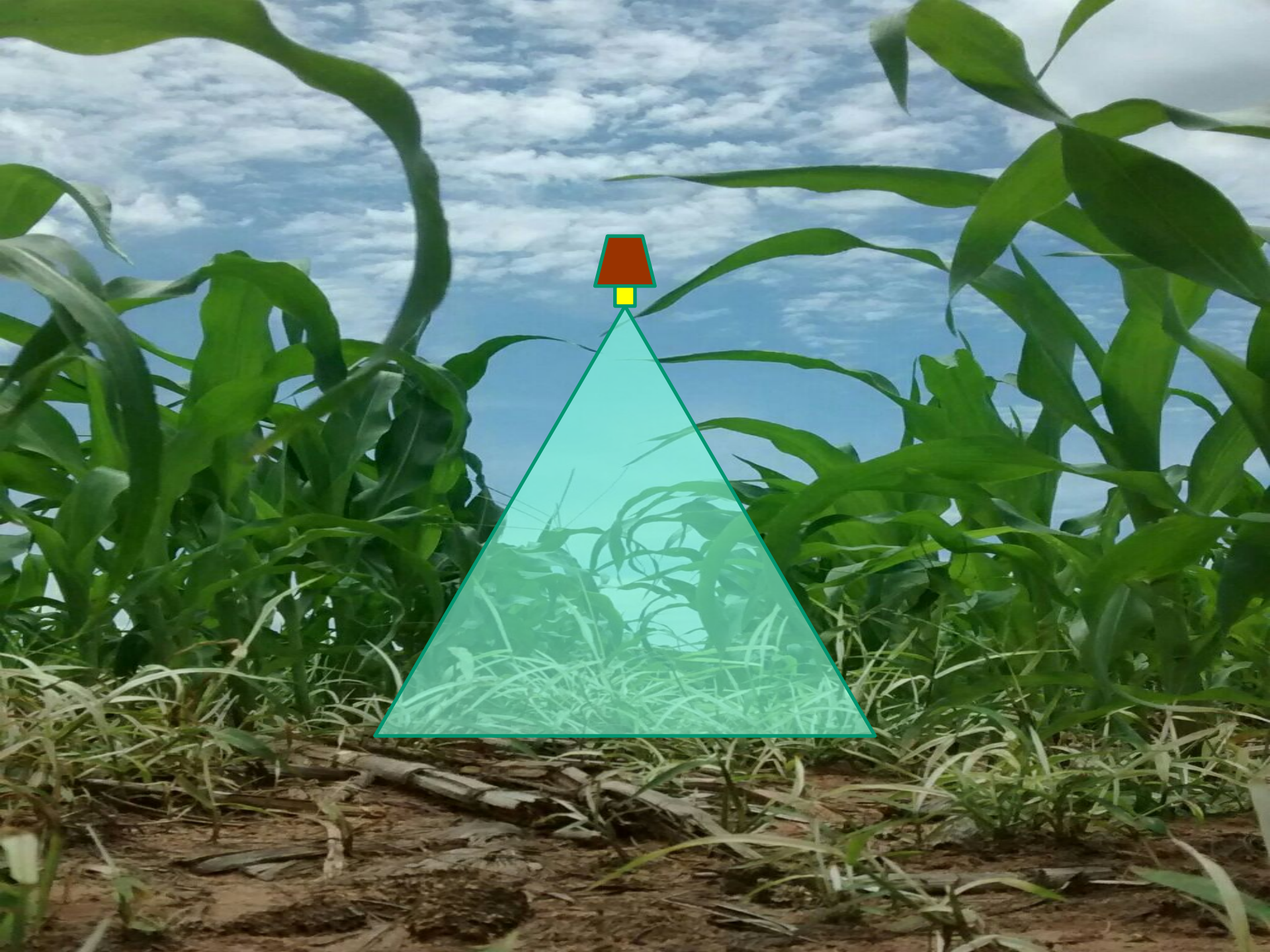




Bioensaio Para Confirmação de Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas

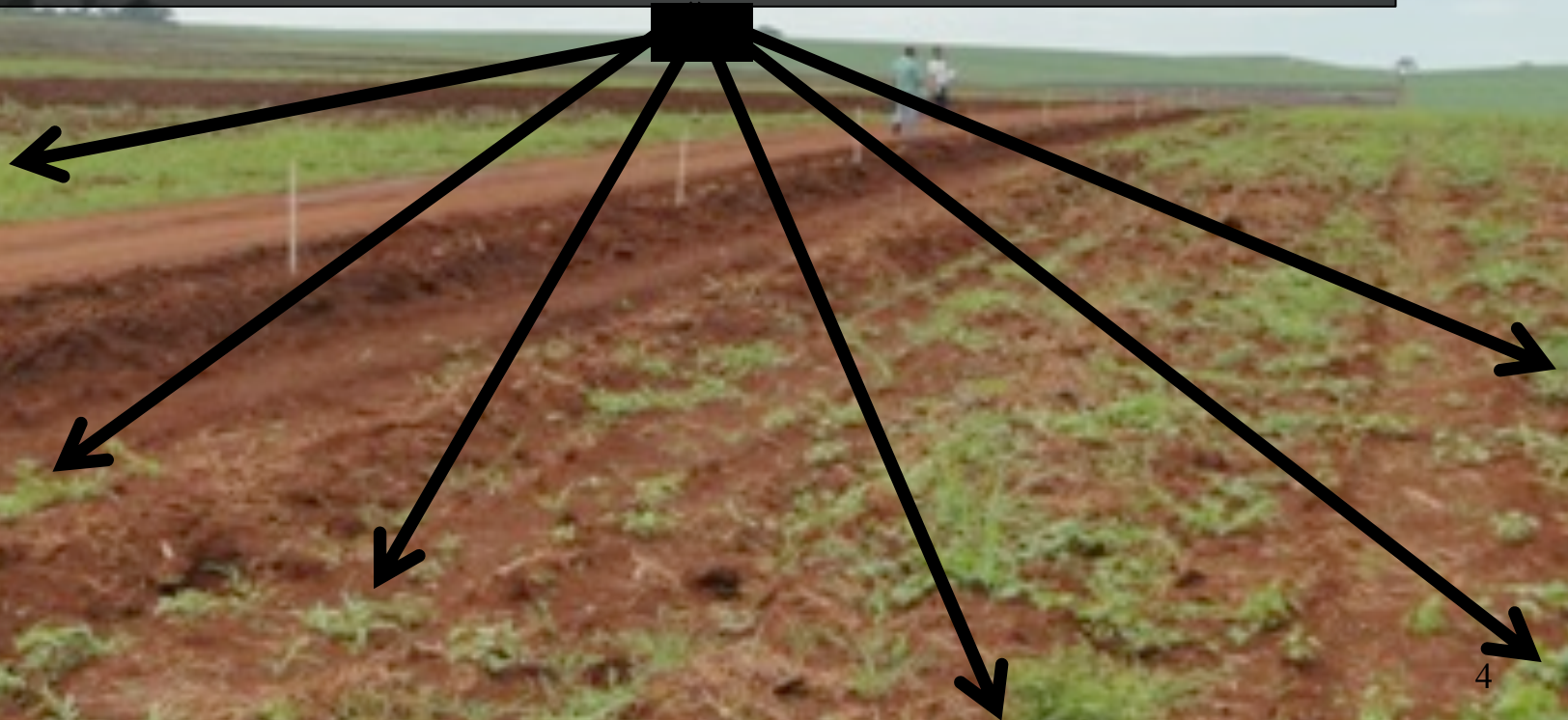
Eng. Agr. MSc. Acácio Gonçalves Netto
Doutorando em Fitotecnia – ESALQ/USP





**COMPLEXO DE ERVAS = COMUNIDADE DE PLANTAS
DANINHAS DA AREA AGRICOLA**

**COMUNIDADE DE PLANTAS DANINHAS
COMPOSTA POR DIVERSAS ESPÉCIES DE
PLANTAS DANINHAS (POPULAÇÕES)**



ESPÉCIE DE PLANTA DANINHA (POPULAÇÃO)

COMPOSTA POR VÁRIOS BIÓTIPOS

1×10^{-5}

ALS

HPPD

S

ACCase

PROTOX

AUXINAS

FSII

DivC

FSI

GS

EPSPs

1×10^{-18}

CONTABILIZANDO



10 PLANTAS POR
METRO QUADRADO



100.000 PLANTAS
POR HECTARE



100.000 PLANTAS = 10^5 PLANTAS

Exemplo:

ALS

1×10^{-5}

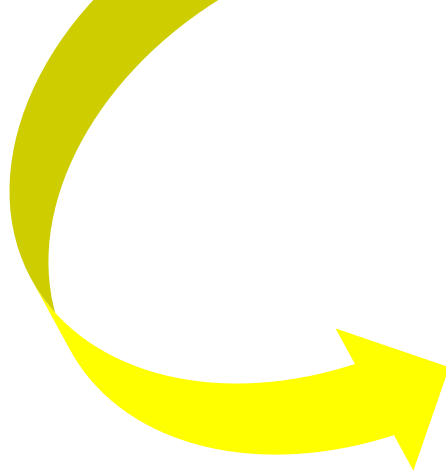


1 PLANTA RESISTENTE
A ALS POR HECTARE

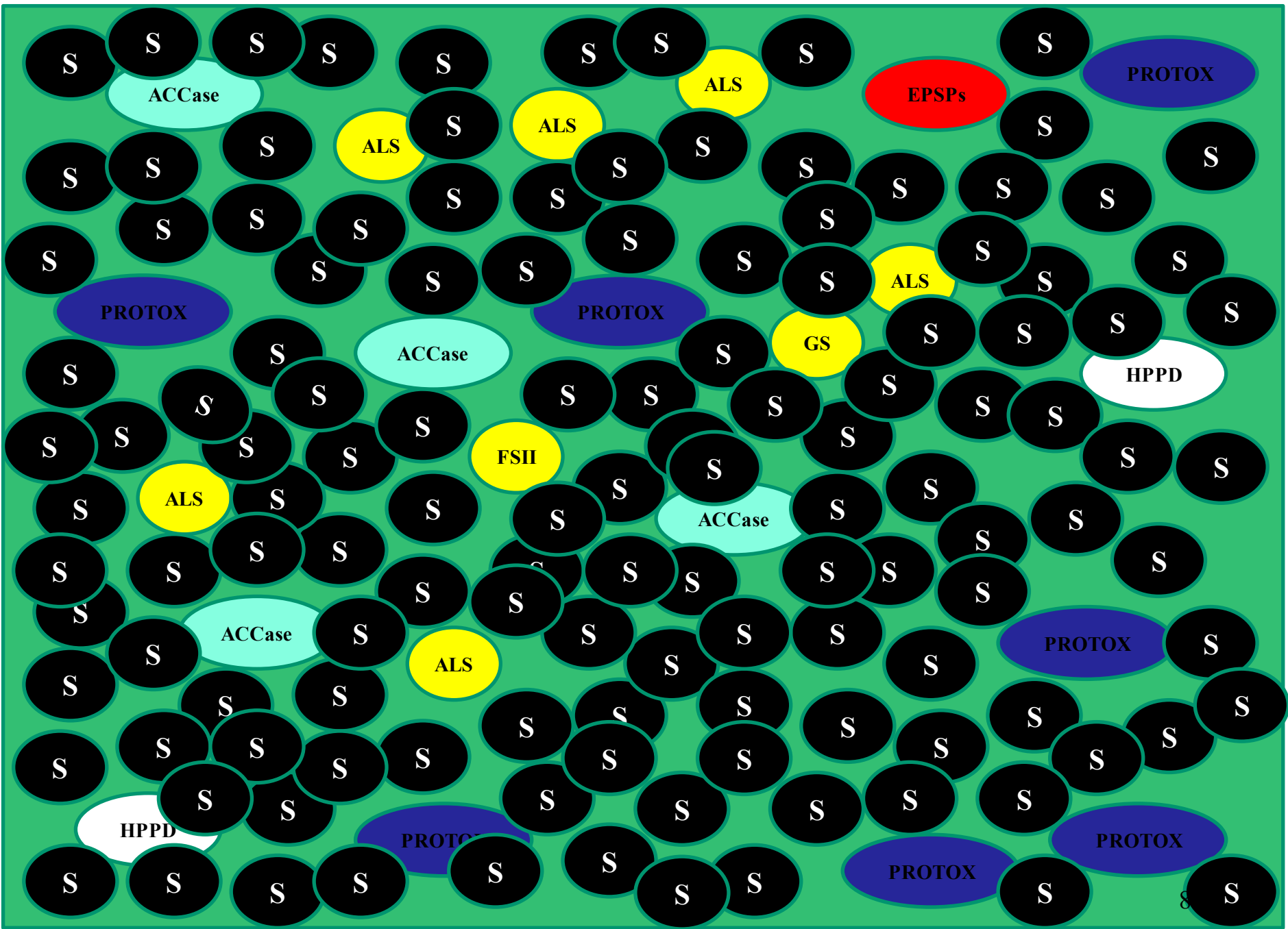
1 PLANTA EM 100.000 PLANTAS

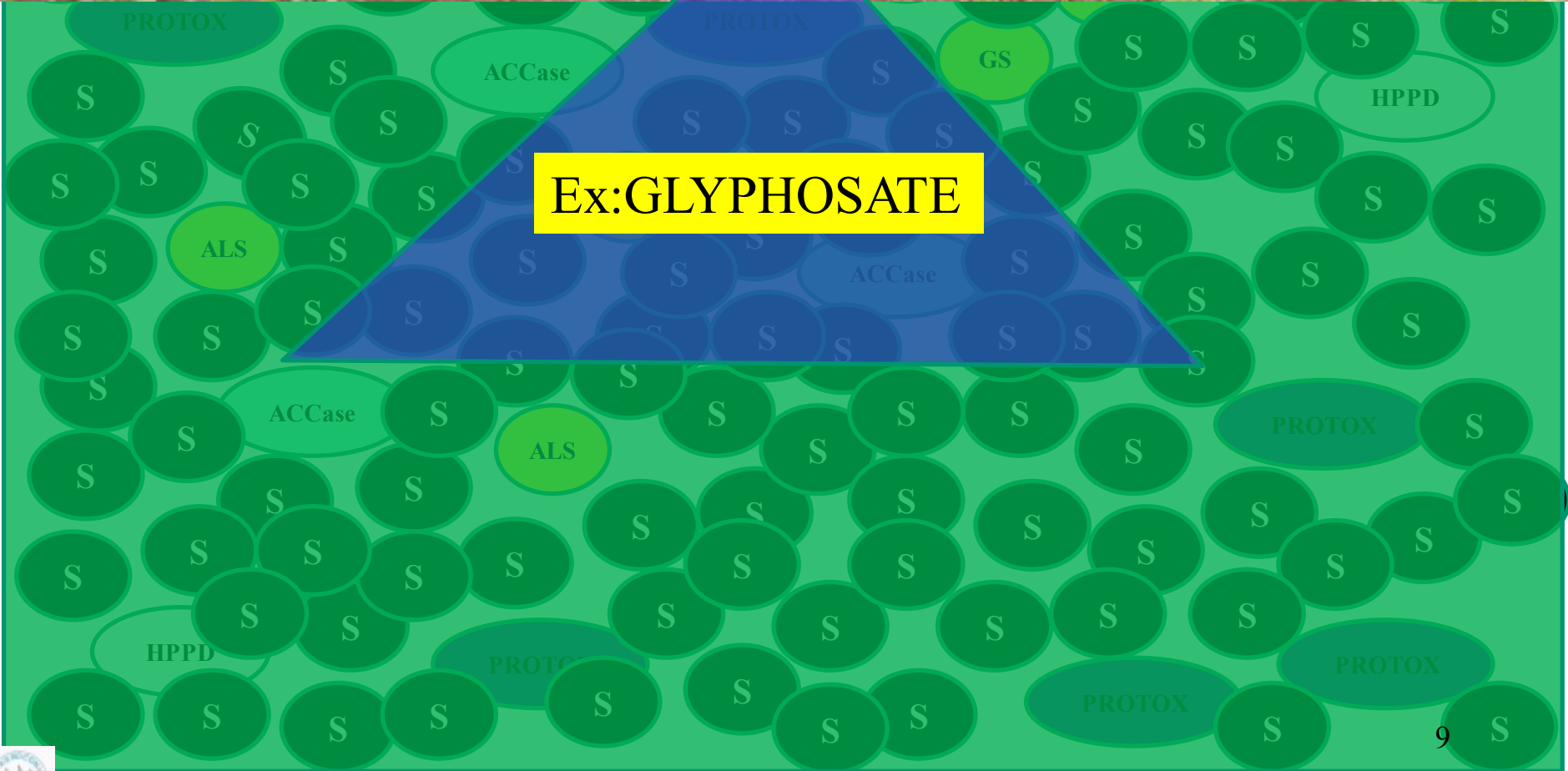


IMAGINE

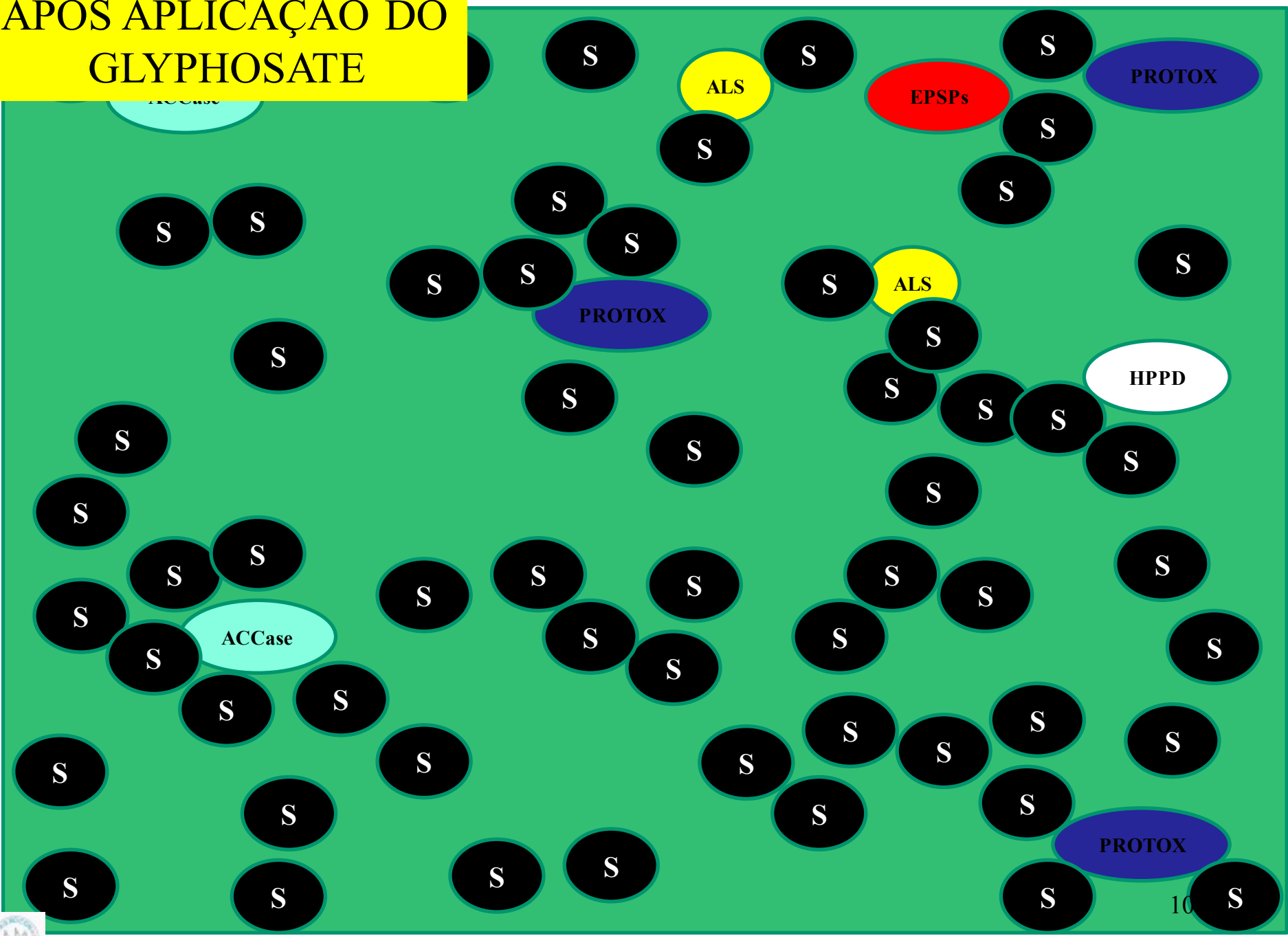


**REPRESENTAÇÃO DO
CAMPO**

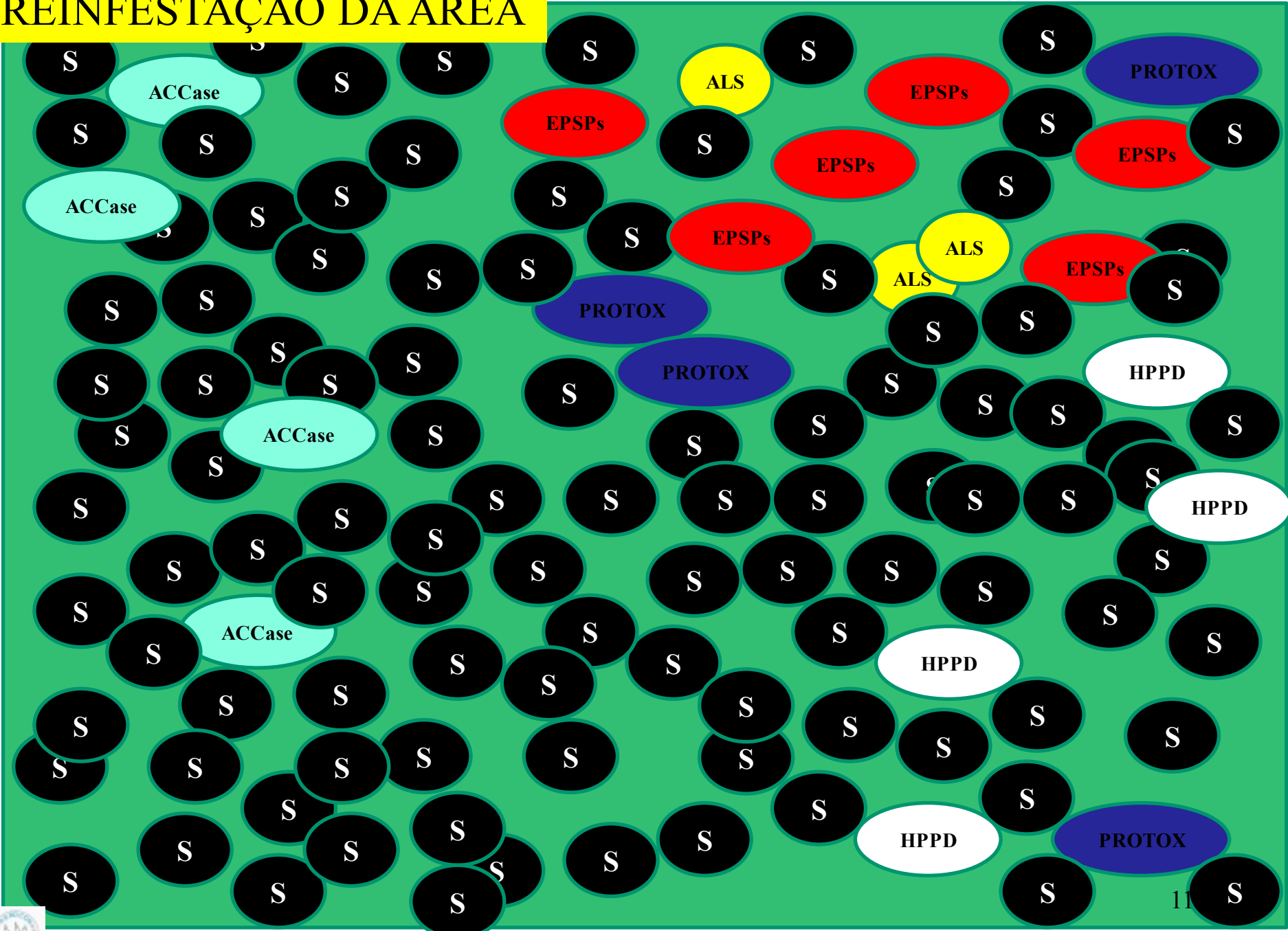


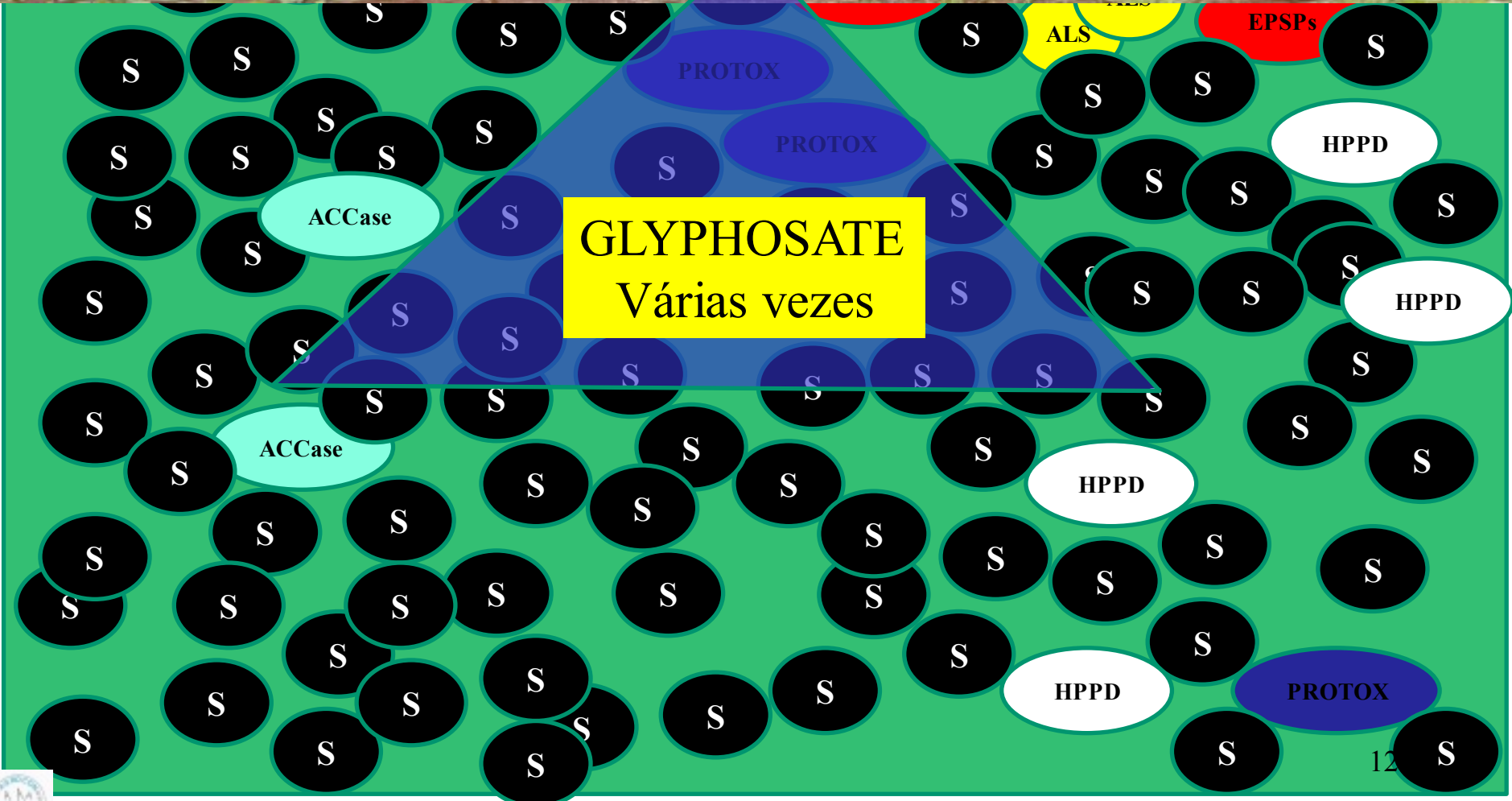


APÓS APLICAÇÃO DO GLYPHOSATE

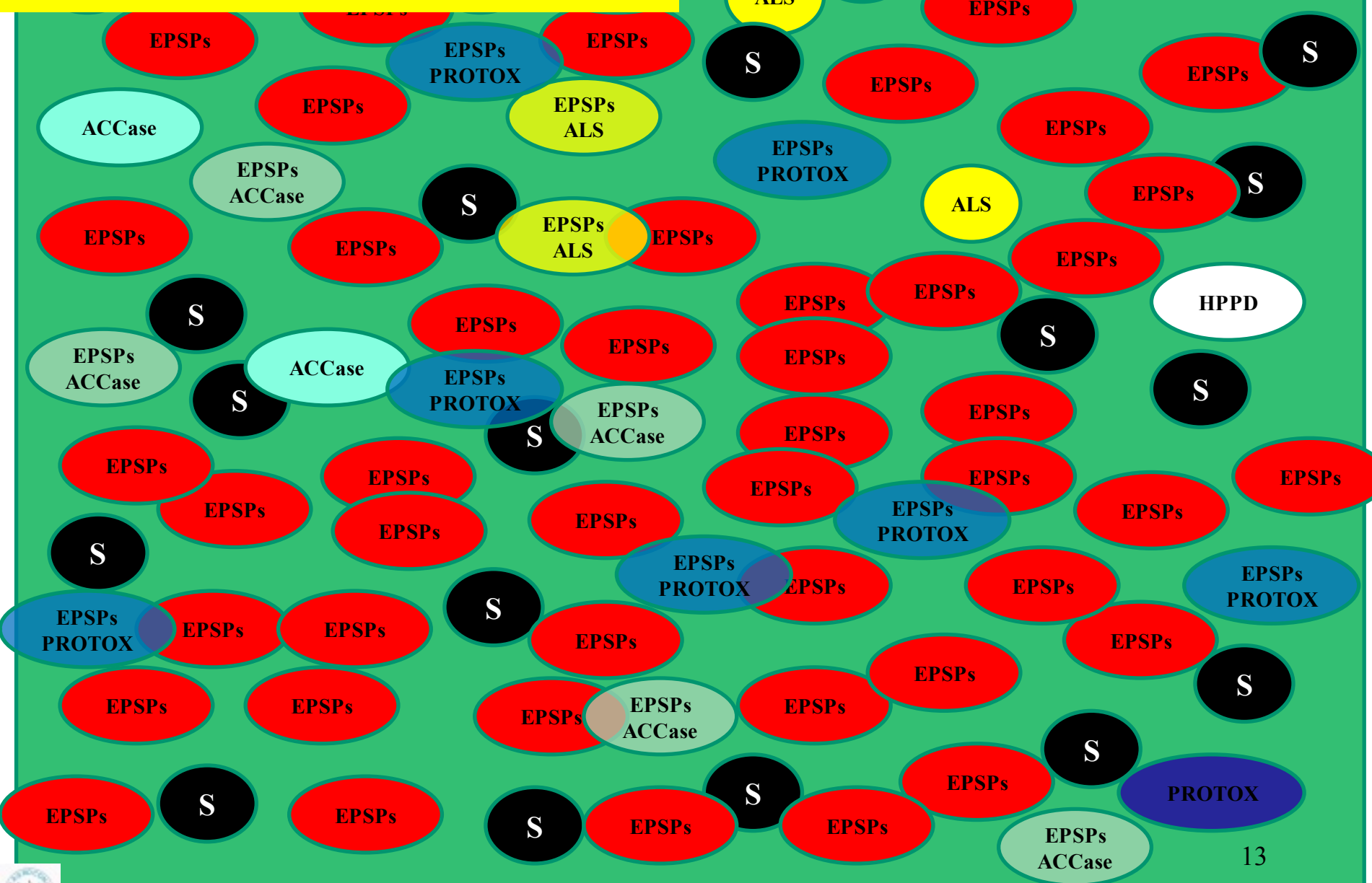


REINFESTAÇÃO DA AREA

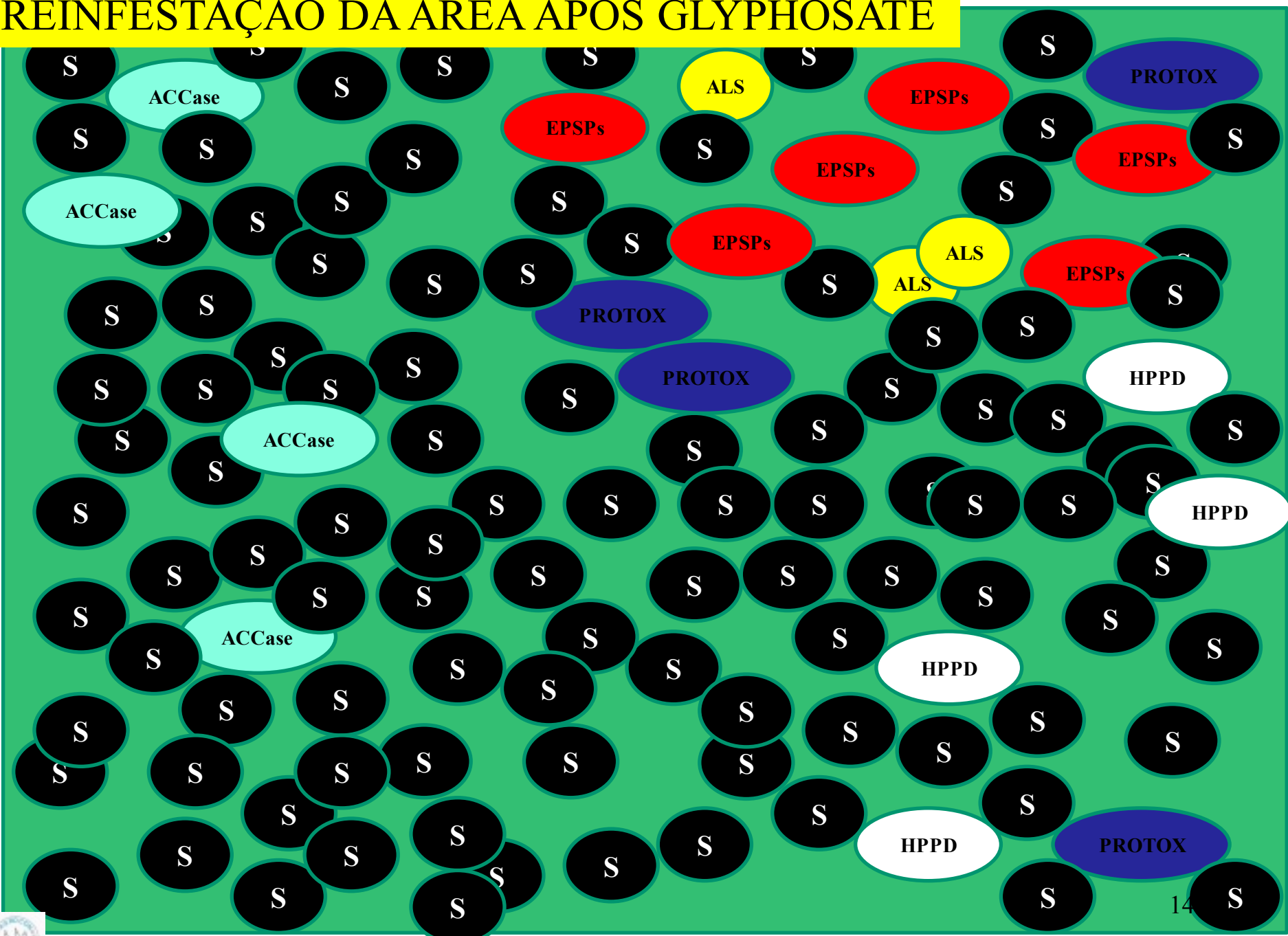


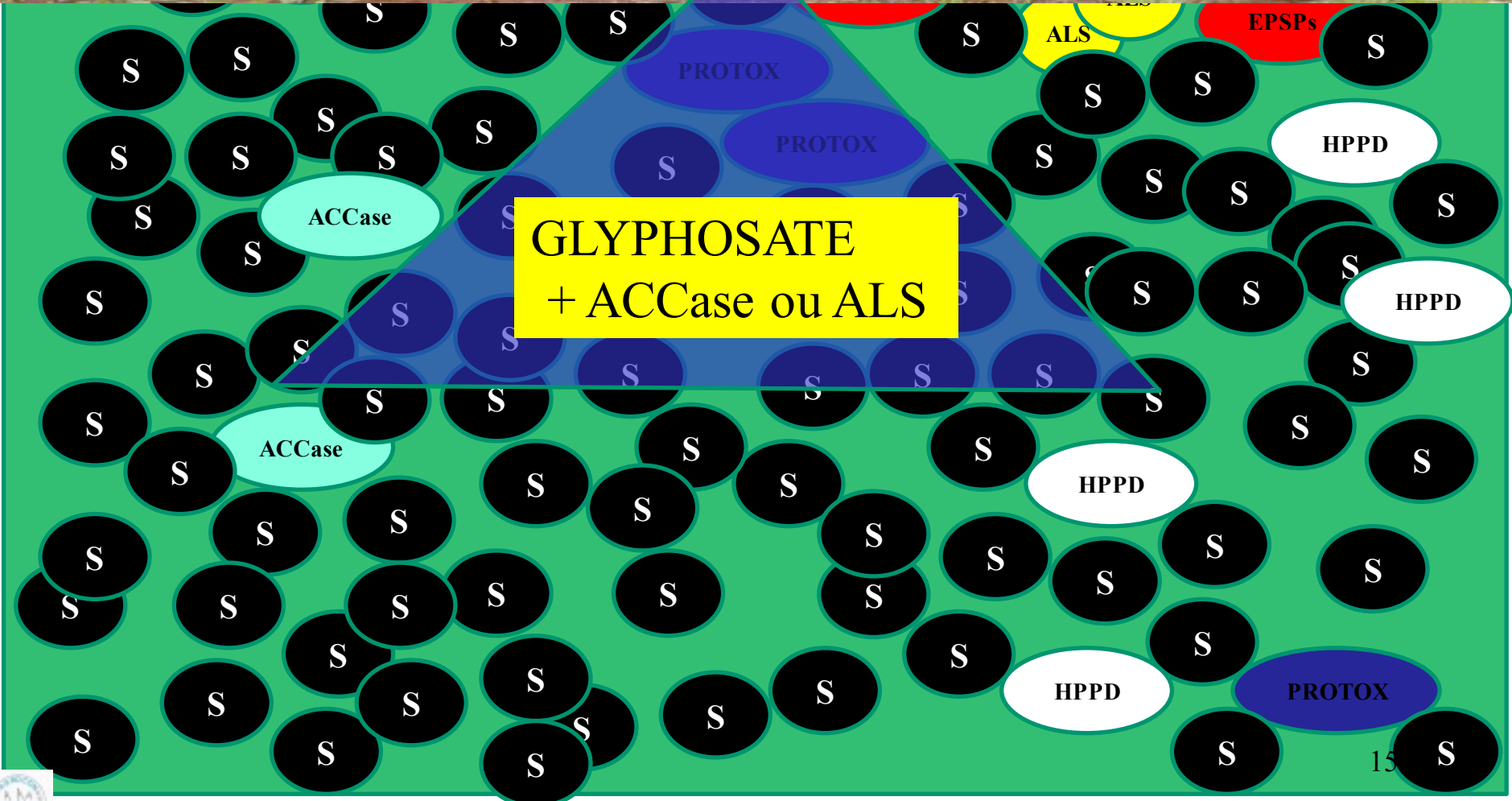


REINFESTAÇÃO DA AREA RESISTÊNCIA ESTABELECIDA

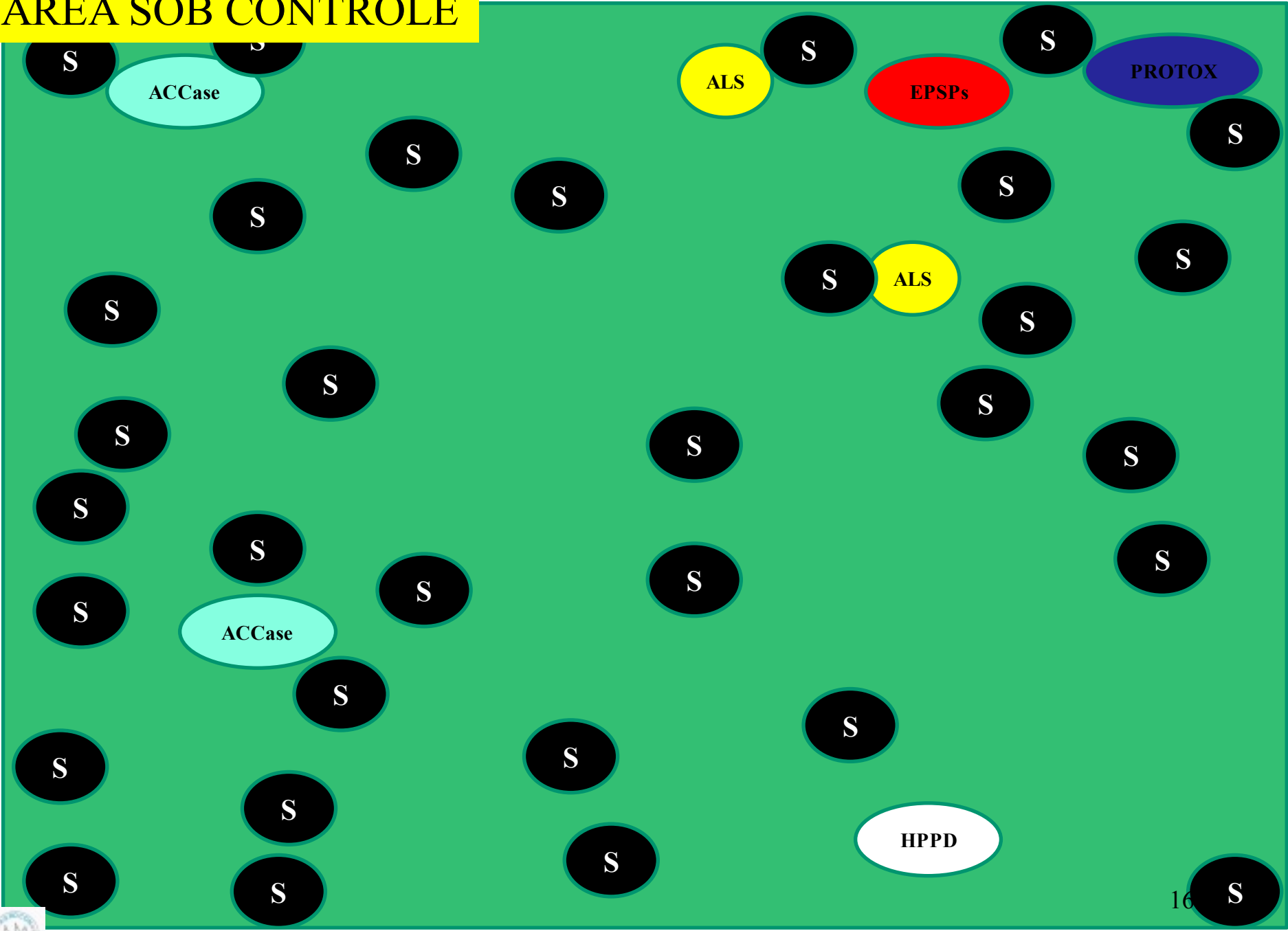


REINFESTAÇÃO DA AREA APÓS GLYPHOSATE

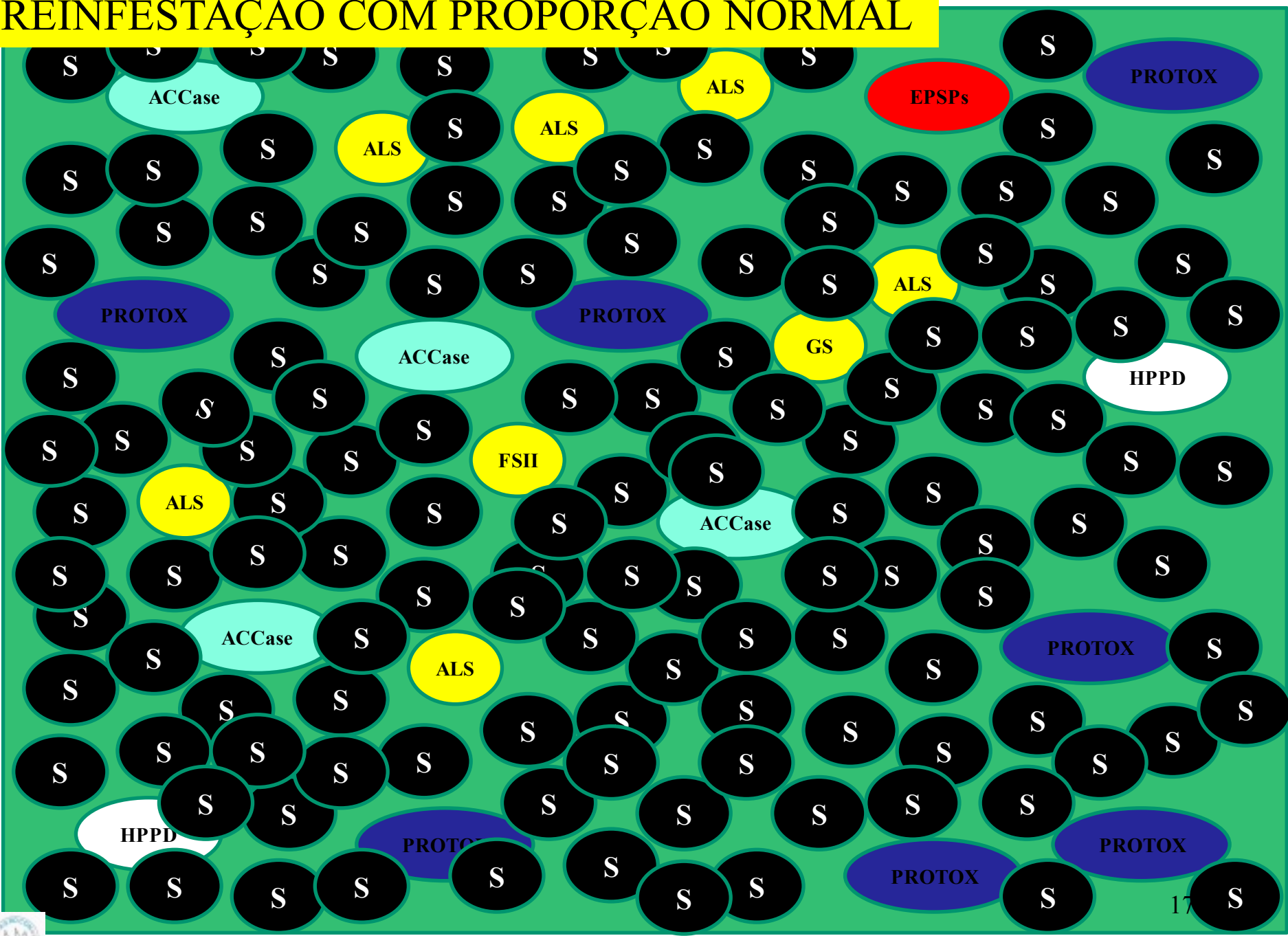




AREA SOB CONTROLE



REINFESTAÇÃO COM PROPORÇÃO NORMAL

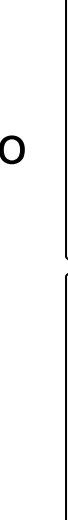


CONCLUSÃO

*Os biótipos resistentes em cada espécie de planta daninha **já se encontram na área**, porém em quantidade muito menor que os biótipos suscetíveis*

O herbicida não cria resistência, seleciona

Danos Diretos

- 140.000 Substancias Sintetizadas/Ano
 - 500 São Selecionadas Com Potencial de Uso
 - 50 Ensaio de Campo
 - 2 Apresentadas para Registro
 - 1 Sai para o Mercado
- 10 – 12 Anos
 - 200 a 250 Milhões U\$
 - OGM 136 Milhões U\$
- 



Danos Indiretos

- Cotação Saca de Café Tipo 6 bebida Dura 60 Kg (Fonte Agrolink 14/03/16) → Varginha R\$ 510,00
- Minas Gerais tem uma produtividade média → 26,4 scs/há.


Ganho Bruto → R\$ 13.464,00 /ha

- Média de perdas com matocompetição (Matiello, 2010) → 43%

Perda de → R\$ 5.789,52 /ha

- Tamanho médio das propriedades produtoras de café de Minas Gerais (Procafé 2010) → 10 ha.

Perda de → R\$ 57.895,20 /safra



Procedimentos Iniciais

- 1° Passo: Quando coletar?
- 2° Passo: Quanto coletar?
- 3° Passo: Anotações de Campo: Características da espécie.
Densidade de infestação.
Histórico da área.
- 4° Passo: Georeferenciar o local das coletas.
- 5° Passo: Transporte, Benficiência e Armazenamento.
- 6° Passo: Teste de Germinação e quebra de dormência

Procedimentos Iniciais

Observações de Campo

Picão-preto - *Bidens subalaternans* - Itapeva, SP

Falha por resistência:

**manchas com alta densidade no centro diminuindo para fora
escapes em diferentes direções sem padrão definido na gleba
sempre se tratando da mesma planta daninha.**

Procedimentos Iniciais

Observações de Campo

Capim-amargoso - *Digitaria insularis* - Campo Florido, MG



Lavoura de sorgo, que sucedeu área de soja infestada com amargoso

Procedimentos Iniciais

Observações de Campo



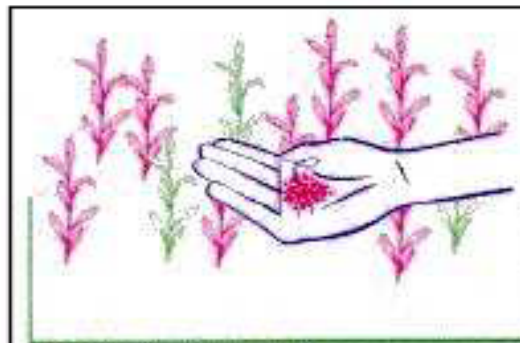
Testes preliminares no campo para excluir as outras possibilidades de falha

Procedimentos Iniciais Observações de Campo

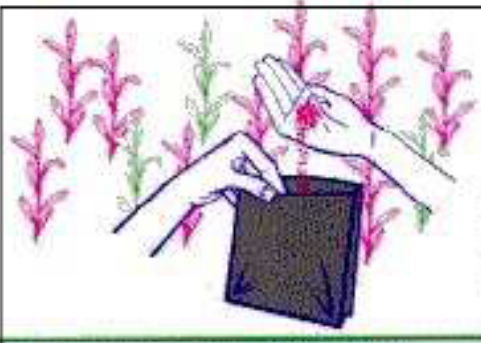


Procedimentos Iniciais

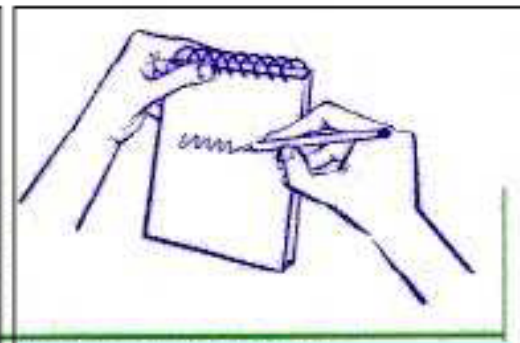
Coleta de Sementes



Coletar as sementes das plantas escapes



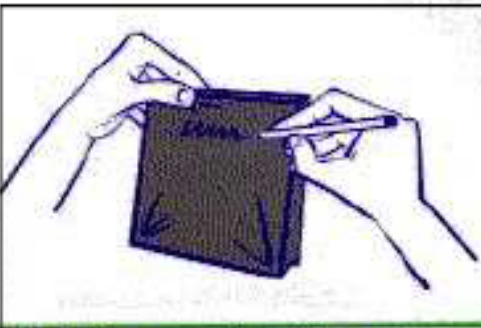
Colocar no mínimo 1000 sementes por amostra



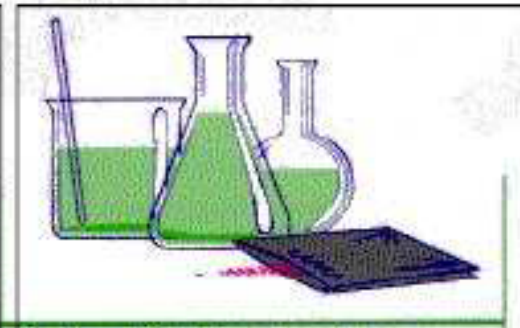
Registrar as informações



Coletar sementes de área adjacente sem resistência



Etiquetar devidamente as amostras coletadas



Enviar as amostras para testes

Procedimentos Iniciais

- 1° Passo: Quanto coletar?
- 2° Passo: Quando coletar?
- 3° Passo: Anotações de Campo: Características da espécie.
Densidade de infestação.
Histórico da área.
- 4° Passo: Georeferenciar o local das coletas.
- 5° Passo: Teste de Germinação e quebra de dormência

Ensaio Clássico de Confirmação de Resistência

- Ensaio de abordagem tradicional com plantas em vaso.
- Podem ser realizados com herbicidas pré ou pós emergentes
- Screening (muitas populações)
- Base line (importante) para determinação do nível de suscetibilidade da população S

Ensaio com Herbicidas Pré-Emergentes

- 1º Passo: Solo
- 2º Passo: Determinar o Delineamento Experimental (6X4)
- 3º Passo: Doses de Herbicidas em Proporção Geométrica
- 4º Passo: Determinar Tamanho de Vasos
- 5º Passo: Plantio
- 6º Passo: Irrigação
- 7º Passo: Diluição do Herbicida
- 8º Passo: Calibração do Pulverizador
- 9º Passo: Aplicação (24h após plantio)
- 10º Passo: Monitoramento e Avaliações (60 Dias)

Ensaio com Herbicidas Pós-Emergentes

- As Etapas 1, 2 e 3 são as mesmas do ensaio com pré, nesse caso pode-se usar substrato comercial no vasos ao invés de solo
- 4° Passo: Transplântio, afim de se obter uma população final o mais homogênea possível
- 5° Passo: Irrigação
- 6° Passo: Calibração do Pulverizador
- 7° Passo: Aplicação (24h após plantio)
- 8° Passo: Monitoramento e Avaliações (28 Dias)

Tipo de Solo a Ser Utilizado

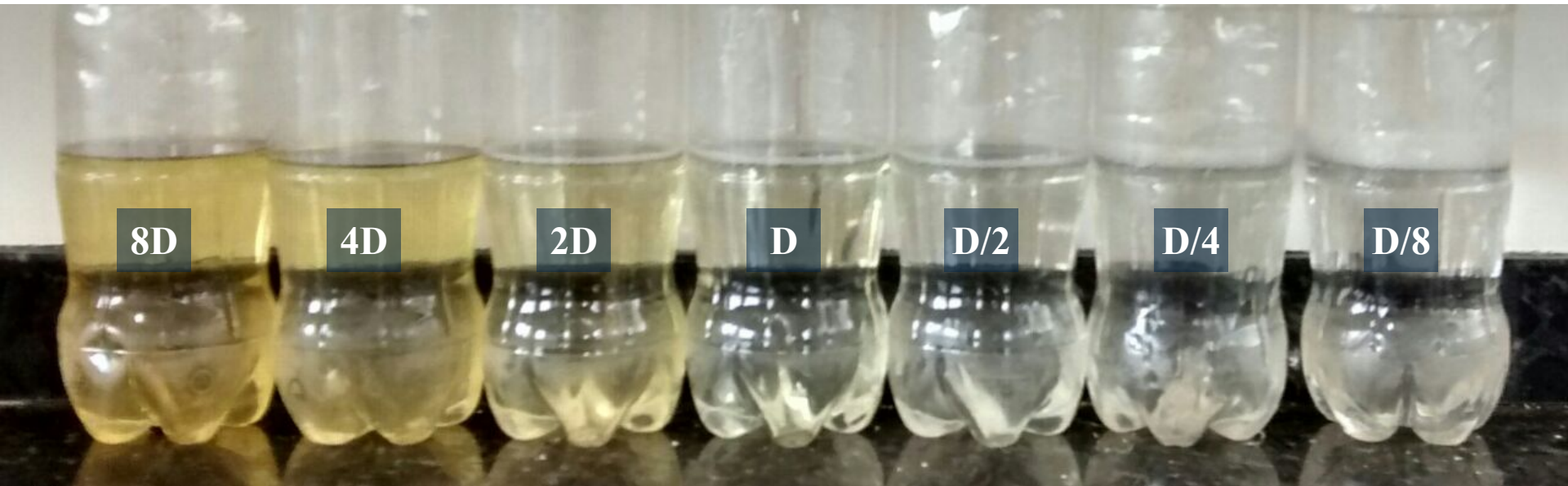


Delineamento Experimental



● 6 → Mínimo ● 8 → Bom ● 10 → Excelente

Diluição do Herbicida



Análise Estatística

- 1° Passo: Aplicação de Teste F
- 2° Passo: Análise de regressão não-linear

$$y = \frac{a}{1 + \left(\frac{x}{b}\right)^c}$$

Streibig (1988)

$$y = P_{\min} + \frac{a}{1 + \left(\frac{x}{b}\right)^c}$$

Seefeldt (1988)

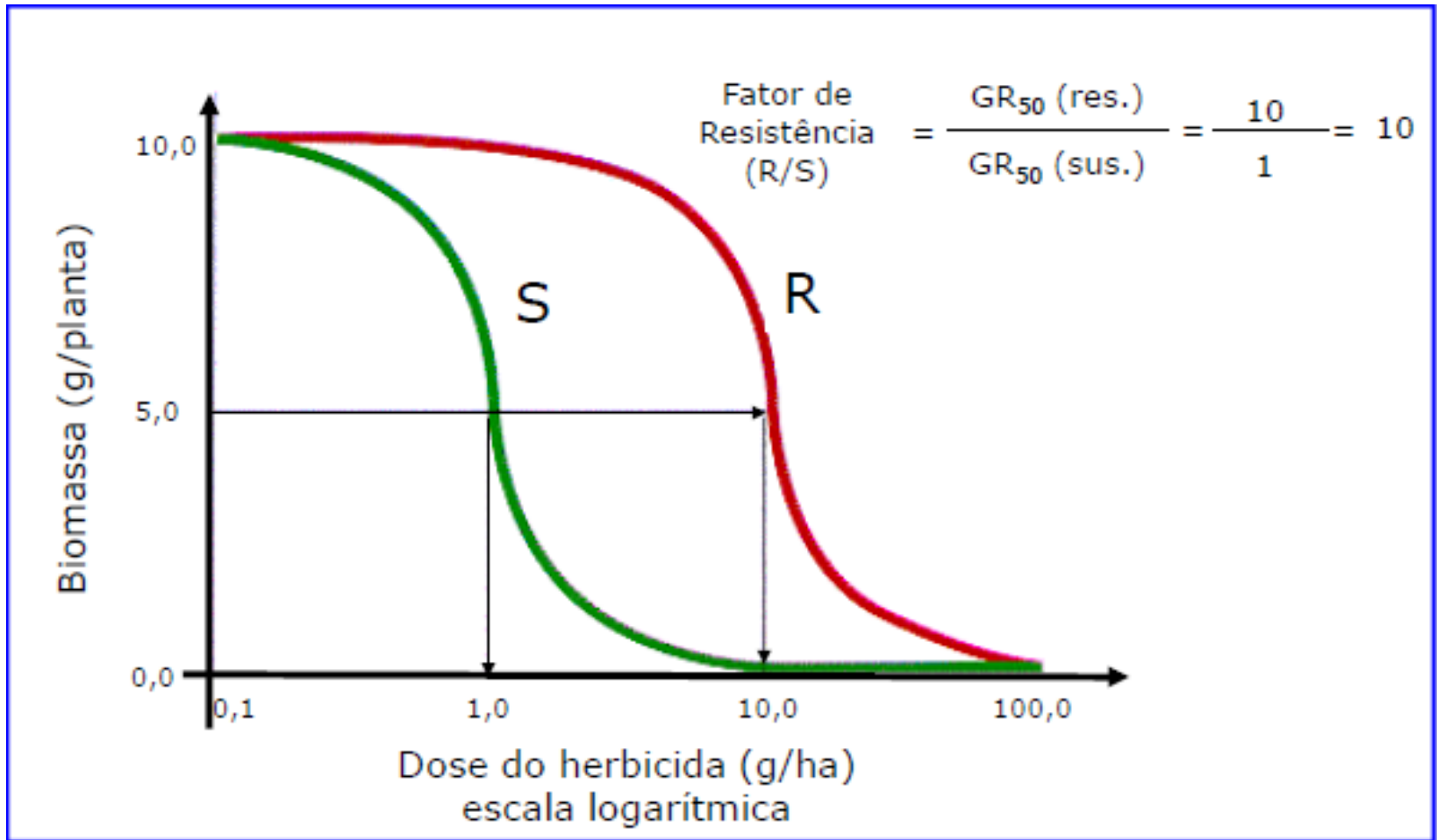
Estimativa do Nível de Resistência

Tabela 1. C_{50} (dose do herbicida sethoxydim, em g i.a. ha⁻¹, necessária para controle de 50% da população de capim-colhão (*Digitaria ciliaris*) resistente (R) e suscetível (S) aos herbicidas inibidores da ACCase e relação R/S (C_{50} do biótipo R dividido pelo C_{50} do biótipo S).

População	C_{50}	R/S
S	19,60	-
R1	880,69	44,94
R2	141,06	7,20
R3	316,15	16,15
R4	650,72	33,20

Fonte: López-Ovejero et al., 2005.

Estimativa do Nível de Resistência





Considerações Finais

- 1. Analisar todas as possíveis causas das falhas**
- 2. Fazer um levantamento da distribuição no campo**
- 3. Coleta de plantas ou sementes da área com problema**
- 4. Armazenar as sementes adequadamente**
- 5. Fazer um teste de pré-germinação**
- 6. Escolher o tipo de ensaio e fazer o delineamento**
- 7. Selecionar uma população padrão de suscetibilidade da mesma região**
- 8. Análise dos dados e interpretação dos resultados**



Obrigado!!!

Eng. Agr. MSc. Acácio Gonçalves Netto
acaciogn@agronomo.eng.br