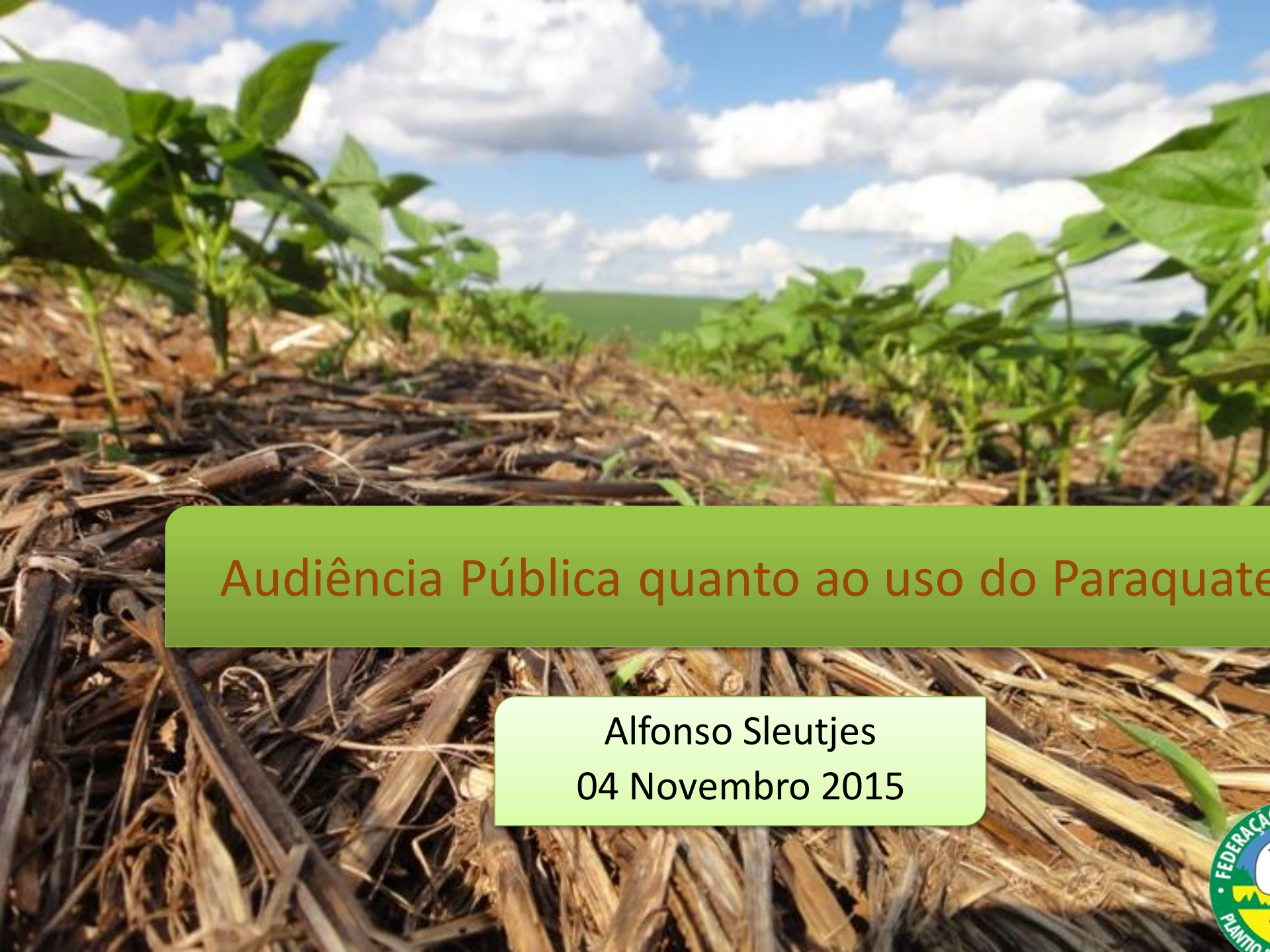




Audiência Pública quanto ao uso do Paraquate

Alfonso Sleutjes
04 Novembro 2015



Paisagens das Áreas Agrícolas até a década de 90



Queimadas e preparo intensivo



Palha queimada e grade de disco



Erosão Eólica



CONSEQUÊNCIAS

- Selamento superficial e redução da infiltração da água



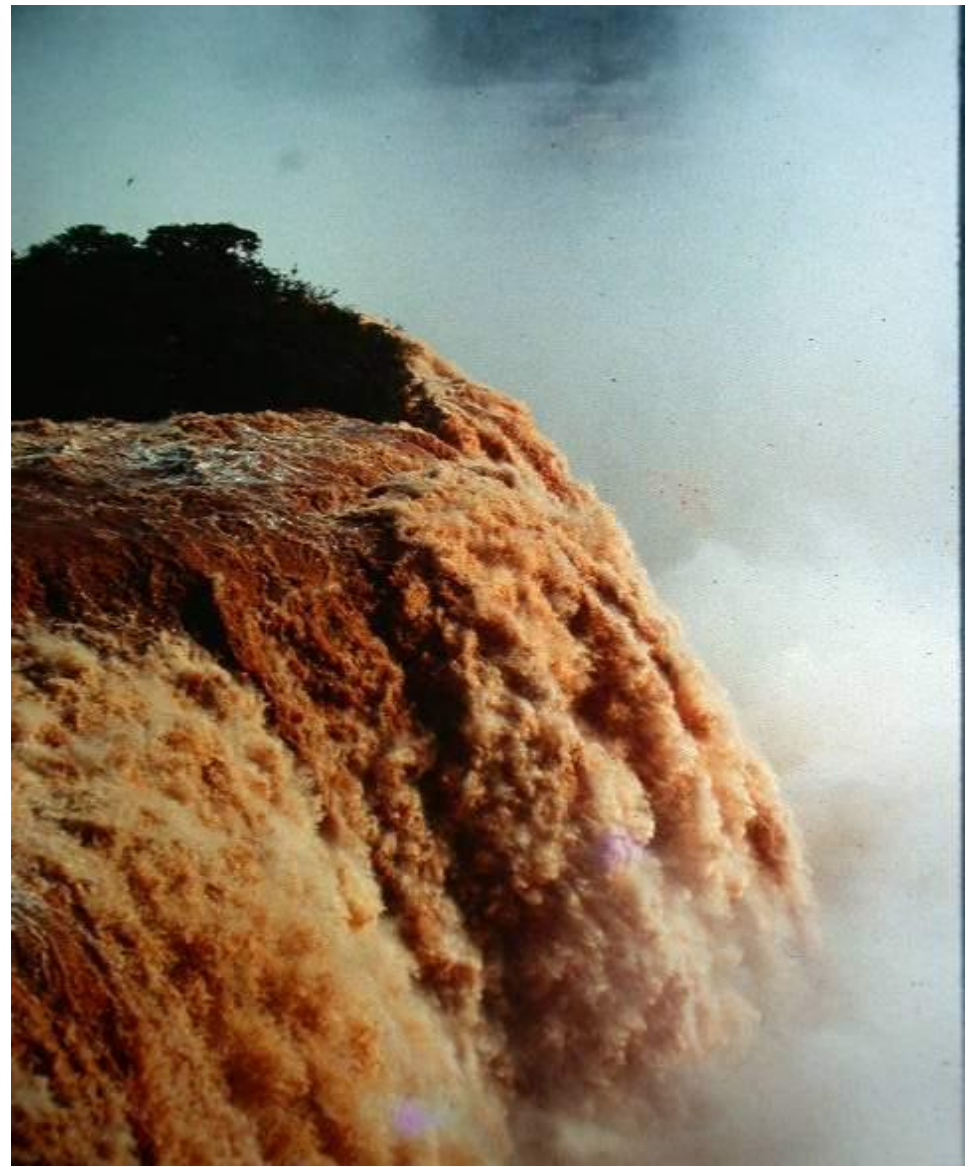


Erosão causado por pé da grade



- Erosão, inundação, contaminação e assoreamento dos corpos d'água

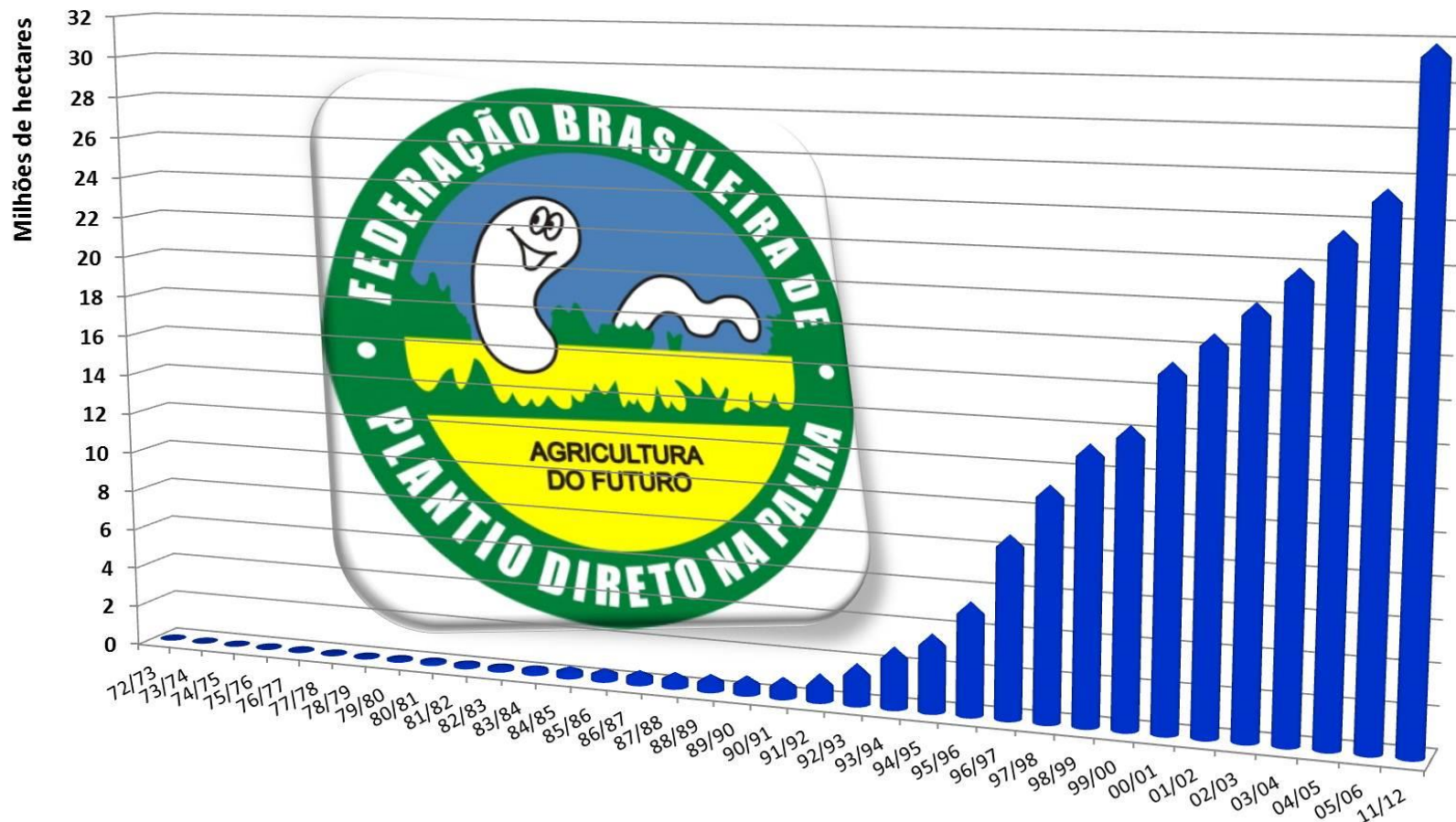




Brasil: Evolução da área cultivada em SPD 1972/73 à 2015/16



Brasil: Evolução da área cultivada em SPD 1972/73 à 2011/12



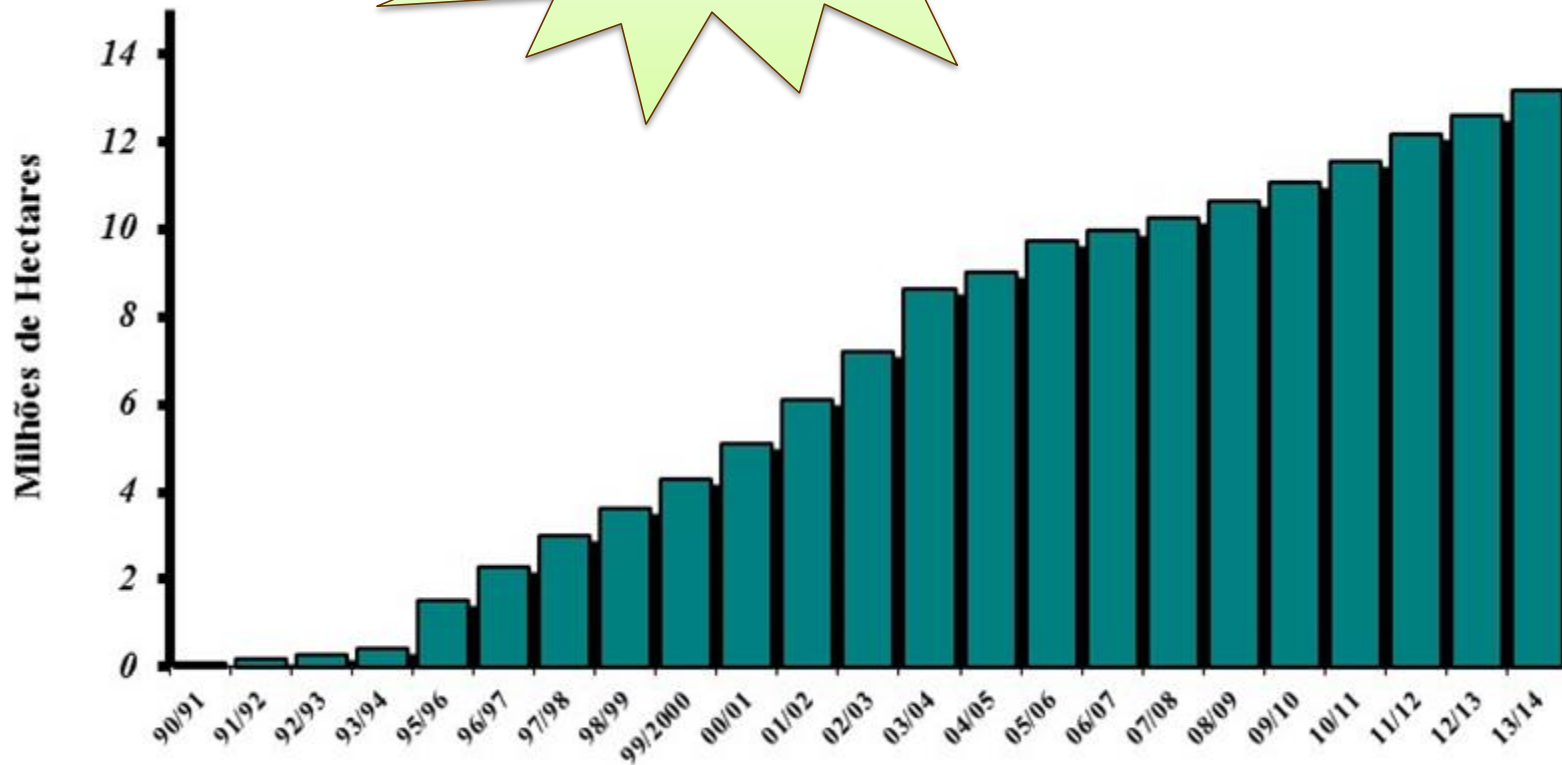
FONTE: Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha e CONAB, 2012



Estimativa área de SPD no **Cerrado**: 2016

Brasil: 35 m ha

16 m ha



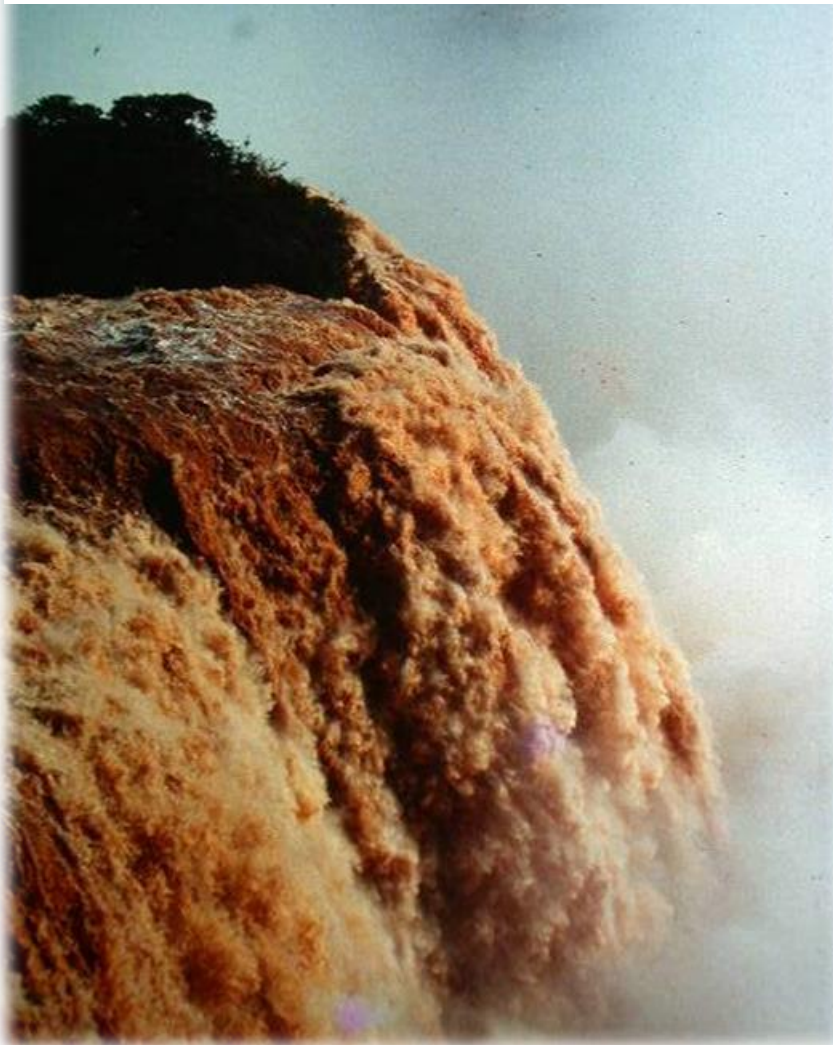
45,7%

Fonte: Associação Plantio Direto Cerrado e Febrapdp

15/16



Cataratas antes do SPD



Cataratas depois do SPD



Carta de Bonito – 12 a 14 de agosto de 2014

Reunidos em Bonito/MS no período de 12 a 14 de agosto de 2014 por ocasião do 14º Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha, a Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação -

FEBRAPDP, seus associados e os participantes do evento, **a partir das discussões e debates suscitados no evento, resolvem se manifestar como segue:**

- 1) Reconhecemos a importância da contribuição de todos os segmentos na consolidação do Sistema Plantio Direto - SPD, que foi fundamental para o atual grau de desenvolvimento sustentável da agropecuária brasileira, setor determinante na estabilidade econômica e no desenvolvimento do Brasil, fato que é reconhecido mundialmente;
- 2) Ressaltamos que a FEBRAPDP e seus parceiros ratificam o alinhamento com os princípios da CAAPAS e das instituições globais como a FAO, estabelecidos a partir da Carta de Madri decorrente do 1º Congresso Mundial de Agricultura Conservacionista - AC, realizado em 2001, reconhecendo o SPD como a tecnologia preferencial para atender aos preceitos da AC;
- 3) Frente a situação exposta pelos diversos palestrantes e contribuições dos participantes, tornou-se evidente que será necessário debatermos sobre mecanismos de produção mais sustentáveis, incentivando o uso de tecnologias de interesse coletivo. Evitando que parte significativa das empresas e dos agricultores negligencie alguns dos princípios da AC/SPD e faça mau uso dos insumos

agropecuários. Interesses imediatistas têm se sobreposto às atitudes que privilegiam a sustentabilidade das tecnologias e dos sistemas de produção. **O uso continuado de certas tecnologias tem resultado em um encurtamento de suas vidas úteis, em aumento excessivo dos custos de produção e no aparecimento de novos problemas como plantas daninhas, pragas e doenças resistentes. Tais situações além de comprometer a AC/SPD, poderão ter consequências negativas de grande impacto, se providências urgentes não forem tomadas.** Princípios agrônômicos fundamentais **devem ser respeitados, a exemplo da "alternância na utilização de tecnologias e de princípios ativos" e da "rotação de culturas" para garantir a sustentabilidade da AC/SPD, que reflete resultados para toda a sociedade.**

- 4) Conclamamos aos políticos, formadores de opinião, instituições de ensino, pesquisa e extensão em agropecuária, organizações de representação de agricultores, representantes de instituições públicas e privadas do setor agropecuário para enviares esforços no cumprimento das leis de preservação dos recursos naturais e reconhecer que a conservação destes recursos é responsabilidade de todos os setores, na medida que consomem bens e serviços agropecuários que emanam da sua exploração;
- 5) Como forma de prevenir os impactos socioambientais adversos relativos à erosão, qualidade da água, incremento do custo de produção e segurança alimentar advindos destas constatações citadas acima, conclamamos a sociedade a valorizar o conhecimento acumulado ao longo dos 42 anos a partir da implementação pioneira do SPD no Brasil e trabalhar no sentido de estabelecermos políticas públicas, planos de ação das empresas públicas e privadas e outros instrumentos que contribuam para consolidação das boas práticas agropecuárias através de pagamento dos serviços ambientais gerados pelo SPD, beneficiando à toda sociedade



SPD com qualidade



Solo totalmente protegido



Construção da matéria orgânica



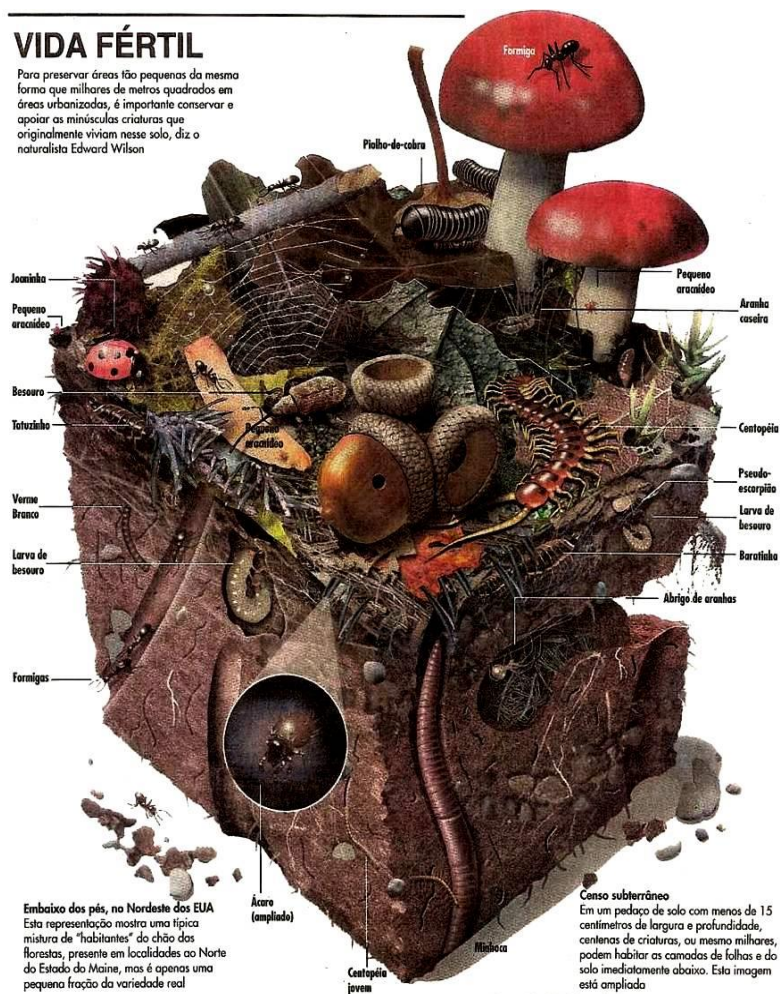
Foto: Calegari



Atividade biológica no solo!

VIDA FÉRTIL

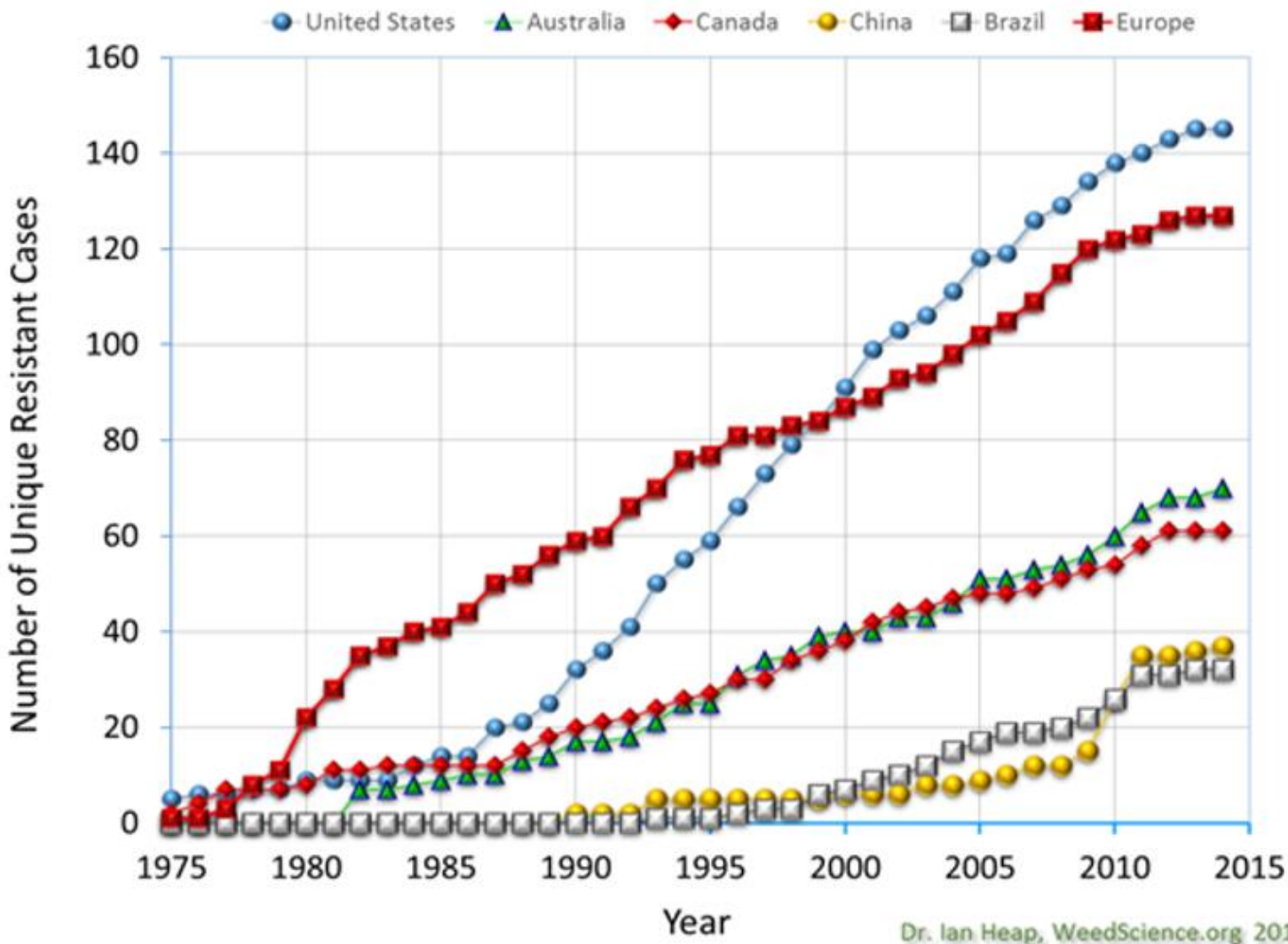
Para preservar áreas tão pequenas da mesma forma que milhares de metros quadrados em áreas urbanizadas, é importante conservar e apoiar as minúsculas criaturas que originalmente viviam nesse solo, diz o naturalista Edward Wilson



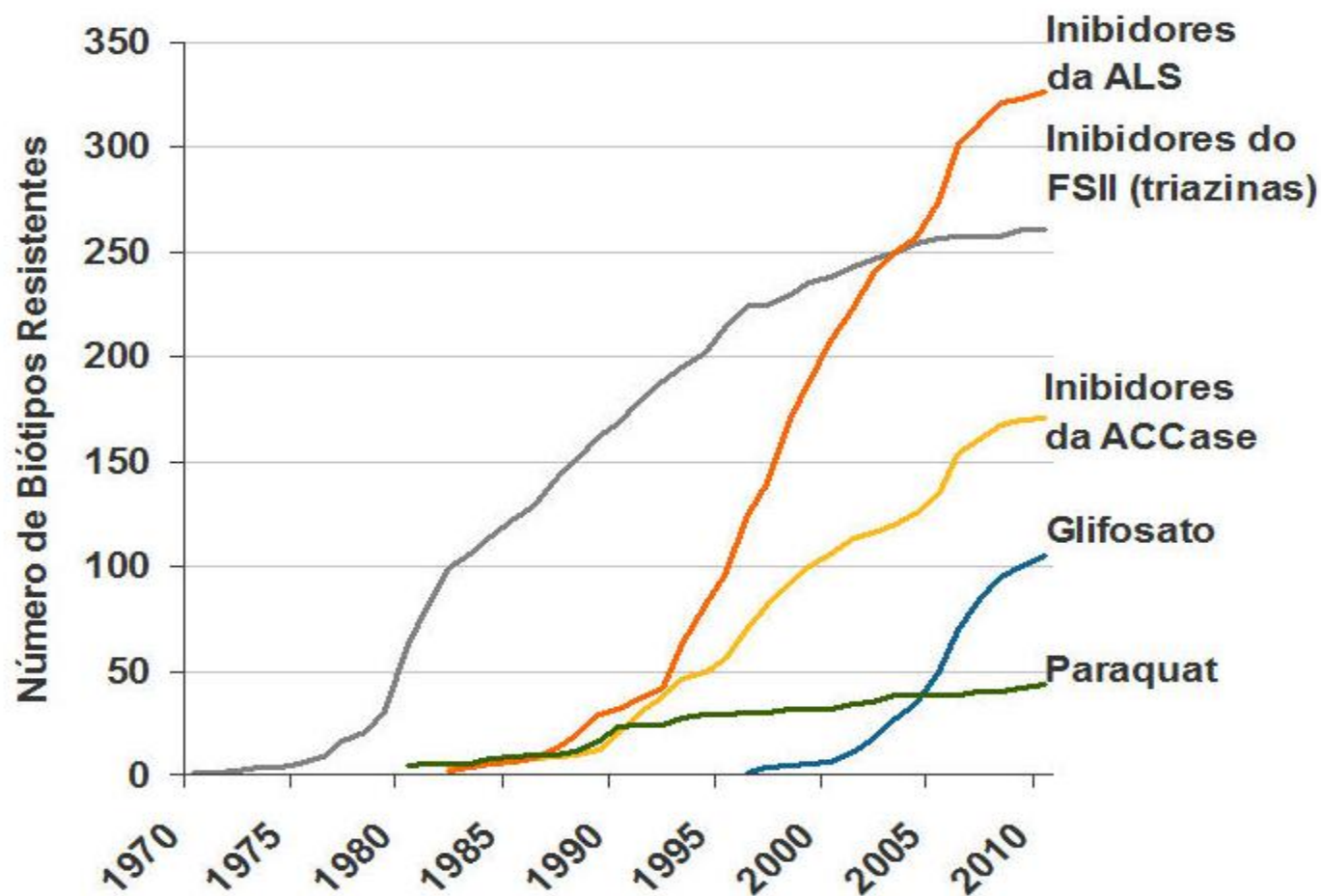
Importância do Paraquate para o SPD



Resistências



Progresso da resistência de erva daninhas aos principais herbicidas



Referência: International Survey of Herbicide Resistant Weeds (Pesquisa Internacional de Ervas Daninhas Resistentes a Herbicidas)



O paraquat é um dos **herbicidas mais utilizados no mundo desde 1962**; porém, durante todo esse tempo e considerando-se todos os acres de terras cultivadas e não cultivadas, relativamente **poucos casos de plantas daninhas resistentes** foram registrados.

O órgão reconhecido para registro de todos os focos de resistência de ervas daninhas (www.weedscience.org) atualmente afirma que existem 25 espécies de plantas daninhas, com um total de 43 biótipos diferentes resistentes ao paraquat em 13 países. Estes números incluem a recente observação de uma população de azevém anual (*Lolium rigidum*) resistente no sul da Austrália. Somente 18 anos após o início da comercialização do paraquat se registrou o primeiro caso de [ervas daninhas resistentes](#) ao paraquat.

Quando se comparam as principais classes de herbicidas, **o progresso da resistência das ervas daninhas ao paraquat tem sido extremamente lento**

Referência: International Survey of Herbicide Resistant Weeds (Pesquisa Internacional de Ervas Daninhas Resistentes a Herbicidas)



Biologicamente inativo a nível de solo

Não afeta microorganismos de solo

Não afeta minhocas

Decomposto por microorganismos:

Bactérias: *Corynebacterium fascians*
Corynebacterium pasterianum

Levedos: *Lypomyces starkeyi*

Paraquat também pode ser degradado por:

Fotólise

Decomposição química

Produto final da decomposição: CO_2



Reduz a erosão do solo

- **Manutenção da palhada na superfície:** As plantas e a matéria orgânica do solo são fundamentais para reduzir a erosão do solo. Palha de plantas vivas ou mortas que cobrem o solo resistem ao impacto da chuva, e raízes e a matéria orgânica unem as partículas do solo.
- **Não revolvimento do solo:** Os métodos tradicionais de controle de ervas daninhas, como capinação manual e aragem removem material vegetal indesejado, ou seja, ervas daninhas, e perturbam o solo, favorecendo a erosão.
- **Favorece a agregação do solo:** estabiliza o solo ao matar as ervas daninhas, enquanto mantém as raízes no lugar. No **sistema plantio direto**, preserva-se a camada superficial do solo e a cobertura vegetal dispersa o impacto das gotas de chuva, causa primária da erosão.



Aumenta o teor de matéria orgânica do solo

Aumenta o teor de matéria orgânica do solo: o uso do Paraquate, combinado ao menor preparo do solo, contribui para a preservação da matéria orgânica.

- O plantio direto significa menor oxidação de matéria orgânica, aumentando, assim, os níveis no solo com o passar do tempo.
 - A matéria orgânica é essencial para a saúde e a estrutura do solo, aumentando a fertilidade, melhorando a infiltração e a retenção de água e sequestrando CO_2 .
- ânica



Após 10 anos de plantio direto, a terra vermelha à direita tem muito mais matéria orgânica



Sequestro do CO₂

Eficiente no sequestro do CO₂ (reduz as pegadas de carbono): sistemas de manejo de conservação apresentam maior teor de matéria orgânica, que sequestra CO₂, portanto, culturas produzidas dessa maneira têm uma menor pegada de carbono.

- Ao proporcionar o controle de ervas daninhas não-seletivo essencial em sistemas de lavoura de conservação, o Paraquate está ajudando a mitigar a mudança climática.
- Os agricultores dos EUA agora podem se registrar no Programa de Crédito de Carbono do Sindicato dos Agricultores, o que significa que serão pagos por manejarem suas terras férteis usando sistemas de lavoura de conservação, como plantio direto e cultivo em faixas.
- A lavoura da conservação aumenta a quantidade de matéria orgânica no solo e, além de ser uma boa prática agrícola, retém grandes quantidades de dióxido de carbono.



Melhora a biodiversidade

Melhora a biodiversidade: sistemas de manejo de conservação proporcionam habitats melhores acima, dentro do solo e fora dos campos, pois o menor escoamento para cursos d'água melhora os ambientes aquáticos locais.

-A prática de deixar palha da cultura anterior na superfície do solo, assim como o solo intacto do plantio direto e a menor perturbação mecânica, proporciona habitat para invertebrados e fauna de pequeno porte → ocorre aumento do número de aves, que se alimentam de grãos derrubados e sementes de ervas daninhas, de insetos ou de pequenos mamíferos.

- Uma espécie de ave que vem prosperando atualmente em áreas de cultivo intensivo de soja por plantio direto ao norte e sul de São Paulo é a “coruja-buraqueira” (*Athene cunicularia*). Estas aves constroem ninhos e passam a noite em buracos no chão, possivelmente cavados por cães da pradaria.



Corujas-buraqueiras prosperam em campos de plantio direto no Brasil



Conserva a qualidade da água

Conserva a qualidade da água: o Paraquate se liga de maneira extremamente forte ao solo, portanto não lixivia para os lençóis freáticos.

Seu uso em sistemas de plantio direto diminui a quantidade de solo lavada dos campos para cursos d'água, que leva consigo os nutrientes causadores do crescimento excessivo de algas, que reduzem os níveis de oxigênio e afetam seriamente a vida aquática.

Além disso, seu uso evita o assoreamento de corpos d'água que podem causar morte de rios e redução de sua profundidade



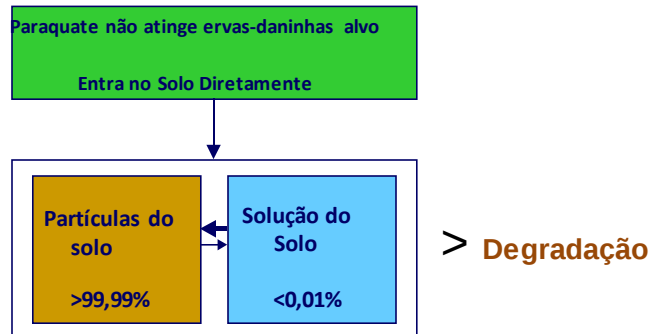
Outras características ambientais do paraquate



Destino ambiental

(a) Solo

- i. Paraquate não bioacumula;
- ii. Paraquate é rapidamente e fortemente adsorvido no solo:
 - Está indisponível para os organismos do solo;
 - Não afeta a atividade microbiana;
 - Impede a erosão e lixiviação para água;



- iii. Paraquate adsorvido é desativado e não está disponível para os organismos do solo;



(b) Água

Não se espera contaminação de corpos d'água (tanto água subterrânea quanto superficial), devido à:

- i. Exposição limitada devido a forte ligação às partículas do solo;**
- ii. Não há transferência para água superficial através de erosão;**
- iii. Em caso de deriva – Paraquate se dissipa rapidamente da fase aquosa pela adsorção aos sedimentos e à matéria orgânica com um tempo de meia-vida de 0,5 dias;**

(c) Ar

- i. Paraquate apresenta volatilidade muito baixa, por isso:**
 - Não se espera que atinja o compartimento aéreo;
 - Não existe risco de inalação do produto;
- ii. Em ensaios em ambientes simulando a atmosfera, Paraquate é rapidamente degradado;**



Volatilização

A taxa de volatilização está relacionada com a pressão de vapor e o movimento da superfície evaporante

Paraquate

Pressão de vapor muito baixa ($< 1 \times 10^{-7}$ mmHg)

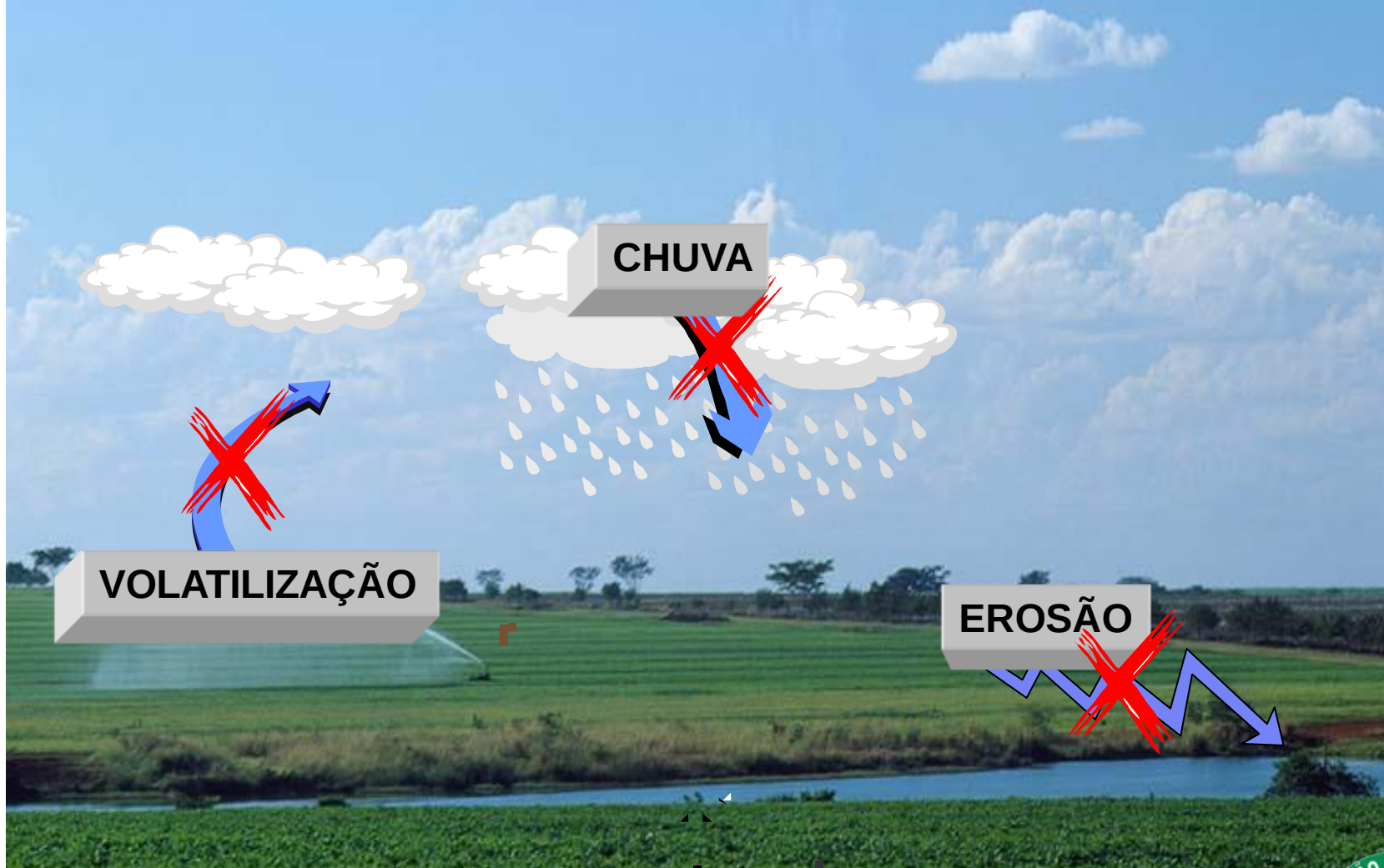
Imóvel no solo (adsorvido em colóides)

Não é volátil

(Calderbank, 1968; Summers 1980)



Volatilização X Destino na água



Destino de Paraquate na água

Adsorvido por sedimentos

Adsorvido por partículas em suspensão

Adsorvido pelas algas



Na dose maxima de bula aprovada, Paraquate não apresenta risco para:

- Aves
- Mamíferos
- Abelhas
- Organismos do solo
- Organismos aquáticos



Destino de Paraquate nas plantas

Fotodecomposto

Não é absorvido pelas raízes

Não é sistêmico



Resistência a chuva



Segurança no Campo e para Consumidor



Lixiviação

Potencial de Contaminação da Água do Solo de Alguns Herbicidas Usados nos Sistemas Plantio Direto e Preparo Convencional, de acordo com o Gus – Groundwater Ubiquity Score

Herbicida	K _{oc} (mL/g)*	T _{1/2} (dias)*	GUS**	Potencial de contaminação da água do solo
Glyphosate	24.000	47	-0,6357	Baixíssimo
Paraquat	1.000.000	1.000	-6,0000	Baixíssimo

*K_{oc} é um fator de adsorção ao solo

*T_{1/2} é a meia vida no solo

**Groundwater ubiquity score = taxa de lixiviação



Considerações finais

- É desativado imediatamente ao entrar em contato com o solo, permitindo um ciclo rápido e o plantio de outra cultura
- Promove as técnicas de plantio direto e cultivo mínimo, reduzindo a erosão do solo e reduzindo a pegada de carbono
- Ajuda a melhorar a biodiversidade – proporciona habitats para invertebrados e fauna de pequeno porte na palha e na superfície intacta do solo da cultura anterior
- Promove a conservação da água, evitando a absorção pela raiz e a lixiviação para lençóis freáticos



O Sistema Plantio Direto correspondeu no social/econômico e ambiental

Para grandes, médios e pequenos.



Quando em combinação de boas técnicas!

Relaxed Tillage



© ANDERS SUNESON www.tecknadebilder.se



Obrigado!

Alfonso A. Sleutjes
febrapdp@febrapdp.org.br

