



**Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA**  
**Programa Estadual de Conservação de Solo e Água**



**Abordagem da pesquisa:**

# **CONSERVACIONISMO APLICADO À AGRICULTURA**

**José Eloir Denardin**  
**Embrapa Trigo - Passo Fundo, RS**



# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### OBJETIVO

- Apresentar aspectos técnico-científicos que subsidiem a retomada do Programa Estadual de Conservação de Solo e Água no RS, contemplando os preceitos essenciais do conservacionismo, relativos à ocupação, ao uso e ao manejo do solo cultivado.

#### PREMISSA!

- Nenhum sistema é melhor do que quem o gerencia e/ou maneja.

#### INFERÊNCIA!

- Capacitação, formação e experiências práticas constituem os pilares que fundamentam a premissa implícita na retomada do Programa Estadual de Conservação de Solo e Água no RS.



**Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA**  
**Programa Estadual de Conservação de Solo e Água**

## **CONCEITOS INERENTES AO CONSERVACIONISMO**



## Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

### Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

## CONSERVACIONISMO

- Movimento político, ambiental e social que defende a utilização e o uso dos recursos naturais na promoção do desenvolvimento econômico, com geração de ambiência e bem-estar social.
- Estabelece as bases conceituais evolutivas de consenso universal e de indiscutível interesse comum.
- Conceito a partir dos anos 1980:
  - Gestão do uso e da utilização dos recursos naturais para suprir as necessidades das gerações atuais sem comprometê-los para as gerações futuras, com promoção de economicidade, ambiência e bem-estar social em todo e qualquer sistema empreendedor.



# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### CONSERVACIONISMO

- Aplicado à agricultura:
  - Adoção dos preceitos consensuados, aceitos e valorizados pelas organizações sociais, destinados e requeridos para conceder caráter de sustentabilidade à agricultura.
  - Conceito embasado nos atos de preservar, manter e regenerar todo e qualquer recurso natural implicado na agricultura.



**Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA**  
**Programa Estadual de Conservação de Solo e Água**

**RECURSO NATURAL ÁGUA**  
**ESSÊNCIA DA AGRICULTURA**  
**CHUVA – IRRIGAÇÃO – HIDROPONIA**



# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### CHUVA

- **Propriedades**
  - **Intensidade:**
    - Quantidade de água precipitada por unidade de tempo ▶ **mm/h.**
  - **Duração:**
    - Tempo contado desde o início até o fim da chuva ▶ **horas ou minutos.**
  - **Frequência ou período de retorno:**
    - Tempo estimado para que uma dada chuva seja igualada ou superada ▶ **anos.**
  - **Distribuição:**
    - Variações, no tempo e no espaço, da intensidade, da duração e da frequência.

### PLUVIOSIDADE DEFINE

- Excesso, escassez e suficiência de chuva.
- Erosão, estiagem e economicidade, ambiência e bem-estar social.



# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### PLUVIOSIDADE

#### ■ Métrica

- O rigor matemático aplicado à métrica da pluviosidade e o rigor matemático aplicado à métrica das técnicas para atenuar os impactos da pluviosidade não produzem resultados exatos: geram apenas probabilidades.

#### INFERÊNCIAS!

- O excesso e a escassez de chuva são fatores de risco determinados apenas por probabilidades e incertezas.
- A eficácia das técnicas de precaução são regidas também apenas por probabilidades e incertezas.

#### FOCO!

**OSCILAÇÕES ▶ PRECAUÇÃO**



## Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

### Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

## PLUVIOSIDADE

- Ocorrência de enxurrada
  - Quando a intensidade da chuva supera a taxa de infiltração de água no solo.
  - Quando o volume precipitado supera o volume armazenável no solo.
- Ocorrência de estiagem agrícola
  - Quando a evapotranspiração supera a precipitação por um certo período de tempo.
- Frequência de enxurrada e de estiagem na região subtropical do Brasil
  - Enxurrada - mais frequente nos anos de El Niño › pode ocorrer nos anos de La Niña.
  - Estiagem - mais frequente nos anos de La Niña › pode ocorrer nos anos de El Niño.

### ENXURRADA E ESTIAGEM

- Eventos corriqueiros com distribuição, até mesmo, ao longo de uma safra.

### PRECAUÇÃO PERMANENTE



## Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

### Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

## PRECEITOS CONSERVACIONISTAS APLICÁVEIS À AGRICULTURA

- São aqueles idealizados para operacionalizar as atividades agrícolas, devidamente estudados, validados e comprovados pela ciência como indutores de caráter de economicidade, ambiência e bem-estar social - sustentabilidade à agricultura.
  - Há aqueles que desempenham o papel de postulados ou dogmas, por constituírem modelos de raciocínio fundamentados em deduções óbvias e lógicas, que dispensam comprovação.

### Exemplos

- A água da chuva deve ser retida ao máximo onde ela toca a superfície do solo.
- O agricultor deve cultivar plantas em benefício do solo, pois elas o enriquece.  
*(Lucius Junius Moderatus, alcunhado de Columella, em 42 d.C.).*



# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### PRECEITOS CONSERVACIONISTAS APLICÁVEIS À AGRICULTURA

- Referentes à:
  - Ocupação do solo
  - Uso do solo.
  - Manejo do solo.

#### **ADOÇÃO**

**REQUER CAPACITAÇÃO, FORMAÇÃO E EXERCÍCIO PRÁTICO**



## Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

### Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

## PRECEITOS CONSERVACIONISTAS APLICÁVEIS À AGRICULTURA

### ■ Ocupação do solo ▸ PRESERVAÇÃO

- **Aptidão agrícola das terras** ▸ preservação de ecossistemas frágeis (reservas legais, topo de morros e de montanhas, vertentes íngremes, margens de mananciais, restingas, mangues etc.).
- **Capacidade de uso do solo** ▸ consideração às limitações do solo (profundidade, relevo, drenagem, textura, disponibilidade de nutrientes e de água às plantas, toxicidade, pedregosidade etc.).

### REFLEXÃO!

- É a terra que tem aptidão para ser cultivada ou é o homem que tem aptidão para cultivar a terra?
- É o solo que tem capacidade de uso ou é o homem que tem capacidade para utilizar o solo?



## Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### PRECEITOS CONSERVACIONISTAS APLICÁVEIS À AGRICULTURA

#### ■ **Uso do solo** › **MANUTENÇÃO**

- **Sistema de produção** › agrícola, pastoril, silvícola, agropastoril, agrosilvícola, silvipastoril e agrossilvipastoril.
- **Espécies cultivadas** › anuais, semiperenes e perenes.
- **Erradicação da queima da resteva** › exceto em situações justificáveis
- **Cobertura permanente do solo** › plantas vivas e resíduos da cultura antecessora.
- **Preparo do solo** › intervenção mecânica em suficiência para o fim desejado.
- **Precisão operacional** › aplicável ao tráfego sobre o solo, ao cultivo das plantas e ao uso de insumos.
- **Deflúvio superficial** › contenção via técnicas vegetativas, mecânicas e hidráulicas.



# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### PRECEITOS CONSERVACIONISTAS APLICÁVEIS À AGRICULTURA

#### ■ Manejo do solo ▶ REGENERAÇÃO

- Diversificação de culturas ▶ arranjo de espécies no tempo e no espaço, via rotação, consorciação, sucessão e suas combinações.
  - ▶ função específica: - receita;
  - estruturação do solo;
  - cobertura do solo;
  - aporte de nutrientes ao solo;
  - ciclagem de nutrientes no solo;
  - manejo de pragas;
  - contenção do deflúvio superficial;
  - proteção de taludes, canais...



## Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### PRECEITOS QUE DEMANDAM ATENÇÃO IMEDIATA

- **Precisão operacional:** › uso correto dos corretivos químicos da fertilidade do solo
  - **Distribuição:** › por gravidade versus por centrifugação
  - **Posicionamento** › incorporado ao solo versus mantido na superfície do solo
- **Diversificação de culturas:** › espécies produtoras de receita
  - › espécies promotoras da estrutura do solo
- **Deflúvio superficial:** › práticas mecânico-vegetativas
  - › práticas hidráulicas

#### OBJETIVO FIM

Conferir resiliência ao solo diante das oscilações da pluviosidade.

DIRETRIZES DO PROGRAMA ESTADUAL DE CONSERVAÇÃO DE  
SOLO E ÁGUA NO RS



**Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA**  
**Programa Estadual de Conservação de Solo e Água**

## **CONSTATAÇÕES**

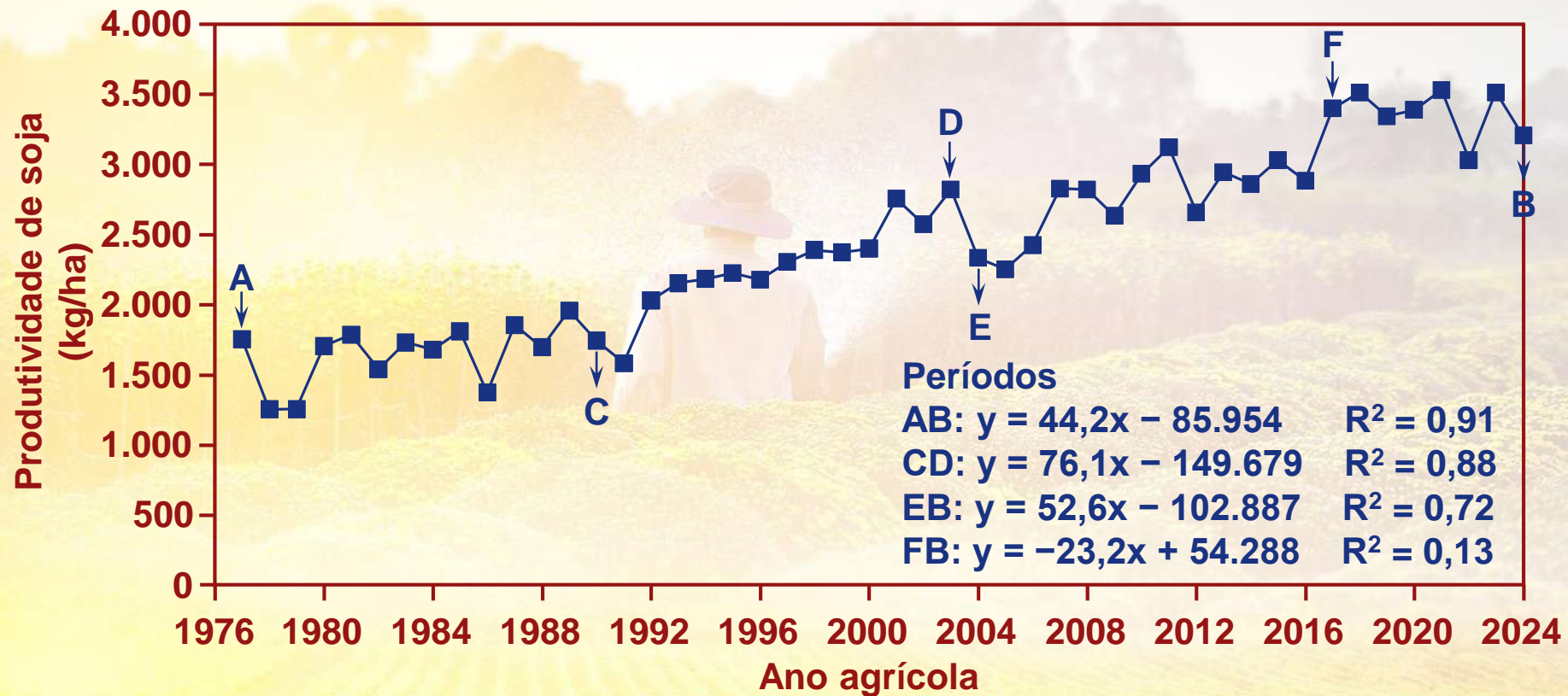


# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### CONSTATAÇÕES

#### ■ Ganhos históricos de produtividade de soja



Fonte: CONAB (janeiro 2025)

Adaptação: Denardin (janeiro 2025)

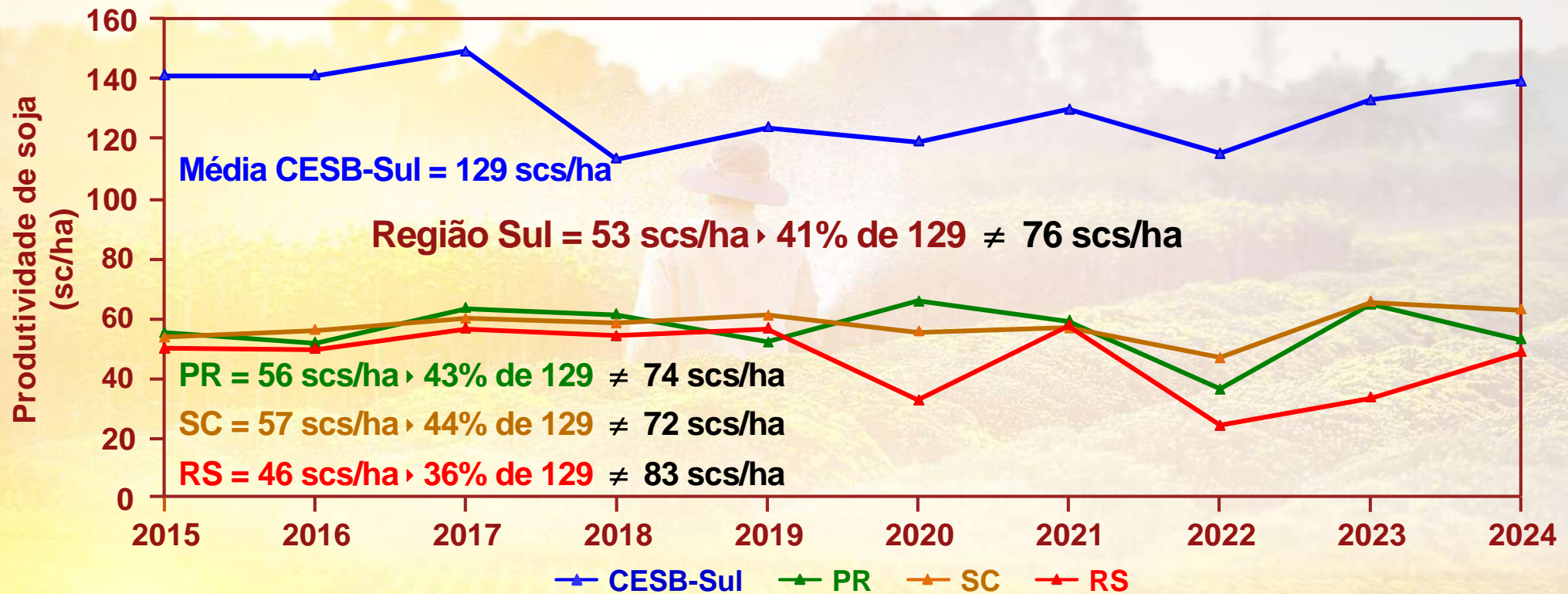


# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### CONSTATAÇÕES

#### ■ Produtividade de soja ▸ safras 2015 a 2024



Fonte: CONAB (janeiro 2025)

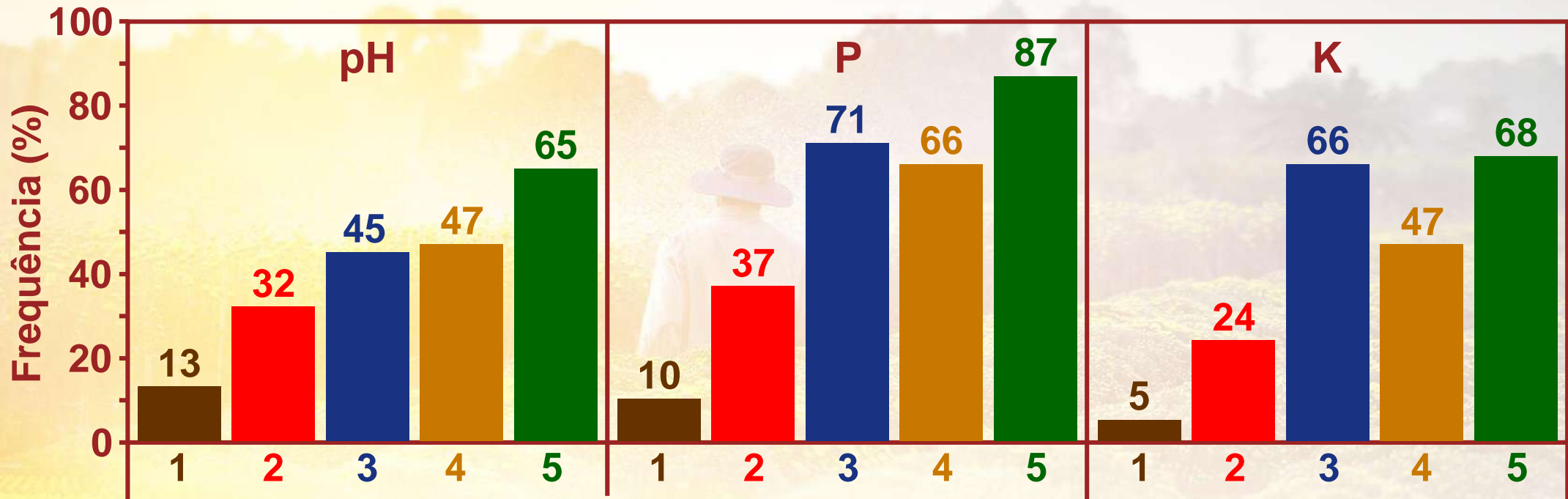
CESB (janeiro 2025)

Adaptação: Denardin (janeiro 2025)



## CONSTATAÇÕES

- Influência da profundidade de amostragem na indicação da correção química do solo



PROFUNDIDADE DE AMOSTRAGEM

1 = 0-10 cm: 9%    2 = 0-20 cm: 31%    2 = 0-10 e 10-20 cm: 61%

4 = camadas granular e maciça: 53%    5 = 0-5; 5-10; 10-15; 15-20 cm: 73%



**Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA**  
**Programa Estadual de Conservação de Solo e Água**

## **ILUSTRAÇÕES**



**Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA**  
**Programa Estadual de Conservação de Solo e Água**

## **PRECISÃO NO USO DE CORRETIVOS**



**Distribuidor por gravidade x espalhador por centrifugação**



**Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA**  
**Programa Estadual de Conservação de Solo e Água**

## **PRECISÃO NO USO DE CORRETIVOS**



**Distribuidores gravitacionais**



**Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA**  
**Programa Estadual de Conservação de Solo e Água**

## **PRECISÃO NO USO DE CORRETIVOS**



**Espalhado por centrifugação**



**Distribuído por gravidade**



**pH 6,0**  
**MO > 3,5%**



**pH 7,2**  
**MO < 3,5%**







**Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA**  
**Programa Estadual de Conservação de Solo e Água**

**PRECISÃO NO USO DE CORRETIVOS + DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS**



**Calagem + Escarificação + Aração + Raízes**



# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS

#### Plantas de Serviço ▶ funções



#### **PALHA PROTEGE O SOLO**

- ▶ Reduz o impacto da gota de chuva
- ▶ Reduz a amplitude térmica do solo
- ▶ Reduz a perda de água por evaporação
- ▶ Reduz a emergência de plantas invasoras



#### **RAIZ ESTRUTURA O SOLO**

- ▶ Ativa os microrganismos do solo
- ▶ Desenvolve a estrutura do solo
- ▶ Define o tamanho e a continuidade dos poros
- ▶ Estabelece fluxos no perfil do solo

#### **PALHA & RAÍZ**

Essências da Fertilidade do Solo e do Sistema Plantio Direto

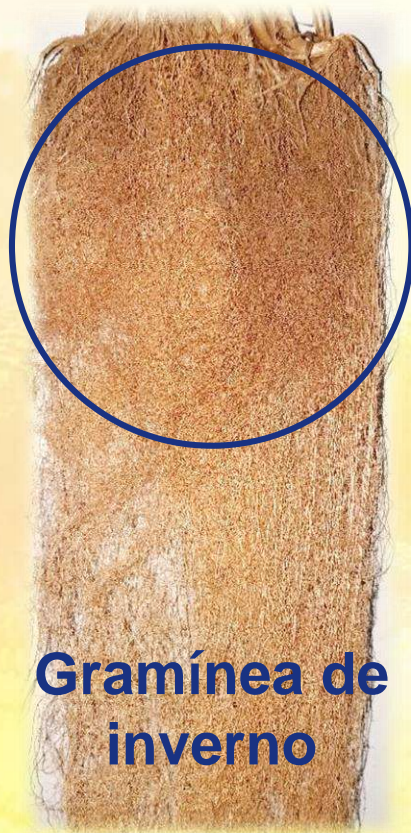


# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS

- **Plantas de Serviço** ▶ **promotoras da estrutura do solo**



**Gramínea de inverno**



**Gramínea de verão**

### DIFERENÇAS!

- **Espessura**
- **Período de tempo para decomposição**



# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### PRECISÃO NO USO DE CORRETIVOS

- Embrapa Trigo - Passo Fundo ▸ novembro/2021



Terceiro ano após correção físico-química do solo  
Soja/Aveia preta

Terceiro ano após correção físico-química do solo  
Soja/Milheto/Trigo



# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### IMPACTO ESPERADO DO PROGRAMA ESTADUAL DE CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA

■ Emater/RS - Santo Ângelo ▸ março/2023



**2ª safra de milho**  
Sem correção do solo



**2ª safra de milho**  
Terceiro ano após correção físico-química do solo



## Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### IMPACTO ESPERADO DO PROGRAMA ESTADUAL DE CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA

- Terraços agrícolas de base larga em nível





# Associação de Conservação de Solo e Água - ACSA

## Programa Estadual de Conservação de Solo e Água

### TERRAÇO AGRÍCOLA DE BASE LARGA EM NÍVEL VALIDADO EM 1997

