

28<sup>º</sup> ENCONTRO ESTADUAL DE PRODUTORES DE CEBOLA

1<sup>ª</sup> FESTA DA CEBOLA E AGRICULTURA FAMILIAR DE CAMPO MAGRO



# PLANTIO DIRETO NA PALHA E USO DE PLANTAS DE COBERTURA



Organização: Álvaro Luiz Mafra (UDESC), Jucinei José Comin (UFSC)  
Claudinei Kurtz e Jamil Abdalla Fayad (EPAGRI)

Equipe UDESC: Adilson Luz da Silva, Belo Afonso Muetanene, Daniel Peron Navarro Lins,  
Estefânia Silva Camargo, Morgana da Silva de Freitas, Ricardo Pereira e Ricardo Bilk

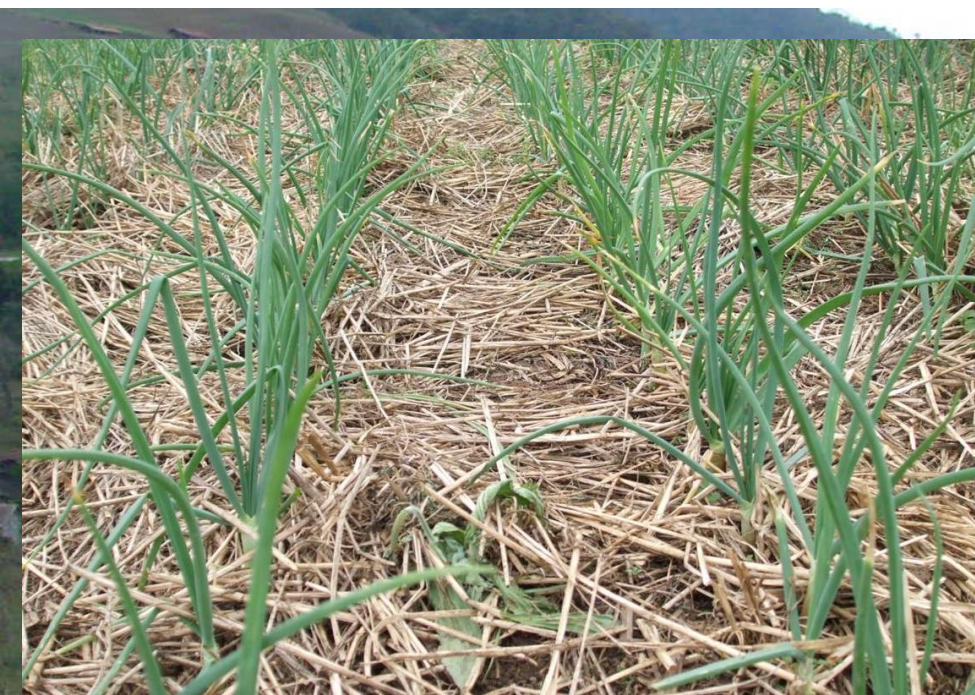
# ROTEIRO

- 1. Plantio direto de hortaliças:**  
histórico, princípios,  
desenvolvimento
- 2. Plantas de cobertura:**  
importância, critérios,  
adoção
- 3. Experimento a campo**
- 4. Desafios**

# Contexto



E. S. Camargo



# 1.1 HISTÓRICO: PLANTIO DIRETO

- A partir de 1970, com expansão anos 1990;
- Cultivos de grãos;
- Atualmente: +/- 50% da área agrícola no Brasil  
(30 milhões ha).



# SISTEMA PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS - SPDH

## HISTÓRICO:

- construção coletiva;

**1º Experimento com tomate  
em SPDH na Epagri E.E  
Caçador- 1998**





## Instalação da 1ª Lavoura de Estudos

**Implemento de preparo  
para o plantio direto do  
tomate desenvolvida pelo  
engº agrº Remy Natalim  
Dambrós**



# HISTÓRICO SPDH

- menor impacto e menos dependência de insumos externos;
- transição agroecológica, com base familiar.

## Encontro SPDH em Lavoura de Estudos







**Encontro de técnicos,  
lavoureiros do SPDH e  
agricultores na  
Lavoura de Estudos**



CAV

Centro de Ciências Agroveterinárias

www.cav.ufpe.br

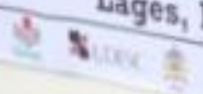


# 1º ENCONTRO ESTADUAL DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS (SPDH)

'Da transição à consolidação com base agroecológica.'

Lages, 13 a 15 de abril de 2016

PROVOÇÃO:



APOIO:



# 1.2 PRINCÍPIOS SPDH

**Saúde do solo ↔ conforto de planta**

**Equilíbrio** no solo e redução de estresses;

**Nutrição balanceada;**

Uso racional de insumos;


**Ambiente diversificado;**

**Ajustes** conforme condições ambientais.



**Guia prático do  
Sistema de Plantio Direto  
de Hortaliças (SPDH)**

# Paisagem produtiva e ambientalmente adequada serviços ambientais



Capacidade de uso das terras;  
**Controle da erosão;**  
Armazenamento de água;  
**Incremento de matéria orgânica.**

# PRINCÍPIOS SPDH

“Solos são sistemas complexos, entretanto, *dois princípios* simples são necessários para manter sua capacidade produtiva: manter a erosão menor que a taxa de formação e alimentar e manter a vida do solo.”

(David Montgomery, 2012)



# Conhecer o solo

Analisar e corrigir o solo;

Eliminar camadas compactadas;

Sistematizar o terreno;

Bioestrutura, vida, diversidade;

Recuperar matéria orgânica.

**1.3 DESENVOLVIMENTO SPDH**

# Alta produção de biomassa: mais de 10 t/ha massa seca ao ano.



2006 10 5

Raízes: "músculos da fertilidade do solo"

Palha: "pele de proteção do solo"



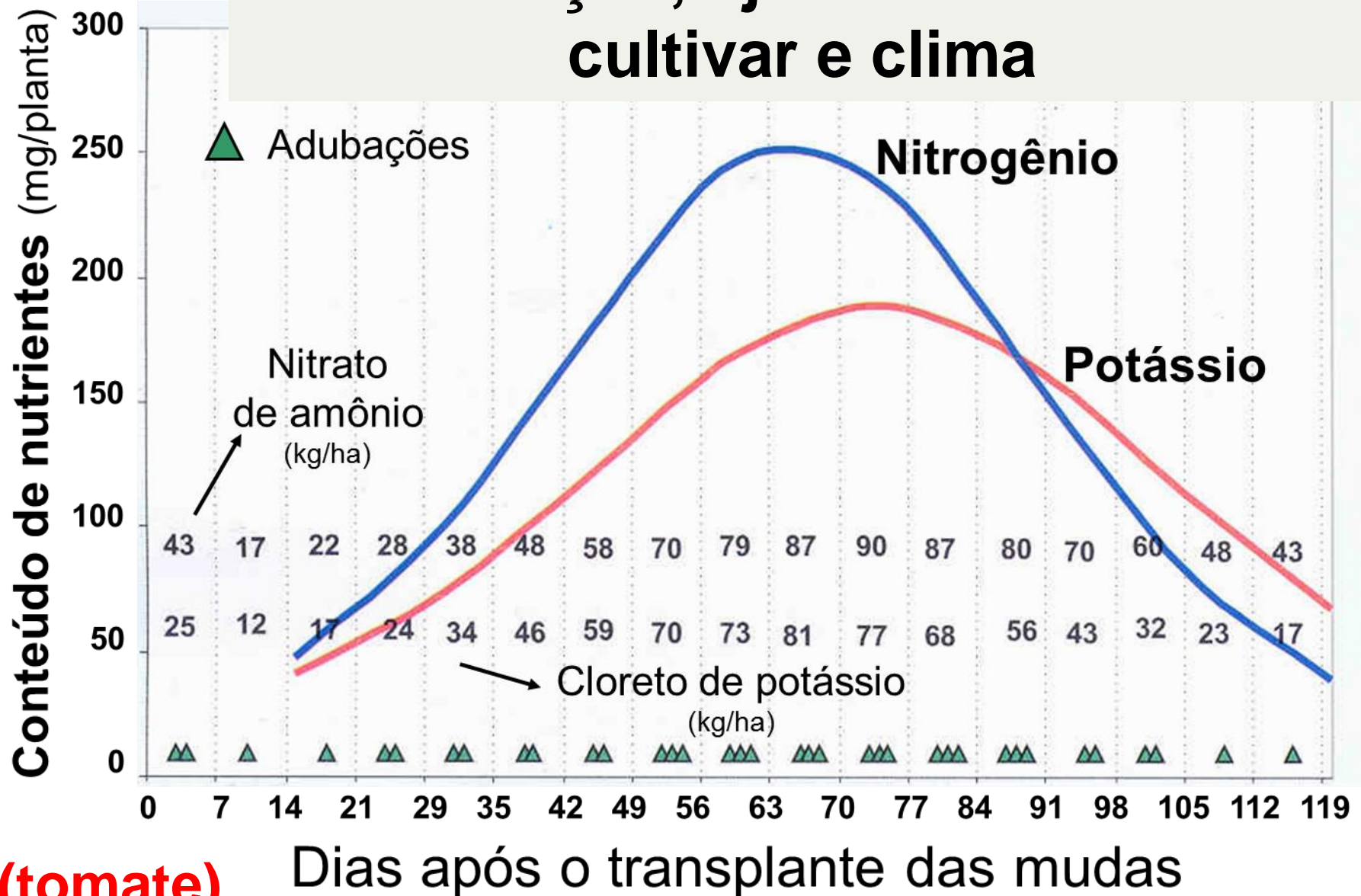
**Rotação de culturas e plantas de  
cobertura (cultivadas e  
espontâneas),  
rotação com animais e agrofloresta**



# Revolvimento mínimo do solo (linha de plantio)



# Adubação conforme taxas diárias de absorção, ajustadas conforme cultivar e clima



(tomate)

# RECONHECIMENTO DA COMPACTAÇÃO

- Emergência lenta das plantas;
- Coloração e desenvolvimento deficientes;
- Sistema radicular mal formado;
- Raízes tortas, grossas e deformadas;
- Empoçamento d'água e erosão;
- Torrões e camadas densas;
- Crostas superficiais;
- Resistência ao preparo.



Ruellan e Dosso (1993)

# Resultados

Insumos	redução
adubos	65%
herbicidas	90%
diesel	80%
fungicidas	70%
inseticidas	20%
desembolso	50%

**A produtividade se manteve e alguns casos maior que cultivo convencional**

# Epagri - Balanço social 2012

custos						
	Usual		SPDH		redução	Área estimada
Tomate	R\$ 12,00		R\$ 8,00		33%	900 ha
Cebola	R\$ 0,39		R\$ 0,24		38%	5000

# 2. PLANTAS DE COBERTURA

> 10 t/ha massa seca anual

Luz, calor

termostato

Sanidade

Água, ar

Fauna,  
microbiota

**Biomassa**

Cobertura

Ciclagem de  
nutrientes

Controle  
erosão

Decomposição,  
humificação

Estrutura do solo

Ferramenta para equilíbrio e  
recuperação de sistemas

## 2.1 IMPORTÂNCIA DA COBERTURA

Melhorias *biológicas, físicas e químicas* no solo, conforme **quantidade e qualidade** da biomassa, sob influência do ***solo*** e ***clima***.

DUTRA (1919): Seu sucesso está ligado à escolha da(s) espécie(s) em função das condições locais e da cultura que se quer beneficiar.





# EFEITOS DA COBERTURA

a) **Físicos**: *palha persistente (talos, colmos, cor amarela)*.

- Permite cultivo em áreas declivosas ;
- Proteção superficial contra erosão hídrica;
- Garante boa infiltração de água no solo;
- Reduz a evaporação e ressecamento superficial;
- Melhoria na agregação do solo;
- Atenua oscilações térmicas;
- Rompimento de camadas compactadas.

Guarda-chuva/sol;  
Radiador;  
Tampa do poço;  
Amortecedor.

# Bioestrutura do solo



Fonte: Denardin (2008)

**Solo  
compactado**



Fonte: Wildner (2016)

b) **Químicos**: *rápida decomposição (folhas, verde intenso)*

- Ciclagem da matéria orgânica e nutrientes;
- **Fixação de nitrogênio pelas leguminosas;**
- Complexação de Al tóxico;
- **Aumento da CTC do solo;**

**NABO FORRAGEIRO**  
Massa seca = 3,5 t/ha  
N = 81 kg/ha  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 28 kg/ha  
K<sub>2</sub>O = 151 kg/ha

**ERVILHACA**  
Massa seca = 3,6 t/ha  
N = 108 kg/ha  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 26 kg/ha  
K<sub>2</sub>O = 109 kg/ha

c) **Biológicos**: *maior biodiversidade.*

- Promove preparo biológico do solo;
- **Reduz ocorrência de plantas espontâneas;**
- Produção de antibióticos (controle biológico) e micoherbicidas

**AVEIA PRETA**  
Massa seca = 7,7 t/ha  
N = 107 kg/ha  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 30 kg/ha  
K<sub>2</sub>O = 213 kg/ha

L. P. Wildner

**Alimento e abrigo para vida**

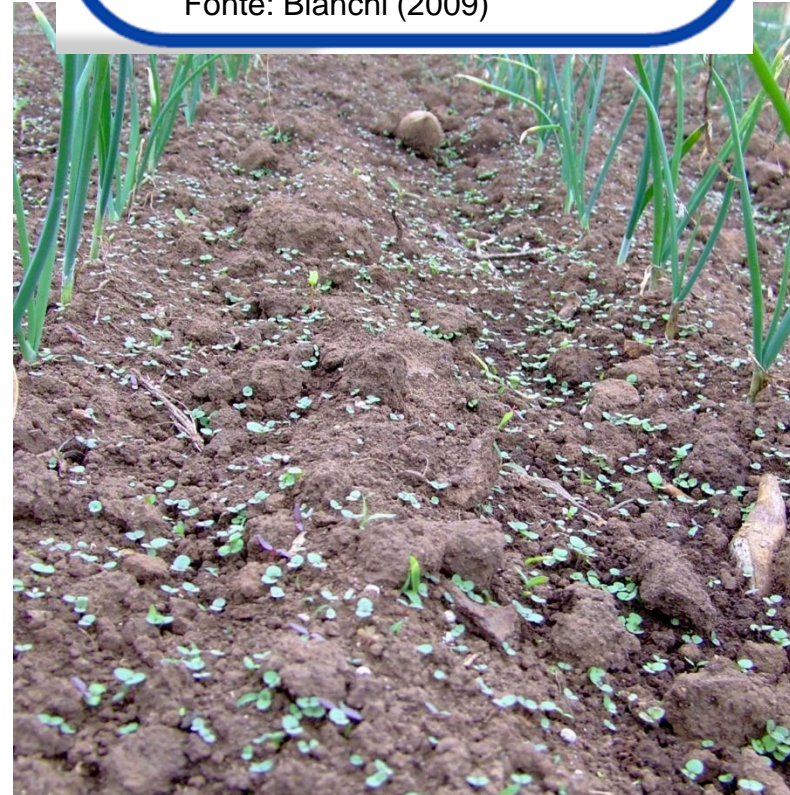
# Insumos biológicos



## Destaques:

- Longo residual
- Pré e Pós emergente
- Amplo espectro de controle
- Seletivo às culturas
- Liberação gradual
- Embalagem biodegradável
- Baixo custo
- Sem risco de toxicidade aos animais e ao ambiente

Fonte: Bianchi (2009)



## 2.2 CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO

### Níveis de atuação

**Copa**

**Palha**

**Raízes**

# MAIOR PRODUÇÃO DE BIOMASSA

## Alimento para vida do solo

- Correção do solo e adubação;
- Consórcios, rotação de culturas;
- Plantas de cobertura, adubação verde, forrageiras;
- Faixas de vegetação permanente;
- Sistemas agroflorestais;
- Planejamento espacial das atividades (Capacidade de uso).

# SELEÇÃO DAS ESPÉCIES

- Aspectos edáficos, climáticos, econômicos e infra-estrutura da propriedade;
- Produção e persistência da biomassa;
- Potencial de descompactação;
- Fixação de  $N_2$  e aporte de nutrientes;
- Exigência nutricional e profundidade radicular;
- Suscetibilidade a pragas e doenças;
- Não ser invasora.

## 2.3 ADOÇÃO DA COBERTURA

DUTRA (1919): o sucesso da prática está ligado à *escolha da(s) espécie(s)* em função das **condições locais** e da **cultura** que se quer beneficiar.

### CONSIDERAR:

- Facilidade de implantação;
- Rápida cobertura e rusticidade;
- Ciclo compatível;
- Manejo da biomassa;
- Usos na propriedade (multifuncionalidade);



# OPÇÕES

- Inverno / verão;
- Solteiro / consórcio (coquetel);
- Superfície / incorporado;







# MANEJO MECÂNICO DA COBERTURA



L. P. Wildner



### 3. EXPERIMENTO: plantas de cobertura, rotação de culturas para cebola: EPAGRI, EE Ituporanga



2007

# Tratamentos

**T1: sucessão milho-cebola**

**T2: rotação comercial (milho/feijão-ervilhaca/  
centeio)-cebola**

**T3: milho-centeio/aveia-cebola**

**T4: mucuna-cebola**

**T5: milheto-centeio/aveia-cebola**

**T6: mucuna-centeio-cebola**


**T7: rotação de coberturas-cebola**

PC após 2011 (escarificação e rotativa)

**T8: milheto+mucuna+girassol-cebola**


# Avaliações

- Atributos Químicos



N, P, K, CO  
Ca, Mg, Al  
pH água, pH sal,  
H+Al

- Atributos Físicos



Macro e microporosidade  
DMP  
PT, Dp, Ds  
GF  
RP  
Ksat.

- Produção massa seca plantas de cobertura
- Incidência de plantas espontâneas
- Produtividade de cebola

# RESULTADOS

## Produção de massa seca (kg ha<sup>-1</sup>) da parte aérea de plantas de cobertura

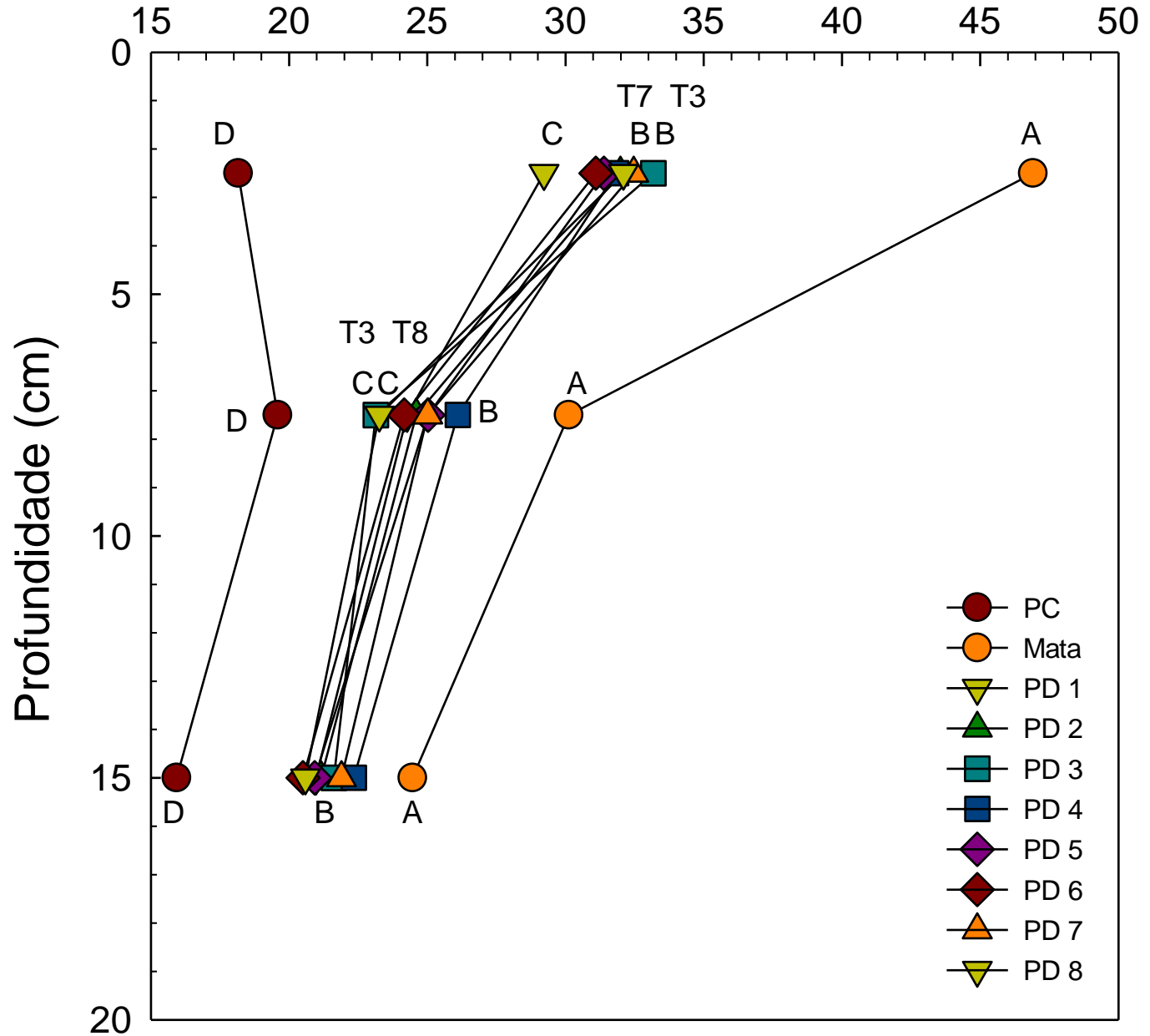
MS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Inverno 2008	-	5.104	3.532	3.133	4.037	4.548	3.992	4.648
Verão 2008	3.085 a	870 b	1.019 b	1.152 b	2.849 a	943 b	1.185 b	1.093 b
Verão 2009	16.286 a	6.200 d	16.522 a	7.417 cd	10.278 bc	6.828 d	10.524 b	16.082 a
Inverno 2010	841 d	5.615 a	4.425 b	5.267 ab	2.978 c	4.768 ab	4.436 b	5.441 a

## Incidência de plantas espontâneas

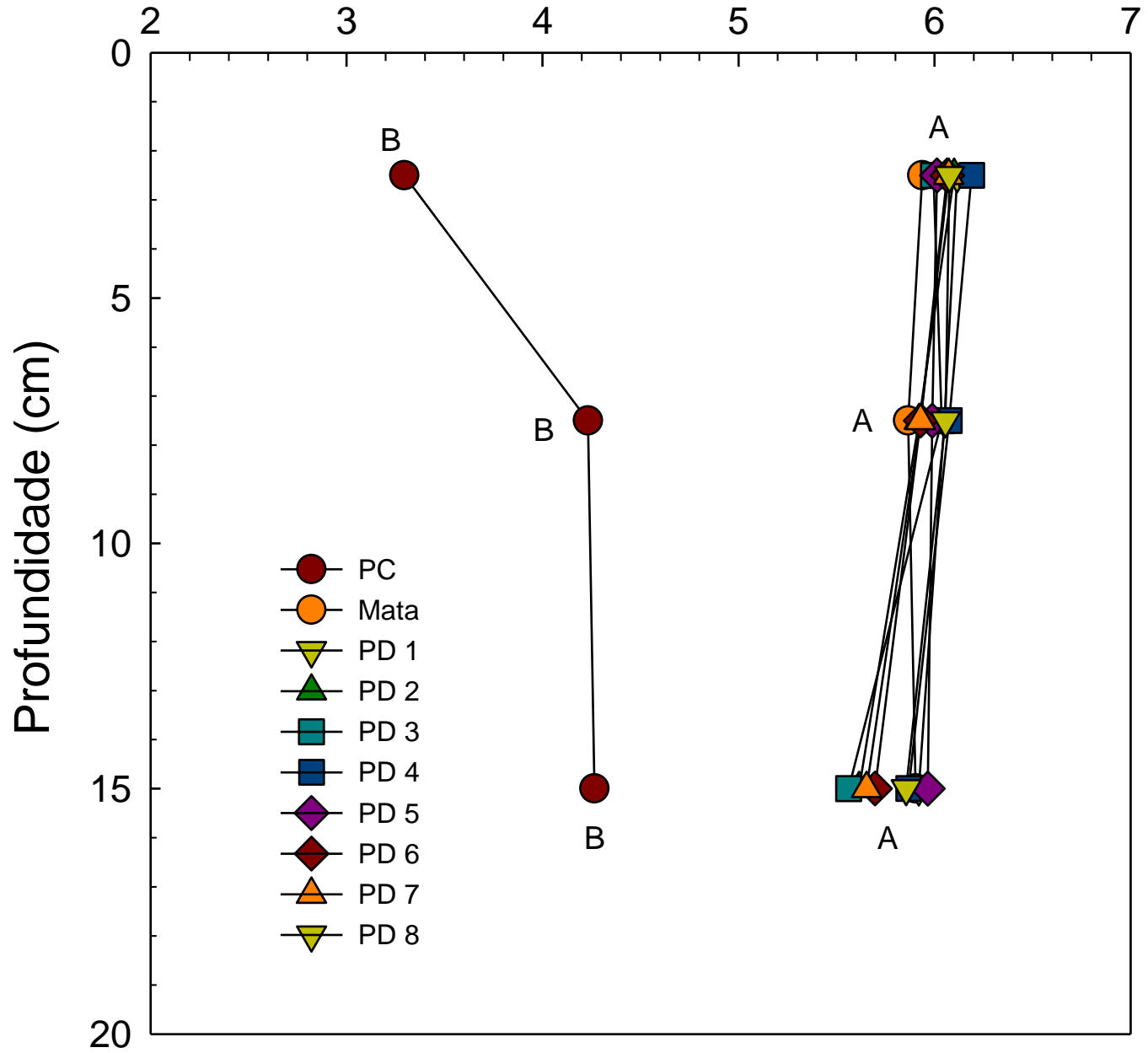




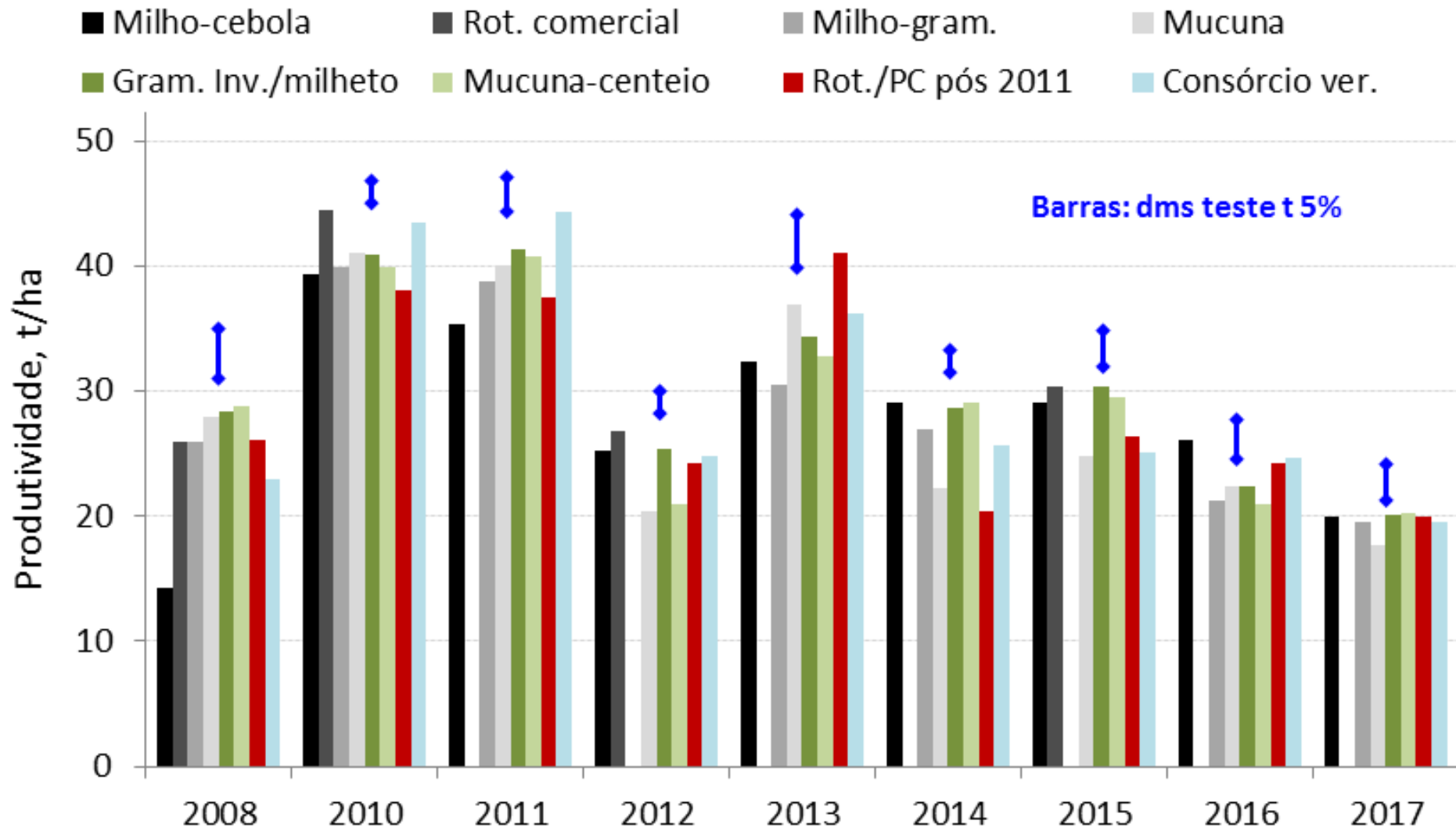
# Carbono Orgânico(g kg<sup>-1</sup>)



DMP (mm)



# Produtividade da cebola



# CONCLUSÕES

A palhada suprime as plantas espontâneas.

$C_{\text{orgânico}}$  e  $N_{\text{total}}$  em todos os sistemas de plantio direto foram superiores ao PC.

O plantio direto possui maior estabilidade de agregados e condutividade hidráulica comparado ao PC. Os demais atributos físicos foram favoráveis ao crescimento das plantas.

O monocultivo reduziu a produtividade de cebola nas primeiras safras, comparado à rotação, mas, houve variações importantes entre safras.

# 4. DESAFIOS SPDH

- Conhecer o solo para manejar adequadamente;
- Produzir biomassa e cobrir o solo;
- Equilibrar uso de insumos;
- Saúde do solo e conforto de planta;
- Geração participativa de conhecimentos;
- Adequação agricultura e ambiente;
- Menor custo, menor dependência, valorização da agricultura familiar.

# Obrigado pela atenção

☎ (49) 3289-9167 ✉ alvaro.mafra@udesc.br

💻 www.cav.udesc.br

☎ (47) 3533-8844 ✉ kurtz@epagri.sc.gov.br, jambilabdallafayad@gmail.com

💻 www.epagri.sc.gov.br

☎ (48) 3721-5341 ✉ j.comin@ufsc.br

💻 http://ppgagro.posgrad.ufsc.br

