



ESTRATÉGIAS PARA IMPULSIONAR A PRODUÇÃO DE CEREAIS DE INVERNO

Prof. Dr. Thomas N. Martin

martin.ufsm@gmail.com

+55 55 98111 3833

22.08.2017

20:45h – 22:00h

Área Experimental da Coxilha / Dep Fitotecnia



Qual o objetivo da Lavoura?

3

Produtividade **Qualidade** **Rentabilidade**

Produtividade

Número de plantas / m ² →	125
Número de afilhos / planta →	4
Número de Espigas / m ² →	500
Número de grãos por espiga →	60
Massa de 1000 grãos →	50 g
Número de grãos / m ² →	30.000
Número de grãos / espiga →	3g

15.015 t/ha / 250 sc/ha

133

3

400

32

35 g

6.9 / 115

R\$ 3650 - R\$ 2950,00
= R\$ 700,00

\$ 4725 - \$ 1293 = \$3432

R\$ 2,3

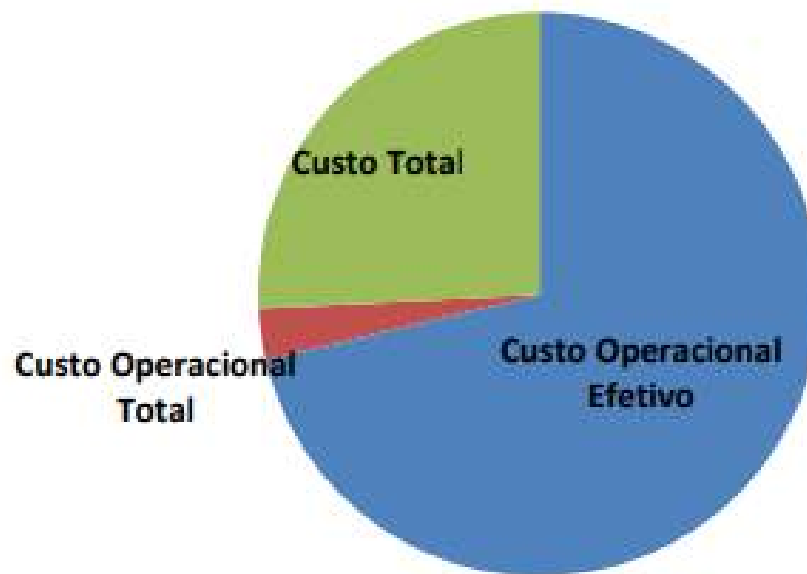
R\$ 10867,5 - R\$ 2973,9 = R\$ 7893,6

Chris Dennisson
Nova Zelândia

Custo de Produção

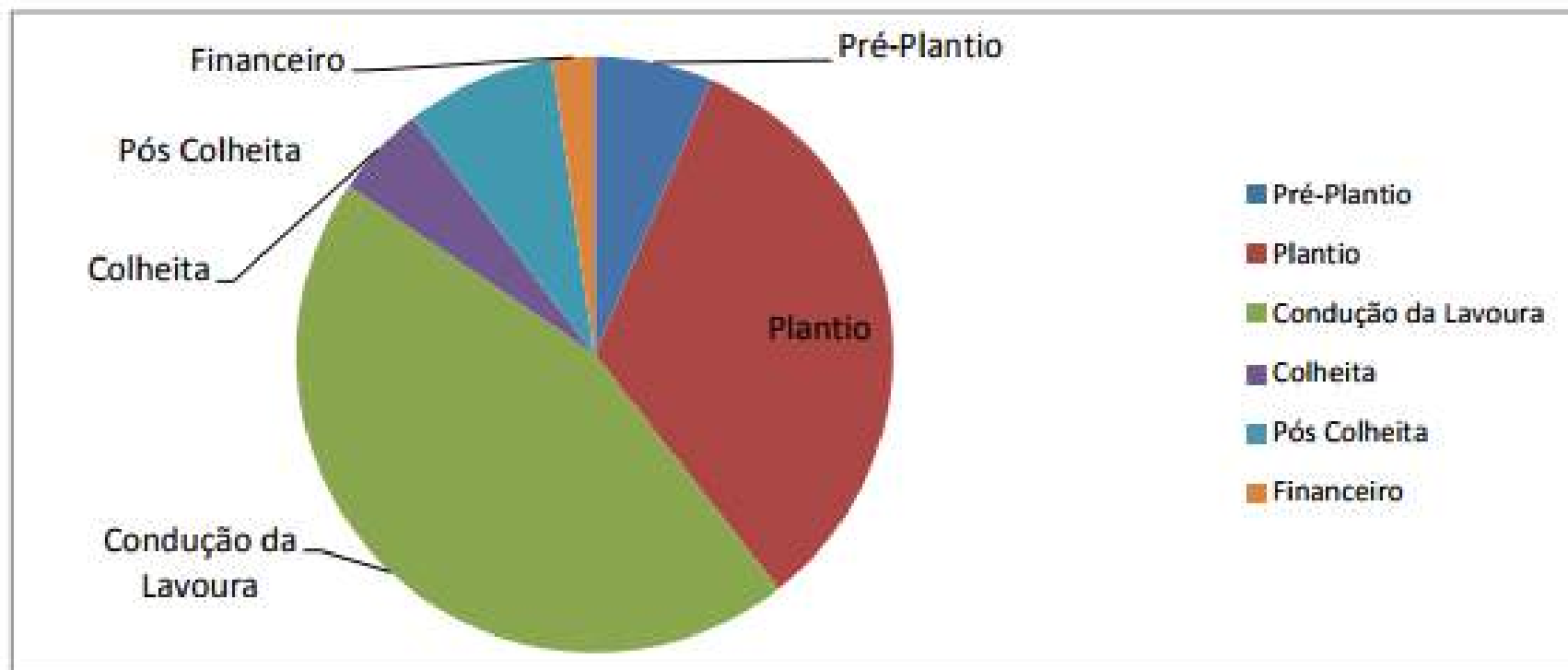
5

Descrição Geral	Valor	%
Custo Operacional Efetivo	R\$ 2.950,58	71,27%
Custo Operacional Total	R\$ 121,70	2,94%
Custo de Fatores de Renda Fixa	R\$ 1.067,99	25,80%
Custo Total	R\$ 4.140,27	100%



Despesas do Custo Operacional Efetivo - COE

Descrição	Valor	Porcentagem
Pré-Plantio	R\$ 188,94	6,40%
Plantio	R\$ 974,00	33,01%
Condução da Lavoura	R\$ 1.331,97	45,14%
Colheita	R\$ 148,70	5,04%
Pós Colheita	R\$ 239,38	8,11%
Financeiro	R\$ 67,58	2,29%
Total	R\$ 2.950,58	100,00%



1. Preços Mínimos - Trigo em grãos da safra de inverno 2016/2017

Regiões Estados	Tipo	PH	Básico				Doméstico			Pão			Melhorador	
			15/16	16/17	Var.	15/16	16/17	Var.	15/16	16/17	Var.	15/16	16/17	
			Sul	1	78	21,24	21,24	0,00%	26,52	26,52	0,00%	34,98	38,65	10,50%
2	75	19,12		19,12	0,00%	23,87	23,87	0,00%	29,97	33,12	10,50%	31,41	34,71	10,50%
3	72	16,82		16,82	0,00%	20,35	20,35	0,00%	24,48	24,48	0,00%	24,93	24,93	0,00%

90,1%

81,5%

48,2%



20,80%



23,27%



36,66%

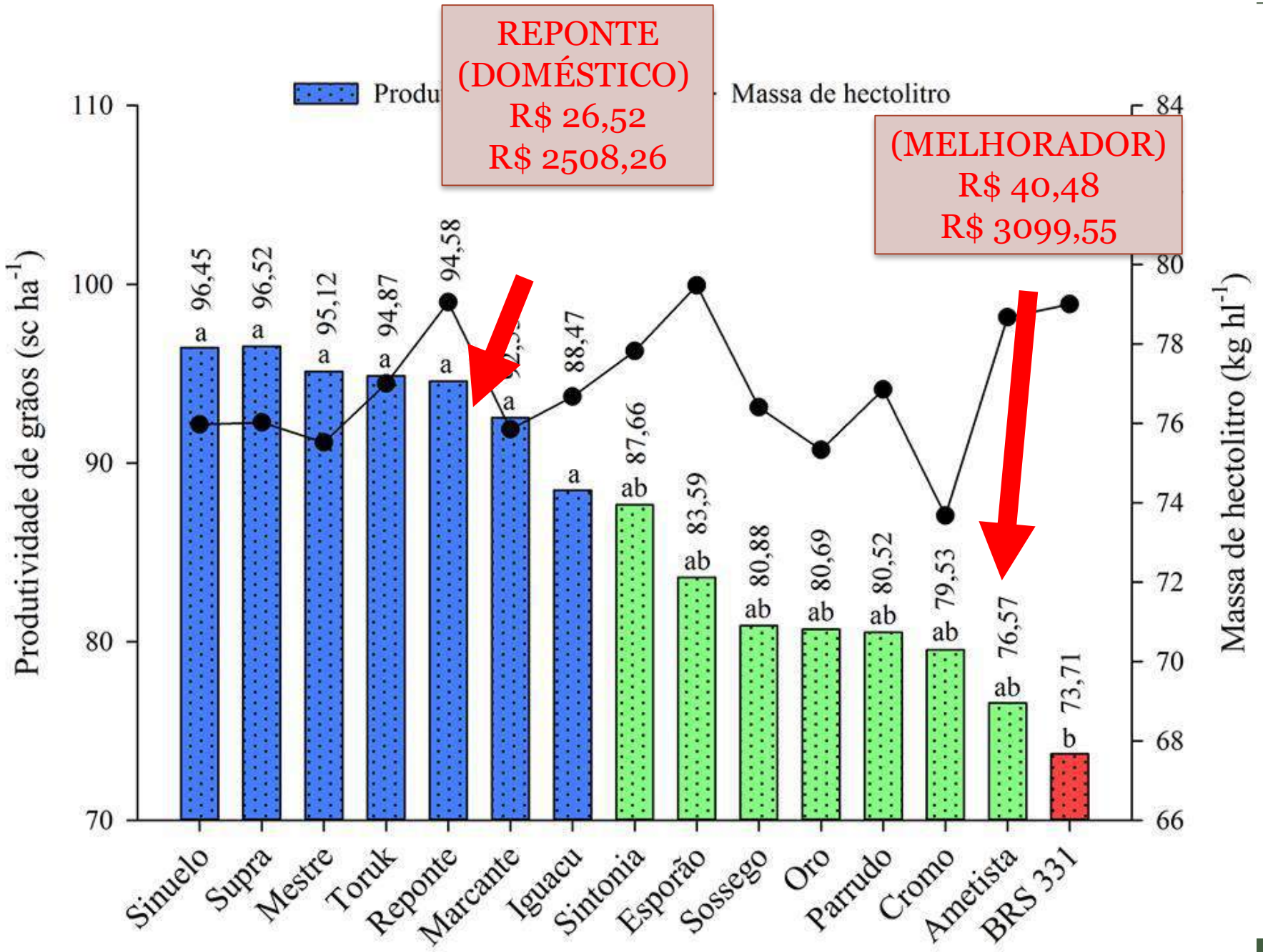


38,41%

Tabela 19. Classificação do trigo do Grupo II, destinado à moagem e outras finalidades, segundo a Instrução Normativa nº. 38 do Mapa.

Classe:	Força do glúten (valor mínimo expresso em $10^{-4}J$)	Estabilidade (tempo expresso em minutos)
Melhorador	300	14
Pão	220	10
Doméstico	160	6
Básico	100	3
Outros usos	Qualquer	Qualquer

Fonte: Brasil (2010).



Planejamento do Sistema

10



Planejamento do Sistema

11

Rotação de Culturas



Aveia / Azevém

Produção
de Sementes

ILP

Plantio
Direto

Manejo
Cultural



Sobressemeadura

Alelopatia



Produção
de Sementes

Plantio
Direto

Sobressemeadura



Cultura do Trigo

Raízes

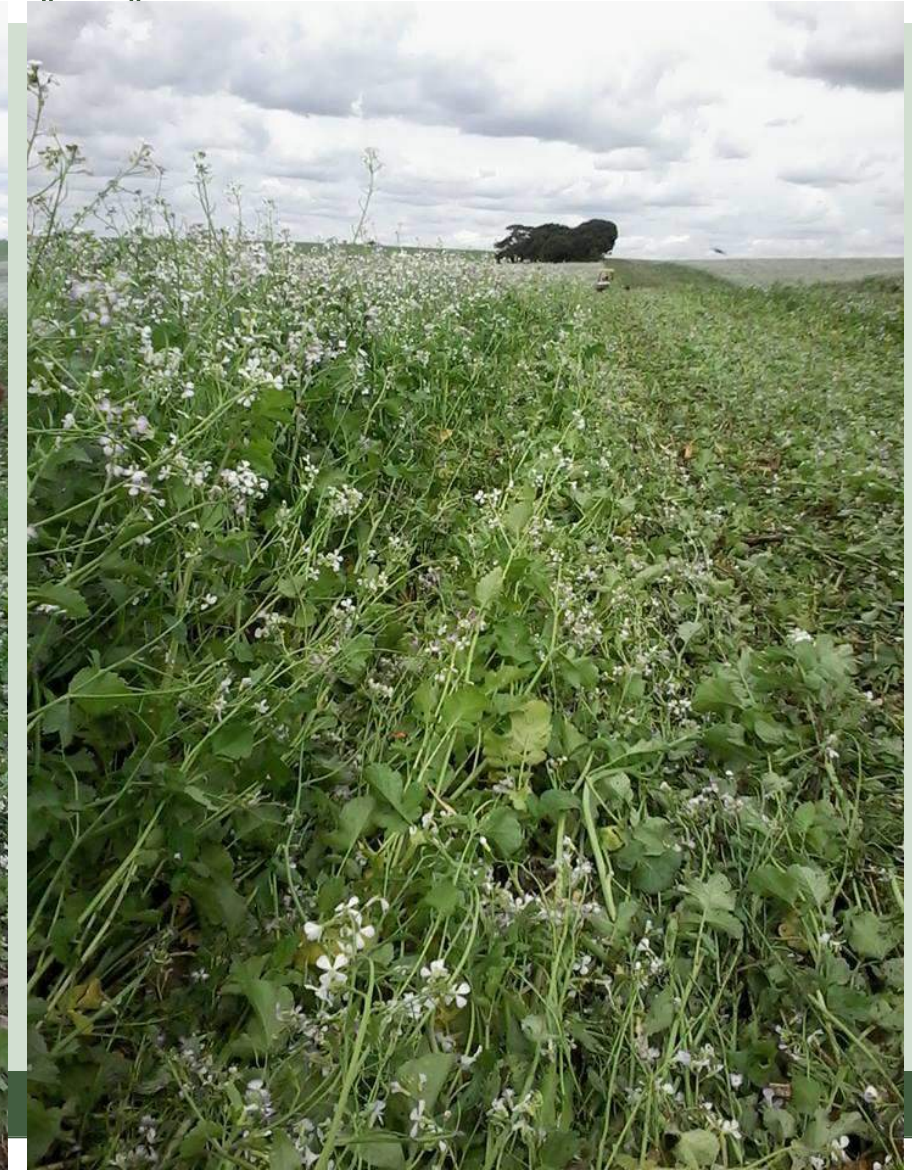
Milheto Sorgo Milho Brachiária Soja Centeio Trigo





AGRONOMIA

Preparo da área





Produtividade Média entre 1500 e 1700 kg / ha

25 a 28 sacos

Média* R\$ 65,00 → R\$ 1625 a 1820

Custo / ha = R\$ 1400 a 1800

**Semente,
Semeadura,
Semeadora e
Semeador**



Cultura do Trigo

Uso de Sementes



TRIGO



Fonte: Associação Brasileira de Sementes e Mudanças (Abrasem)
e Associação dos Produtores e Comerciantes de Sementes e Mudanças do RS (Apassul)



Semente

Escutelo



Meristema Apical

Plúmula
(folhas rudimentares)

Radícula

Coleóptilo

Coleoriza

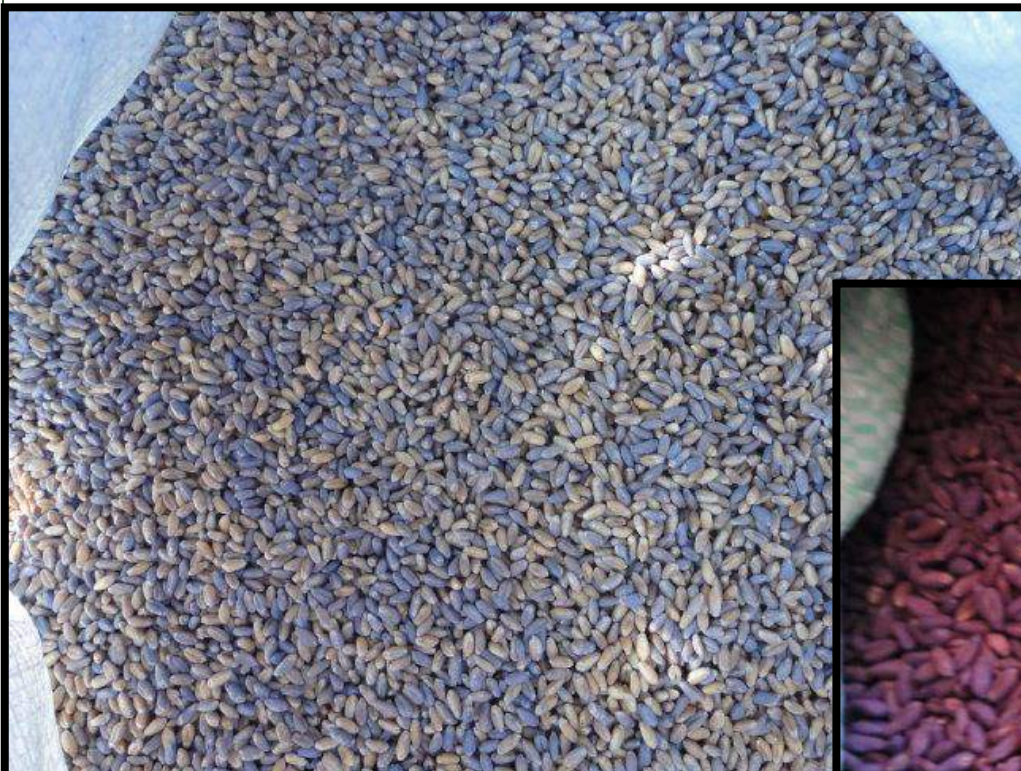
Coifa



Cultura do Trigo

Tratamento de Sementes

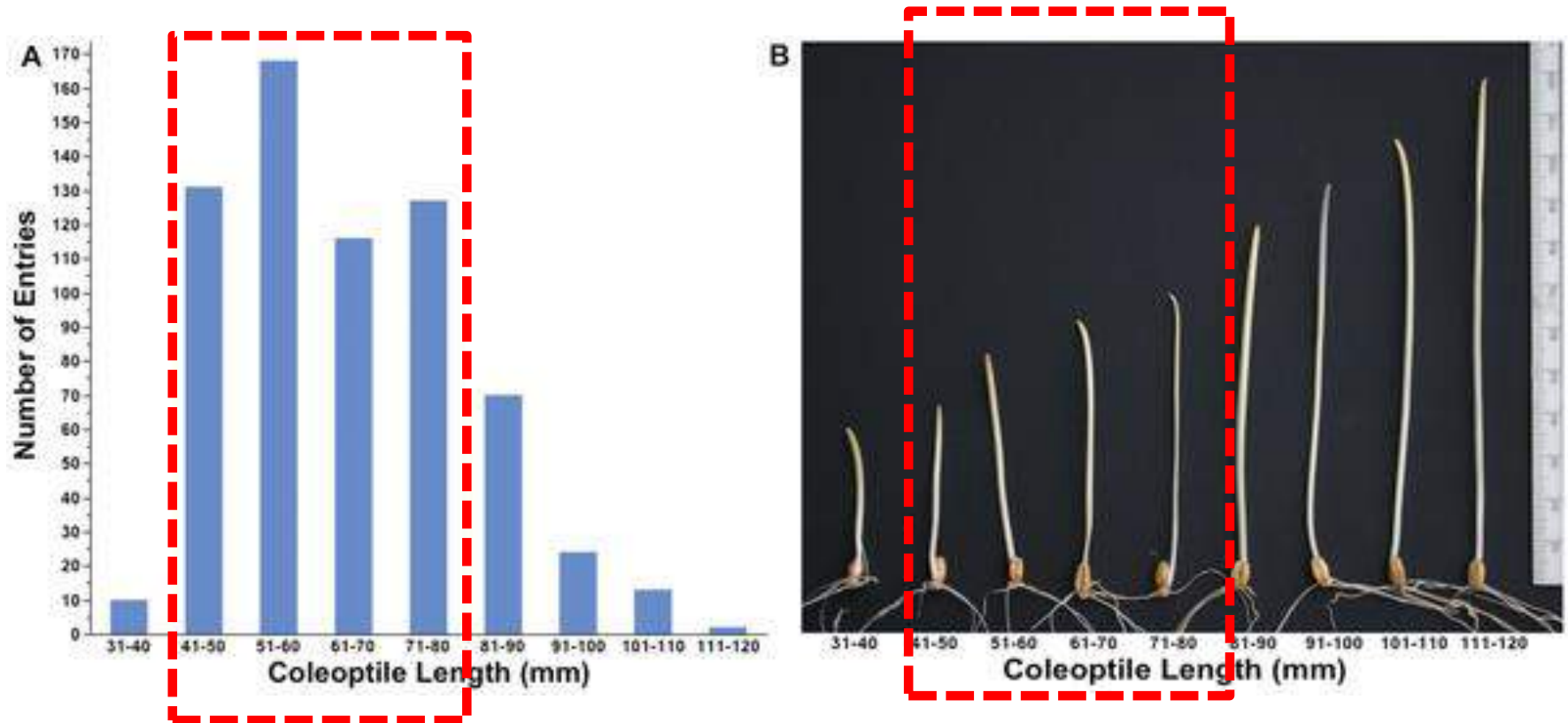
Sobre a lona



Com tambor rotativo...



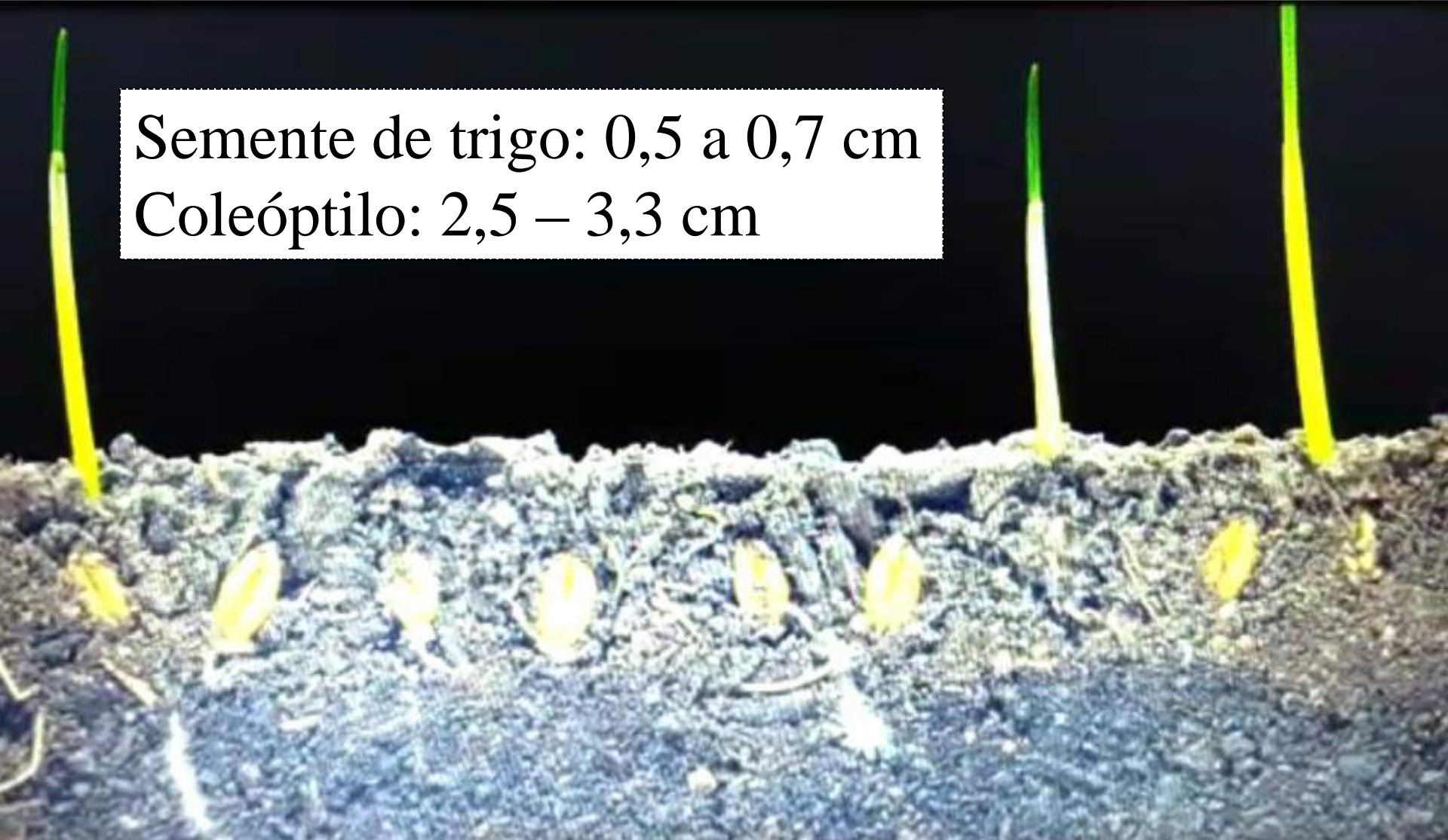
Figure 1. Coleoptile length distribution among 662 entries of the world wheat collection in 10-mm intervals (A).



Mohan A, Schillinger WF, Gill KS (2013) Wheat Seedling Emergence from Deep Planting Depths and Its Relationship with Coleoptile Length. PLOS ONE 8(9): e73314. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073314>
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0073314>



Semente de trigo: 0,5 a 0,7 cm
Coleóptilo: 2,5 – 3,3 cm





Cultura do Trigo

Tratamento de Sementes

Com tratamento de sementes

% de cobertura de solo: 21,6%*



Sem tratamento de sementes

% de cobertura de solo: 16,2%



*Imagens processadas através do software Assess 2.0.

Área vermelha corresponde à cobertura foliar verde (em área de 1m²) aos 18 dias após a semeadura de trigo

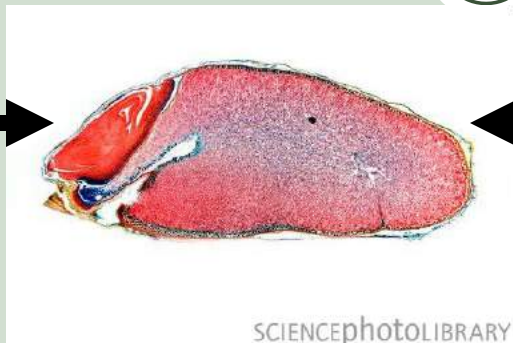


AGRONOMIA

Semeadura



Vigor



Reservas



Sanidade



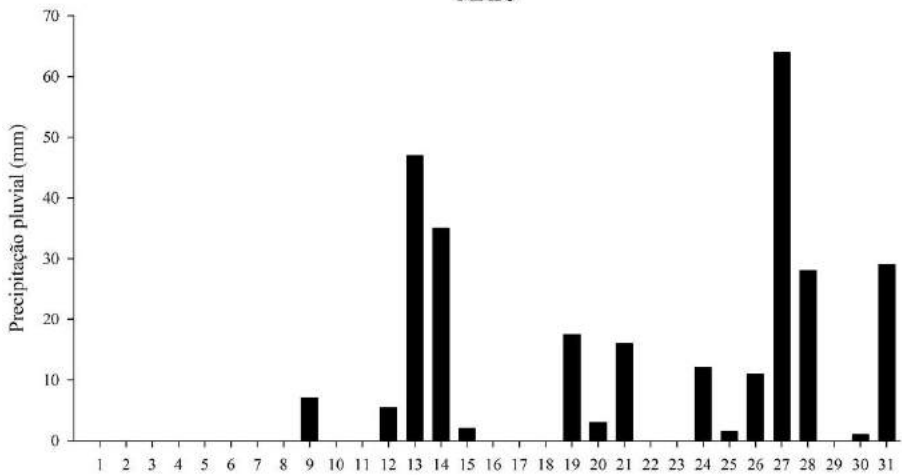
2 - 5 cm



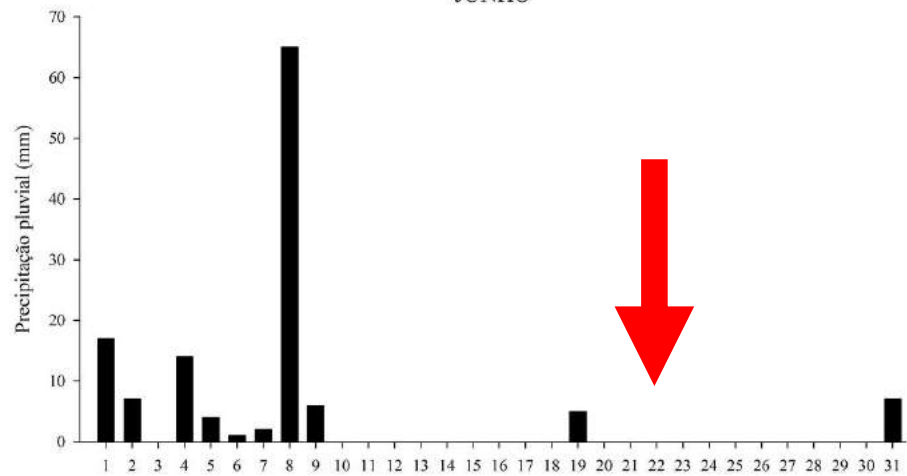


Quando tenho que terminar a área para poder ir no BATATAÇO

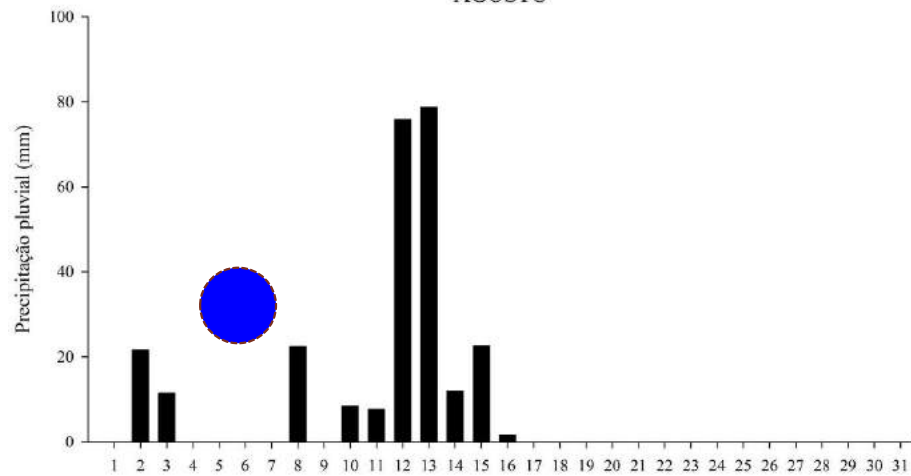
MAIO



JUNHO



AGOSTO

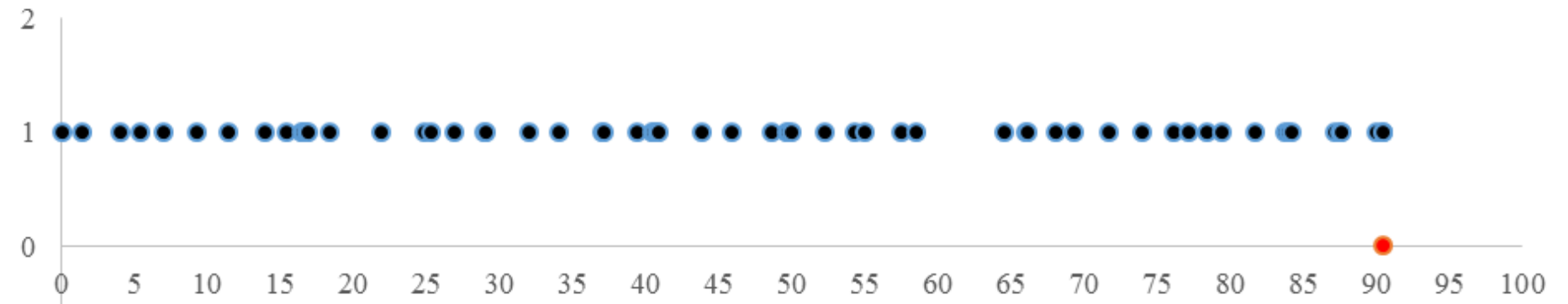




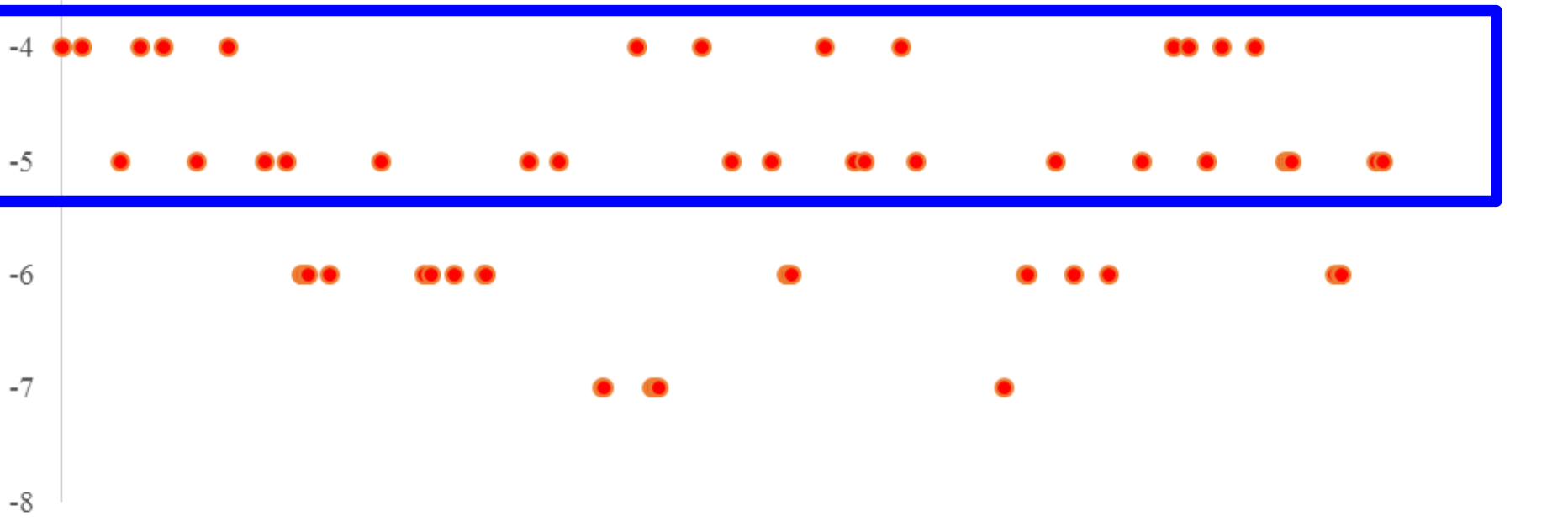
MASSEY-FERGUSON

Imperial





Normal	33%	41,4%	44,3%	36,1%	46,7%		40%	1,43 cm
Falhas	46%	39.7%	42.6%	39.3%	33.3%		40%	>2.14 cm
Superficial	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%
Profunda	56%	45%	23%	51%	45%			44%
Certa	44%	55%	72%	44%	52%			53%





AGRONOMIA

Semeadura

Fatores determinantes





AGRONOMIA

Semeadura

Fatores determinantes



17

25

11



Desafios=>Buscar alternativas produzir trigo de forma sustentável, utilizando microrganismos do solo;



Azospirillum => ↑ Produtividade com baixos aportes de N

Liberar N => Forma amoniacal (NH_4) sem gasto energético para planta

Produz => Fitormônios
↑ Crescimento radicular

Solubiliza de fosfatos
Inibe patógenos
Produz sideróforos

Tabela 1. Número de afilhos (NA, plantas⁻¹) para as cultivares Parrudo, Sinuelo e Quartzo, inoculadas na semente, ano 2014.

-----2014-----		
Cultivar/Inoculação	Testemunha	Semente
Parrudo	1,5 Bb*	2,5 aA
Sinuelo	1,6 bB	2.5 aA
Quartzo	2,9 aA	1,5 bB

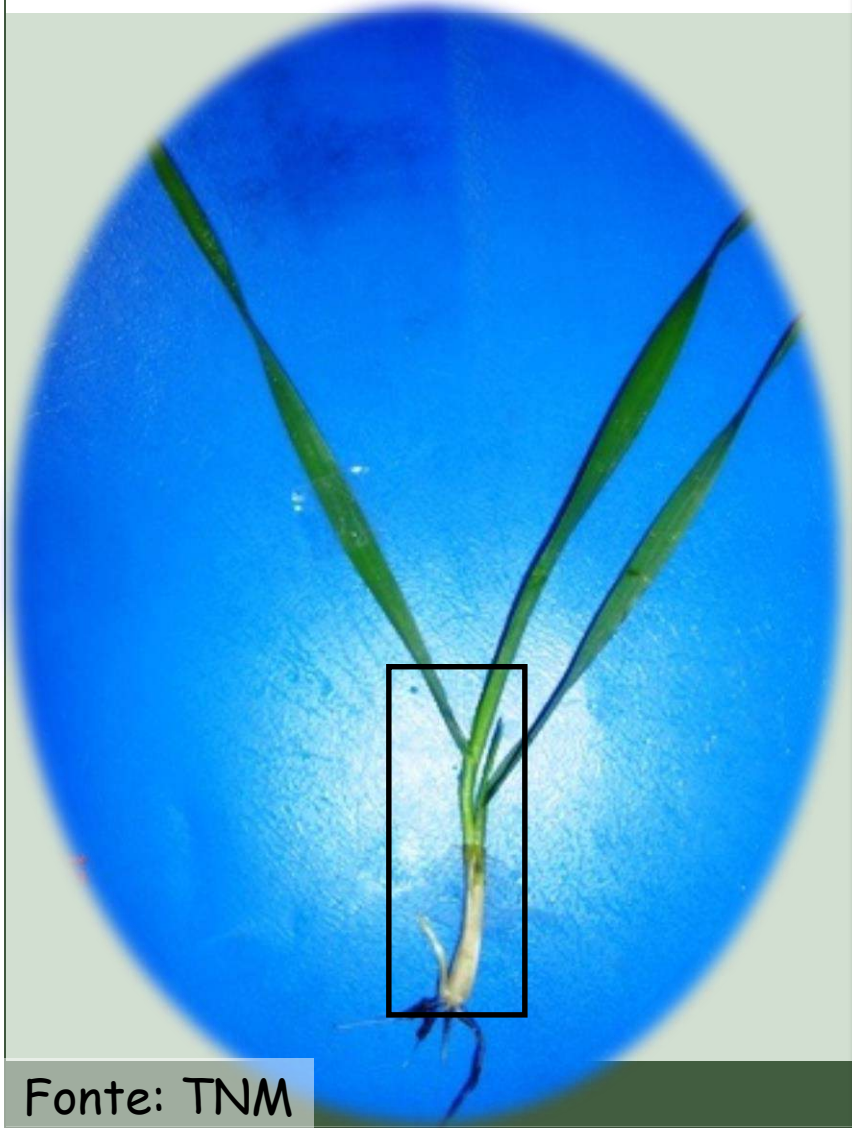
Tabela 6. Produtividade de grãos (PG, kg ha⁻¹) de cultivares de trigo, formas de inoculação e doses de N nos anos agrícolas 2014 e 2015.

-----Safrá 2014-----					
Doses N	Cultivar/Inoculação	Testemunha	Foliar	Semente	F+S**
0	Parrudo	β 1750 aA	β 1947 aA	α 1181 aB	α 1313 bB
	Sinuelo	β 1317 aB	Y 1224 bB	β 901 bC	Y 1746 aA
	Quartzo	Y 1482 aA	Y 1506 bA	Y1093 aB	β 1167 bB
70	Parrudo	α 2430 aA	β 1671 bB	α 1678 bB	α 1551 bB
	Sinuelo	β 1440 cD	β 2191 aB	α 1859 bC	β 2627 aA
	Quartzo	β 1925 bB	β 2536 aA	β 2633 aA	β 1124 cC
140	Parrudo	α 2831 bA	α 2485 bA	α 1401 cB	α 2785 bA
	Sinuelo	α 3382 aA	α 2600 bB	α 1961 bC	α 3263 aA
	Quartzo	α 2958 bB	α 3383 aA	α 3366 aA	α 2508 bC
-----Safrá 2015-----					
0	Parrudo	Y 1930 cB	β 2623 bA	693 kg ha ⁻¹	Y 1938 bB
	Sinuelo	Y 2494 bB	α 3198 aA	704 kg ha ⁻¹	β 2537 aB
	Quartzo	α 3305 aA	Y 1803 cD	β 2945 aB	Y 2060 bC
70	Parrudo	β 2875 aB	α 3148 aA	273 kg ha ⁻¹	β 2461 bC
	Sinuelo	β 2872 aB	α 3242 aA	370 kg ha ⁻¹	α 2911 aB
	Quartzo	β 3068 aA	β 2921 bA	β 2877 aA	β 2372 bB
140	Parrudo	α 3378 aA	α 2992 bB	α 2944 bB	α 3130 aB
	Sinuelo	α 3189 aA	α 3313 aA	α 2751 bB	α 2836 bB
	Quartzo	α 3374 aA	α 3285 aA	α 3227 aA	α 2979 bB

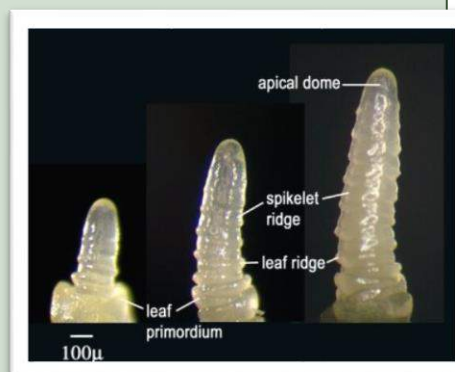
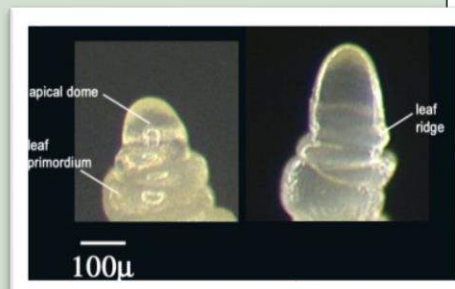
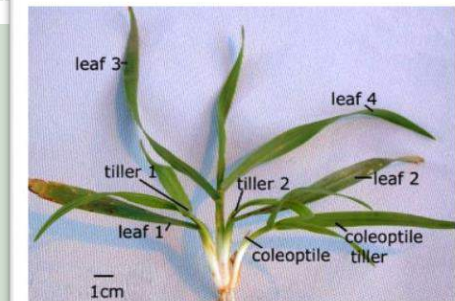


Cultura do Trigo

Perfilhamento



Fonte: TNM

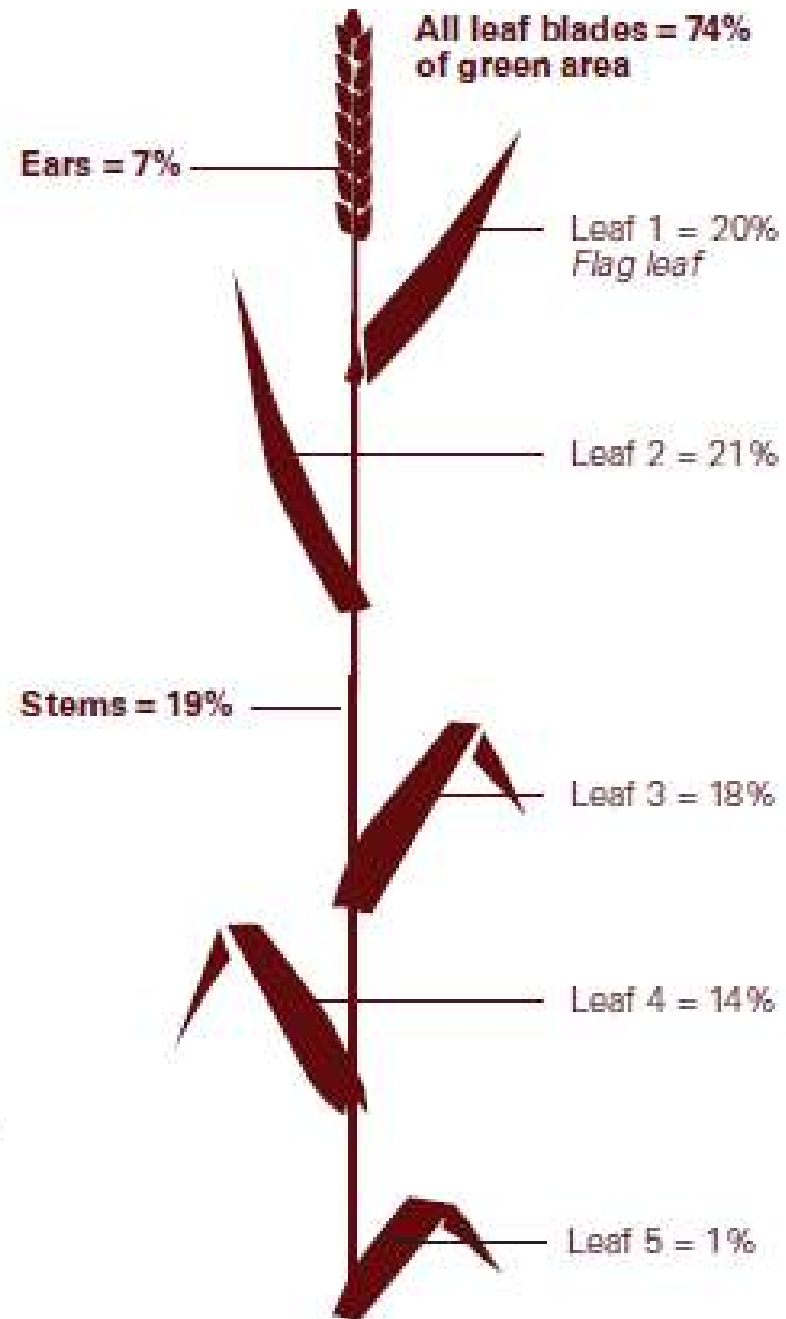
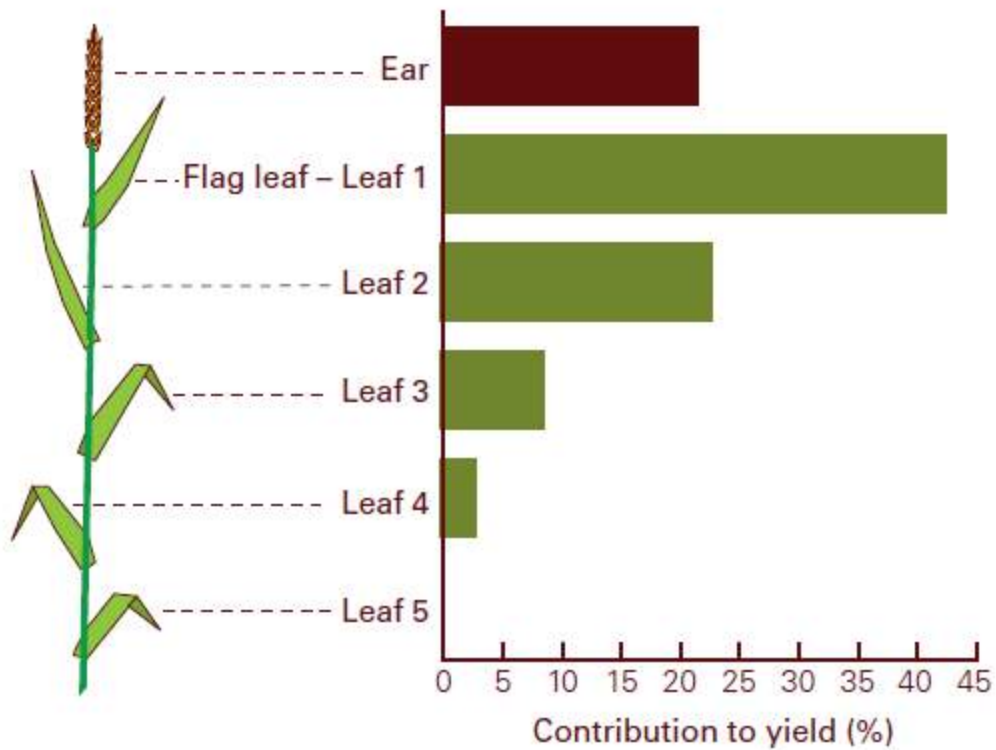


www.wheatbp.net



Área Verde

Flag leaf and ear contribute 65% of total yield



Resultados Experimentais



AVEIA AZEVÉM

**MARCOS BRUM
VINICIUS CUNHA**

Tabela 3 – Produção total de massa seca (PMS, kg ha⁻¹) em pastagem de aveia preta e azevém sob diferentes manejos em um sistema de integração lavoura-pecuária. (Ano - 2012)

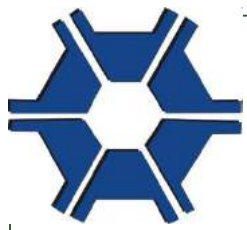
Produção total de Massa seca (PMS)					
Manejo do pastejo	Doses de N		Inoculação		
PC	5541,42 a*	0 kg de N ha ⁻¹	3524,20 c	Com <i>Azospirillum</i>	4582,30 a
30	4670,00 b	50 kg de N ha ⁻¹	4275,67 b	Sem <i>Azospirillum</i>	4077,20 b
20	3816,93 b	100 kg de N ha ⁻¹	5189,38 a		
10	3290,65 c				

*Letras distintas na coluna, os tratamentos diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

5189,38 - 3524,0 = 1665 kg MS / ha -----> 100 kg N

4582,3 - 4077,20 = 505,1-----> X

30 kg N ha ou 67 kg de ureia ou R\$???



Cultura do Trigo

Inflorescência

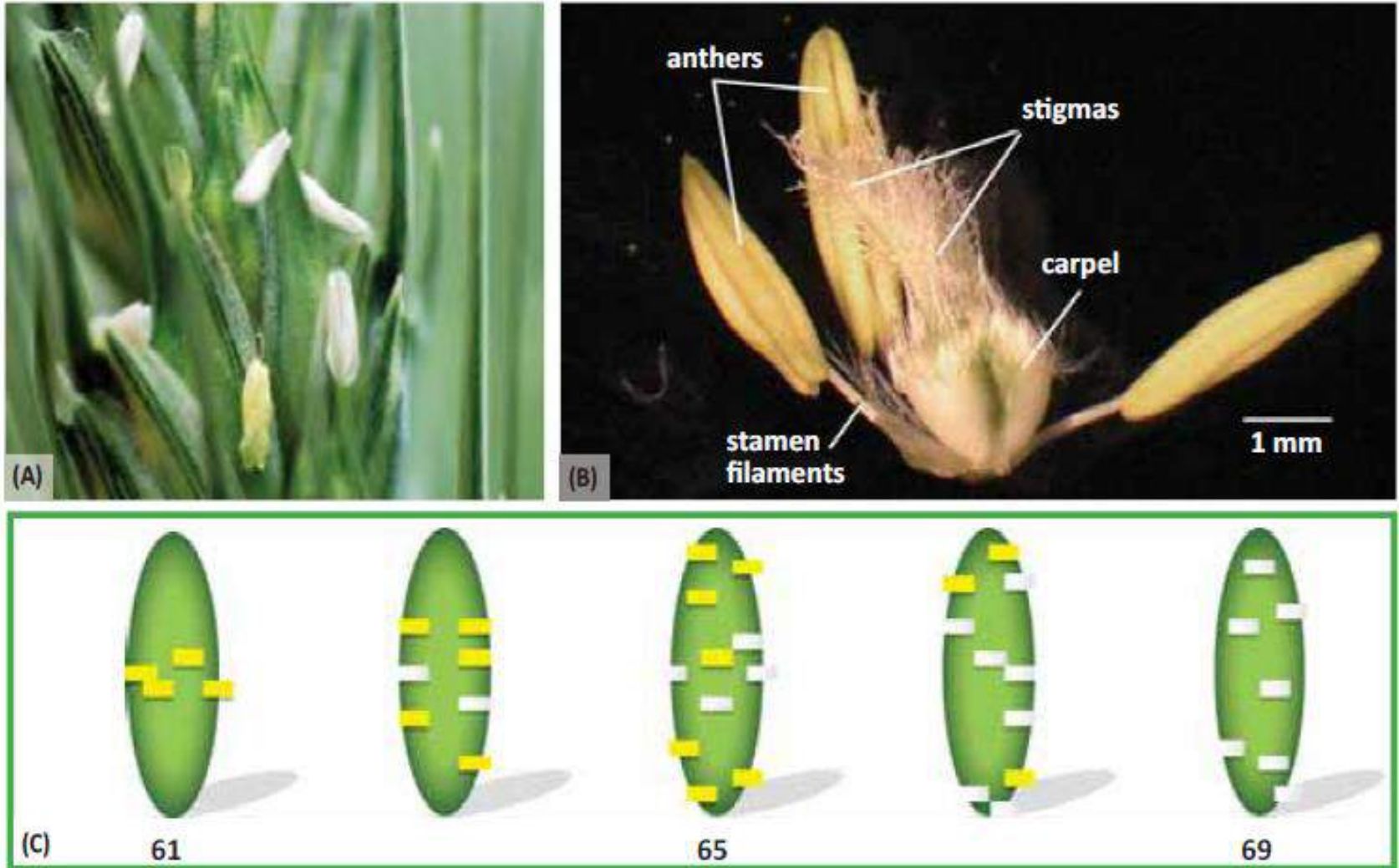


Figure 14.4. Anthesis: (A) mid-anthesis (GS65) showing both newly extruded yellow anthers, and older white anthers (Photograph: Xochiquetzal Fonseca, CIMMYT); (B) a carpel and associated anthers (Credit: wheatbp.net); and, (C) a schematic of anthesis showing GS61, GS65 and GS69.



Uma semente



Uma Planta Mãe
6 afilhos Férteis
4 afilhos estéreis



145 espiguetas
2,9 grãos por espiguetas
421 grãos

Se....

300 sementes / m² e MMG 36g → 45,468 T ha⁻¹

300 sementes / m² e MMG 42g → 53,046 T ha⁻¹



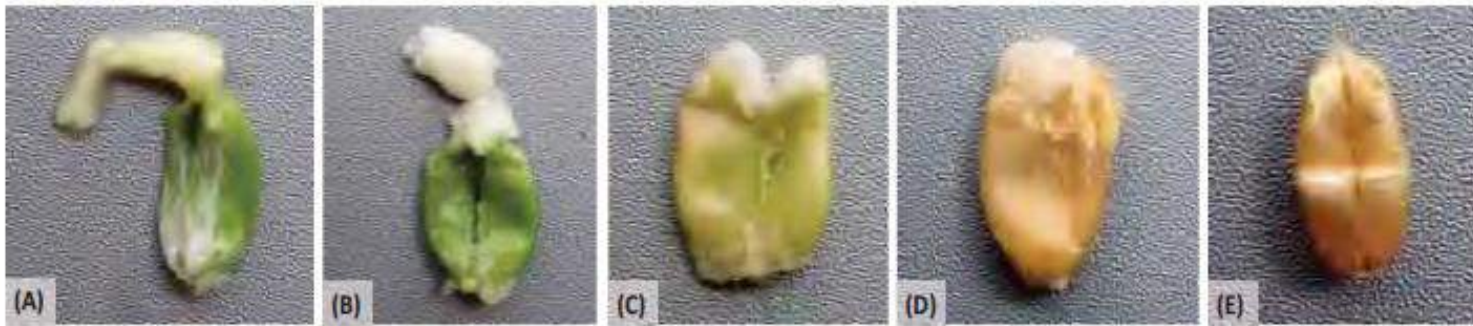


Figure 14.5. Squashed grains during grain-filling at: (A) medium-milk (GS75); (B) late-milk (GS77); (C) early-dough (GS83); (D) soft-dough (GS85); and, (E) hard-dough – showing thumbnail impression - (GS87) developmental stages.

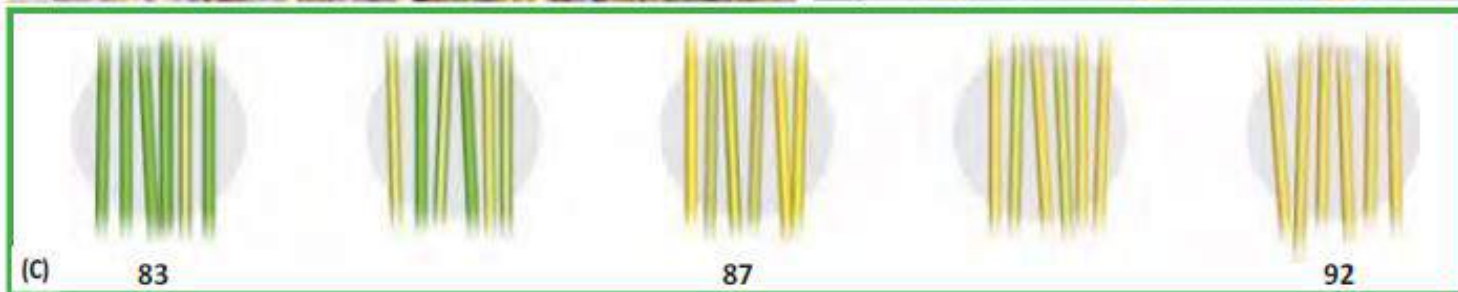


Figure 14.6. Determination of physiological maturity: (A) a crop at physiological maturity (GS87); (B) a comparison of peduncles at GS83, GS87 and GS92; and, (C) a schematic of maturity showing GS83, GS87 and GS92.

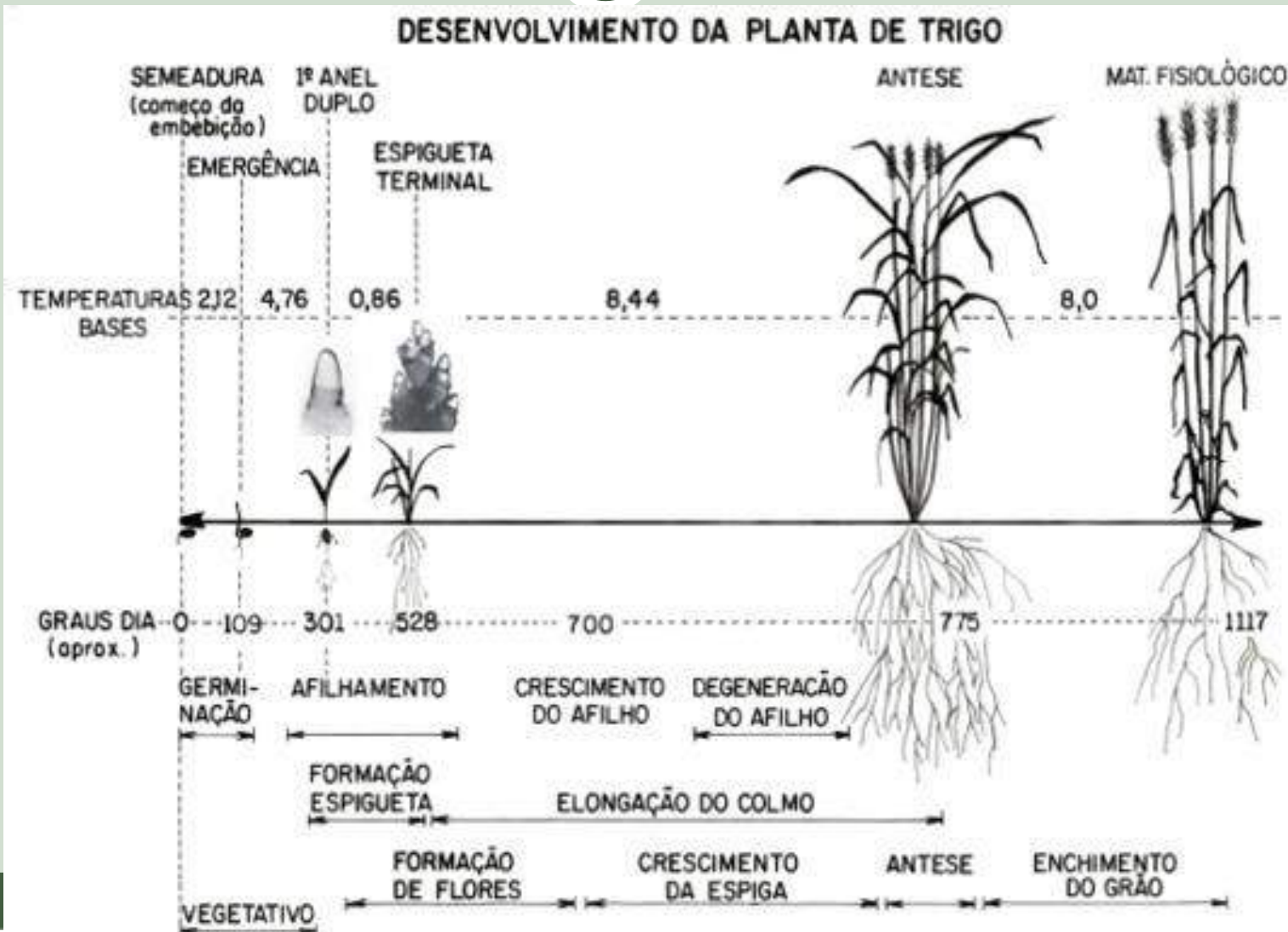
Photo 5: Developmental stages of a wheat kernel. (a) Watery stage, (b) milk stage, (c) soft dough, (d) hard dough and (e) ripening stage.

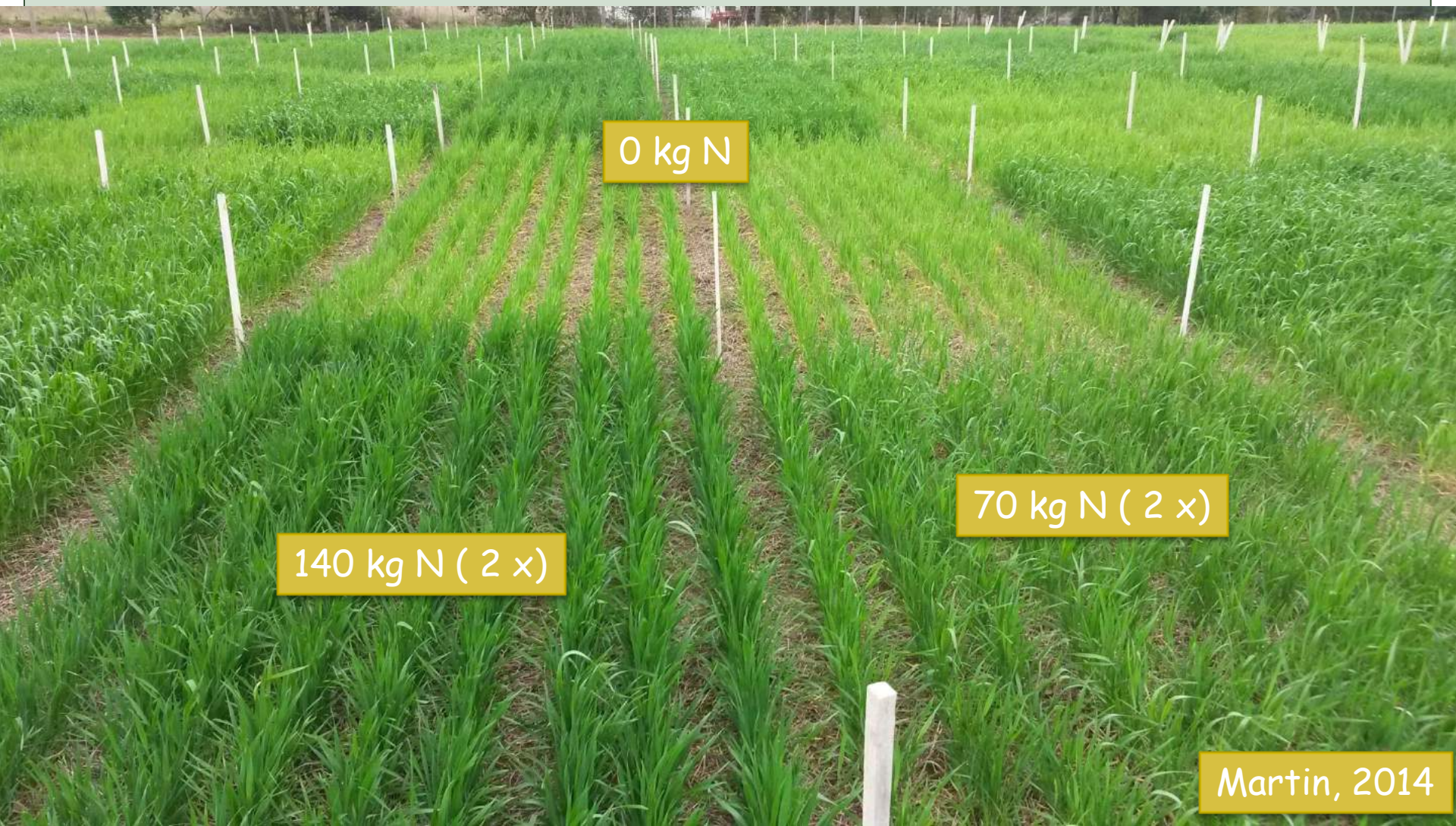




AGRONOMIA

Manejo para Alta Produtividade





0 kg N

140 kg N (2 x)

70 kg N (2 x)

Martin, 2014

Tese de Doutorado PPGA

46

PH DO SOLO E INOCULAÇÃO COM

***Azospirillum brasilense*: PRODUTIVIDADE DO TRIGO**

Discente: Marlo Adriano Bison Pinto

INTRODUÇÃO

Peliculização com aditivo osmoprotetor

✓ Interação - bactérias e gramíneas

47

pH do solo

Triticum aestivum L.

Azospirillum brasilense

Ciclo celular

Aumento do sistema radicular

Melhora na assimilação de NH_4 e outros nutrientes

Tolerância a estresse bióticos e abióticos

Amônio
Auxina
 NH_4 ← N_2

Estresse oxidativo

PHB

ACC deaminase

Etileno

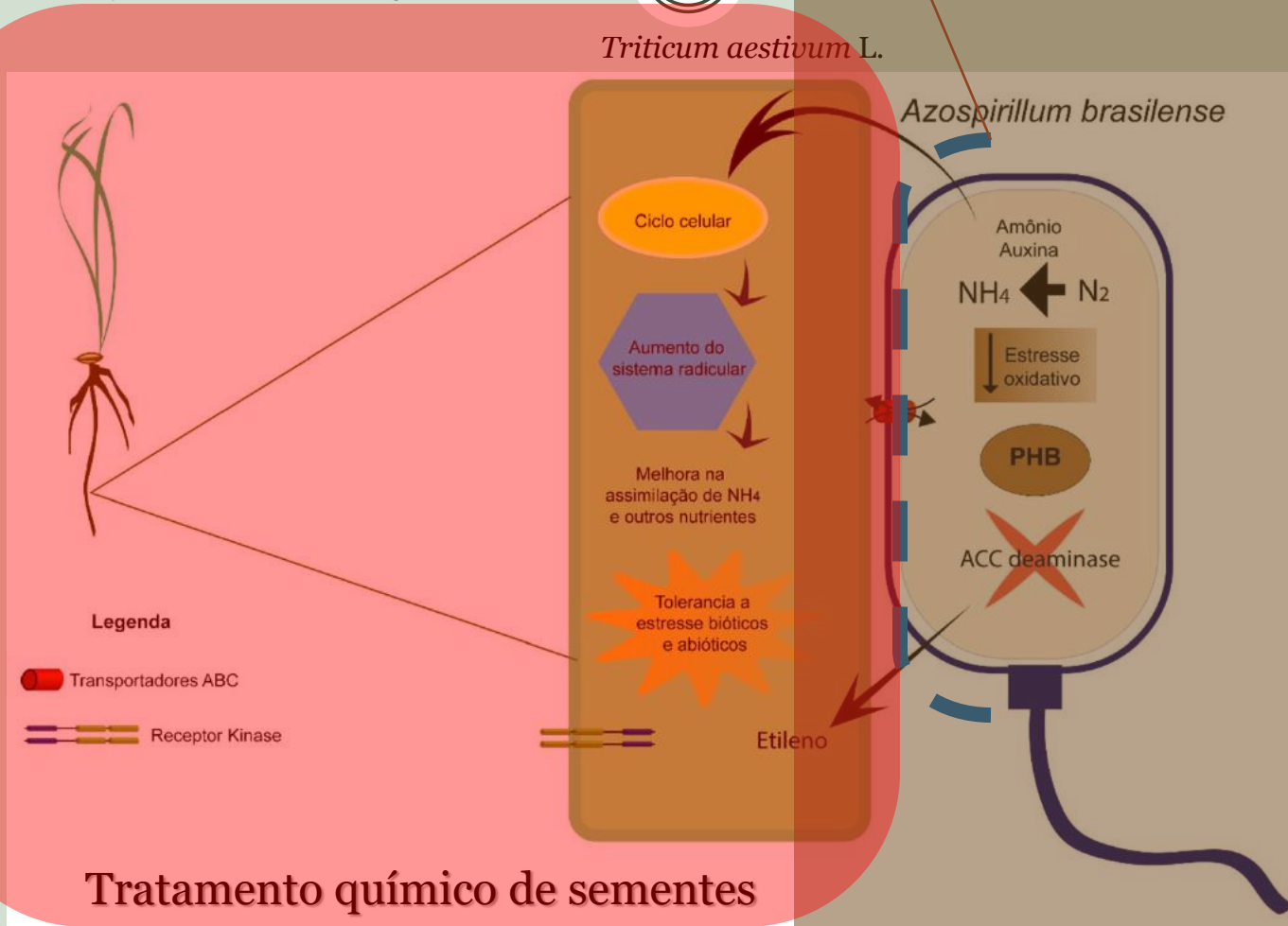
Legenda

Transportadores ABC

Receptor Kinase

Tratamento químico de sementes

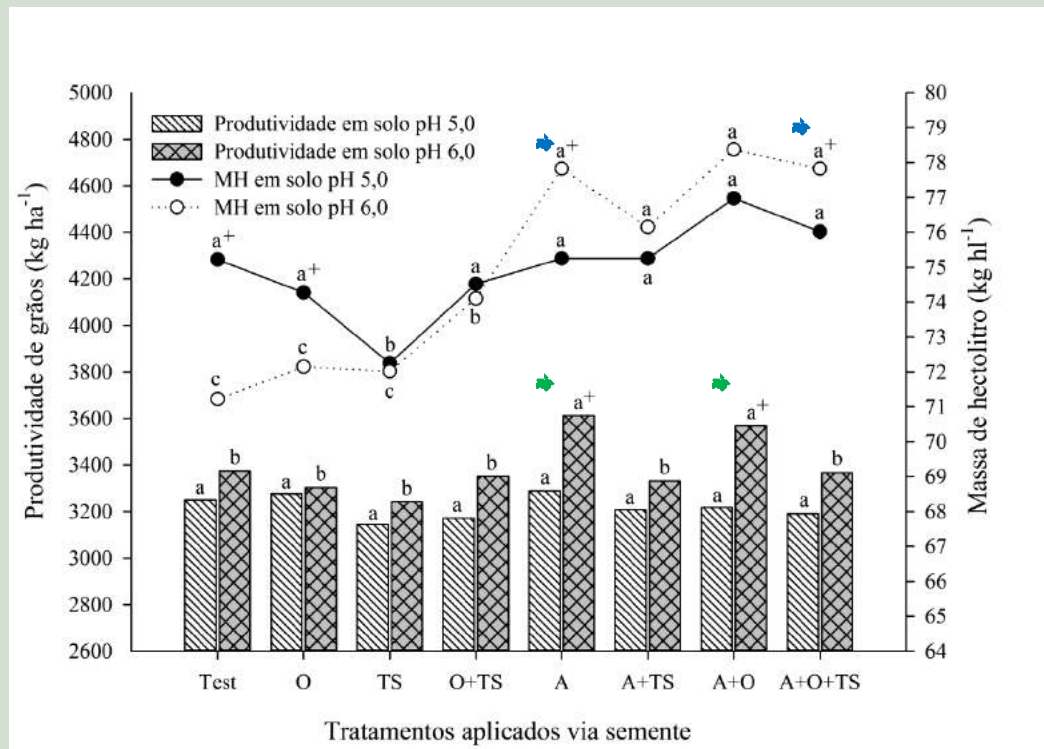
Adaptado de Almeida et al. (2016).



RESULTADOS PRELIMINARES

48

Figura 3. Massa de hectolitro e produtividade de grãos do trigo em função de tratamento aplicado via sementes. Santa Maria, 2016.



* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott ($\alpha \leq 0,05$). ** Médias com o símbolo “+” diferem estatística e positivamente do outro pH pelo teste de Scott-Knott ($\alpha \leq 0,05$). CV, MH: 1,59%, CV, PG: 4,29%. Test.: Testemunha, O: Osmoproteor, TS: Tratamento fitossanitário, A: Inoculação com *Azospirillum brasilense*.



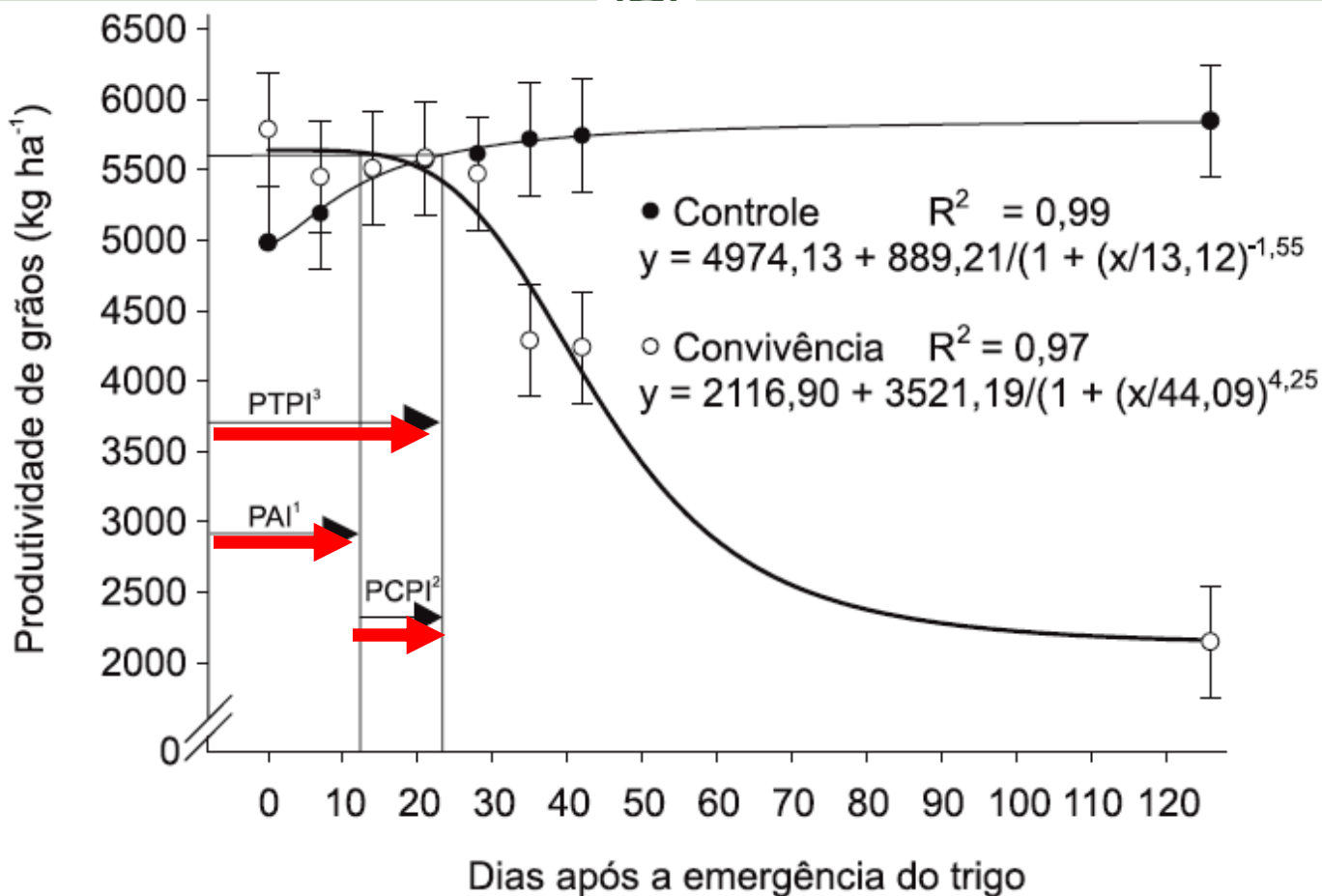
Com Azospirillum

Testemunha



AGRONOMIA

Manejo de Plantas Daninhas



AGOSTINETTO et al., 2008.

<http://www.scielo.br/pdf/pd/v26n2/a03v26n2.pdf>



AGRONOMIA

Plantas Daninhas

Tomada de Decisão

Efeito Guarda-Chuva



Tillering

Jointing

Boot

Heading & Flowering



Feekes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10.1	10.5	11
Zadoks	10	21	26	30	30	31	32	37	39	45	50	60	90



Efeito de Dossel



AGRONOMIA

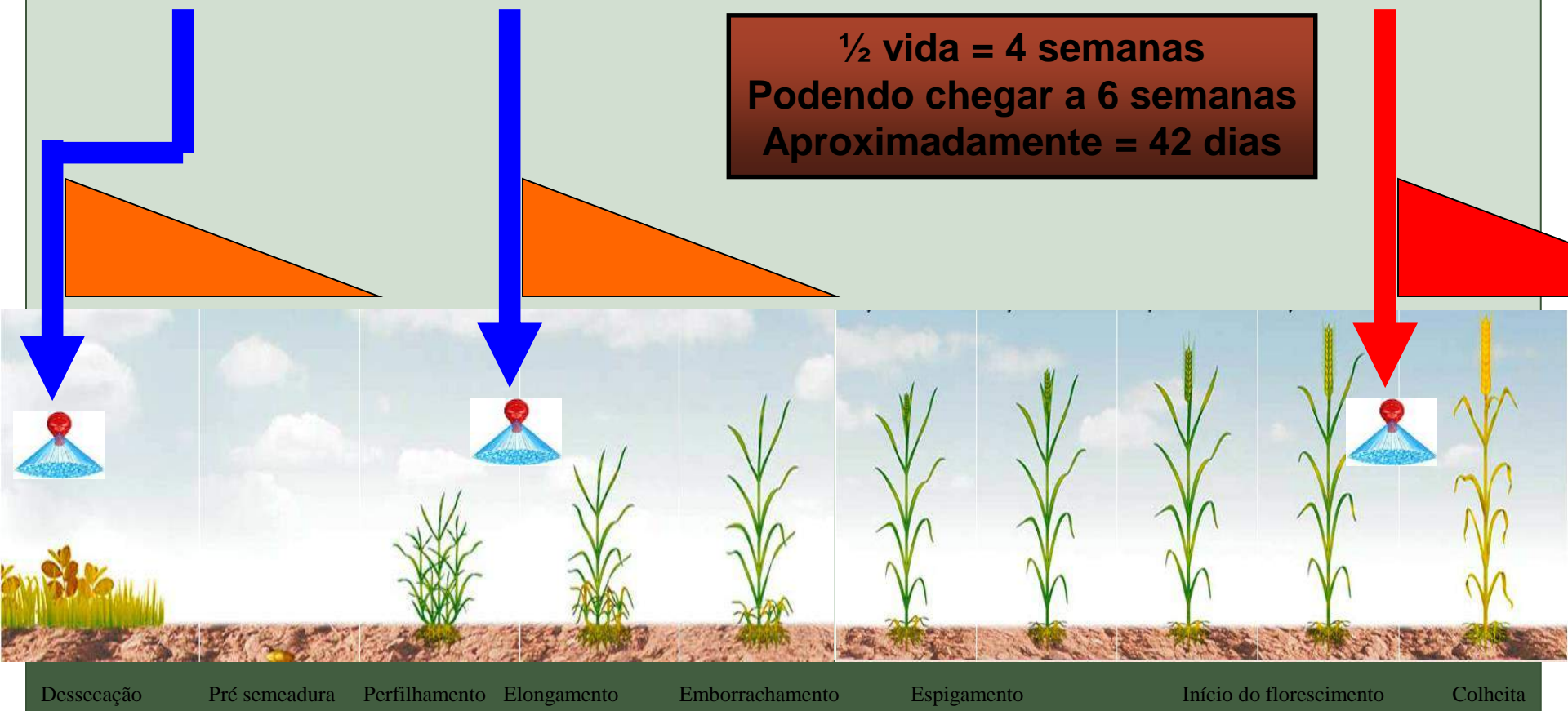
Plantas Daninhas (Metsulfuron-methyl)

Pré-semeadura
(dessecação)
Trigo → 4 g/ha

Pós-emergência
Trigo e PD
3,3 a 6,6 g/ha

Opção para Buva
3,3 a 6,6 g/ha
Mas....

$\frac{1}{2}$ vida = 4 semanas
Podendo chegar a 6 semanas
Aproximadamente = 42 dias





Fernando Piccinini, 2014



AGRONOMIA

Plantas Daninhas

Metsulfuron-methyl - Fitotoxidade



Amarelecimento entre as nervuras (A),
enrugamento dos folíolos (B),
arroxamento de nervuras e pedúnculos dos folíolos (C,D).







AGRONOMIA

Manejo de Pragas



<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Trigo/CultivodeTrigo/pragas.htm>



Tabela 49. Monitoramento e critérios para tomada de decisão no controle de pulgões em trigo.

Espécie	Monitoramento ²	Tomada de decisão (média)
Pulgão-verde-dos-cereais (<i>Schizaphis graminum</i> ¹),	Contagem direta (emergência ao afilhamento).	10% de plantas infestadas com pulgões
pulgão-do-colmo (<i>Rhopalosiphum padi</i>), pulgão-da-folha	Contagem direta (elongação ao emborrachamento).	10 pulgões/afilho
(<i>Metopolophium dirhodum</i>) e pulgão-da-espiga	Contagem direta (espigamento ao grão em massa).	10 pulgões/espiga
(<i>Sitobion avenae</i>)		

¹ Denominado *Rhopalosiphum graminum* pelo MAPA.

² Mínimo de 10 pontos amostrais por talhão.



Qual o nível de controle?

Pulgões



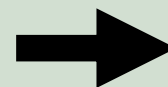
Espécie de Pulgão	Longevidade (dias)	Proliferação N. ninfas / pulgão
<i>Metopolophium dirhodum</i>	19,3	22,1
<i>Rhopalosiphum padi</i>	17,6	41,3
<i>Schizaphis graminum</i>	32,1	73,6
<i>Sitobion avenae</i>	35,9	40,1

EMBRAPA - CNPT (1988)



Parasita = Vespa, *Aphidius* spp. (Hymenoptera: Braconidae)

- Vespa parasita o pulgão
- Ovos, larva e pupa → pulgão
- Adultos → líquidos adocicados
- Ovos → Larva (2 a 3 dias)
- 5 a 6 dias → desenvolvimento
- 4 a 5 dias → vespa
- 1 fêmea → 100 a 300 ovos



1-2 vespas / m²

www.koppert.pt



AGRONOMIA

Patógenos / Predadores



Predador	N. Pulgões / dia
<i>Cycloneda sanguinea</i>	27
<i>Eriopis connexa</i>	43
<i>Allograpta sp.</i>	37

www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co15.htm

Hippodamia convergens



AGRONOMIA

Diabrotica sp - larva alfinete



T.N.M. 2014

Documentos

ISSN 1516-5582
Setembro, 2012 **108**

Manual de Identificação de Doenças de Trigo



Embrapa

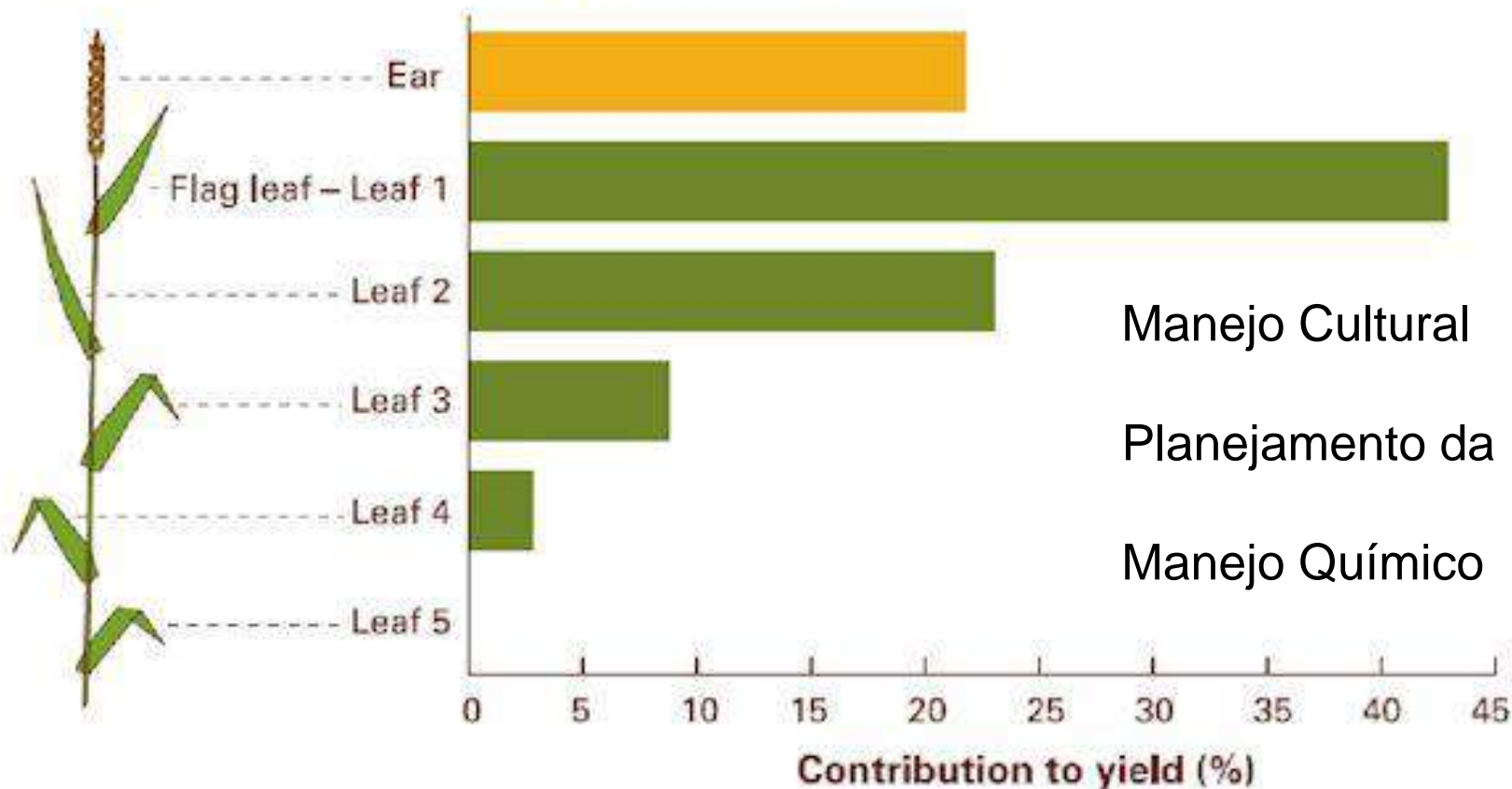


AGRONOMIA

Manejo de Doenças



Up to 80% of wheat yield comes from the top three leaves, so it is vital to protect them





AGRONOMIA

Manejo de Doenças





Manejo de Doenças



65





AGRONOMIA

Molhamento Foliar



Cultivar BRS UMBU
11/08/2014
15 horas

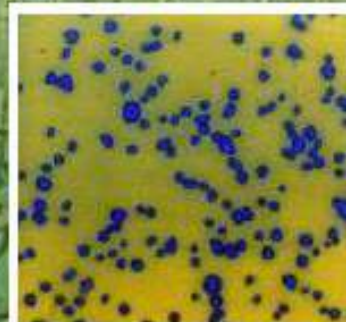


Martin, 2014

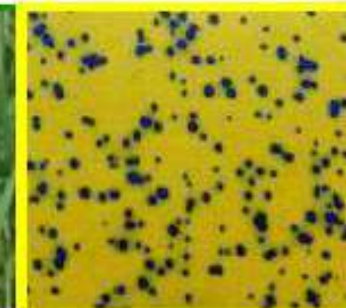
Deposição gotas perfil planta

Ulisses Antoniassi, UNESP

83 % superior



13 % médio



4 % inferior





Foto: Rodrigo Pizzani
Três de Maio – Agosto 2013



Obrigado pela Atenção!

Prof. Dr. Thomas N. Martin

55 - 9 81113833 / martin.ufsm@gmail.com