

Estratégias para obter Altos Rendimentos em Cereais de Inverno

Ulfried Arns

Eng. Agrônomo - Agricultor

Santa Maria, 23 de agosto, 2017





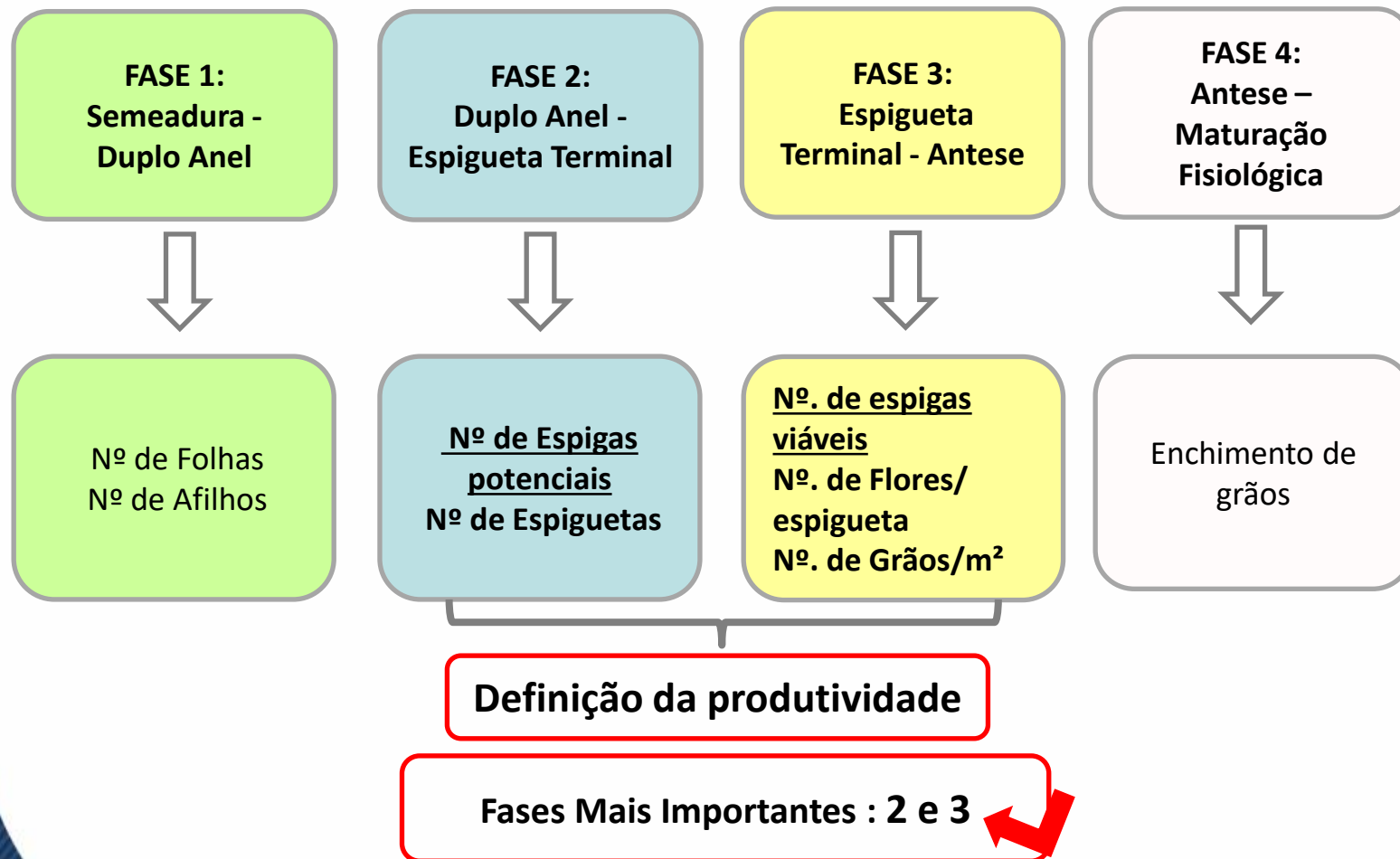
arns

PESQUISA & CONSULTORIA



MORFOLOGIA DO ÁPICE DE CRESCIMENTO DO TRIGO

Adaptado - Dr. Osmar Rodrigues – Embrapa Trigo



MANEJO DO NITROGÊNIO NO TRIGO - 2005

Tratamento	scs/ha
1 - 200 kg/ha DA (39 DIAS PÓS SEM.)	74
2 - 100 kg/ha DA + 100 kg/há ET	72
3 - 100 kg/ha DA+ 200 kg/há ET	82
4 - 200 kg/ha ET (54 DIAS PÓS SEM.)	74
5 - TESTEMUNHA	42

VARIEDADE: CEP CRISTALINO



16/09/09
TESTEMVAHA

E.T

V5

V2

V5

16109103
E.T. - V 7, DAS - 57

DA

E.T

1 NÓ

EMBOR.

EMBORACHAMENTO 81 DAS 10/10/09



1 NÓ

EMBORACHAMENTO

D.A + E.T

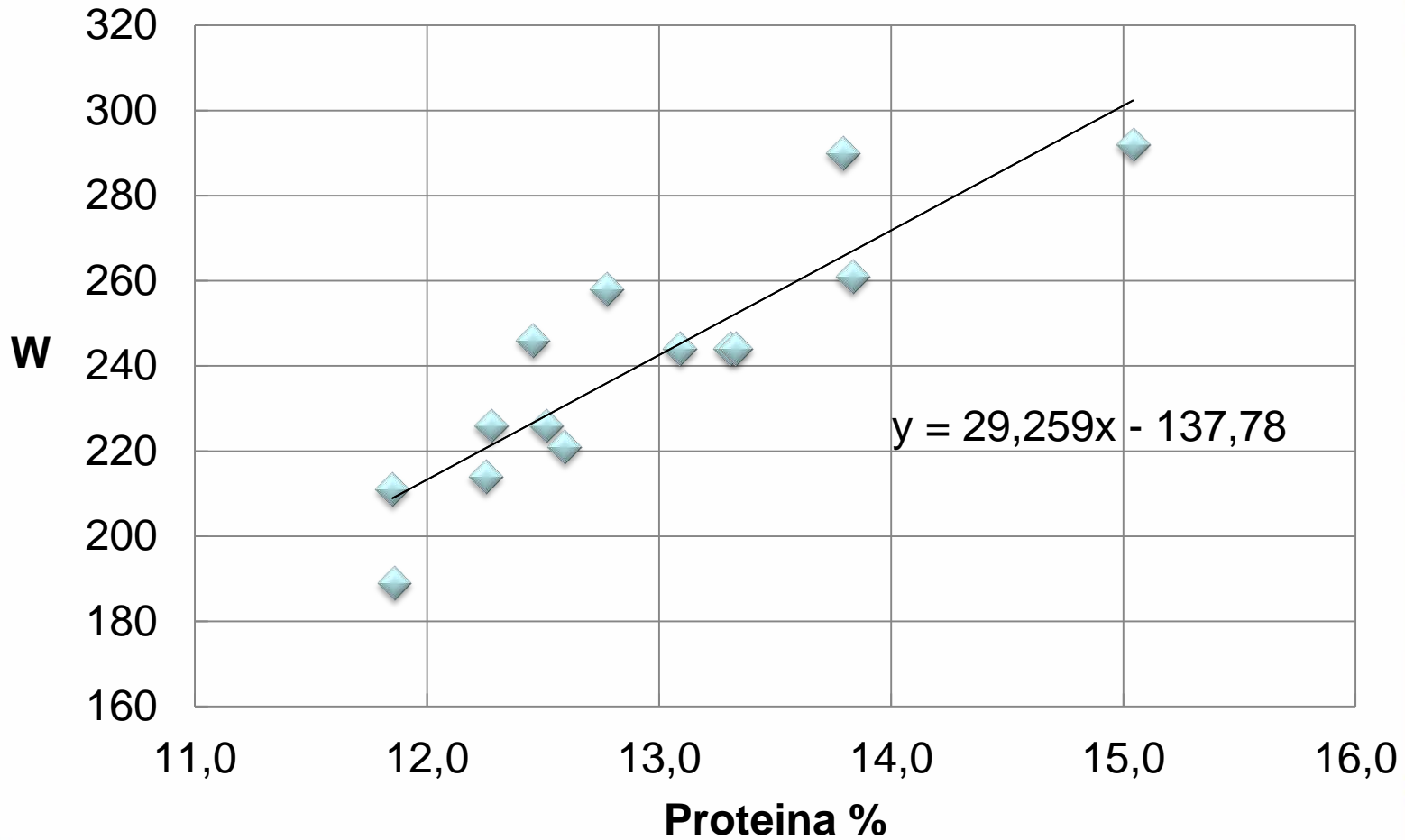
EMB. 81 DAS – 10/10/09

Manejo do N no Trigo pelo Ápice de Crescimento - 2009

Tratamento	scs/ha	W
1 250Kg DA	67	211
2 250Kg ET	68	258
3 250Kg PNV	64	261
4 250Kg EMB.	46	292
5 150Kg DA + 100Kg ET	74	226
6 150Kg DA + 100Kg PNV	73	246
7 150Kg DA + 100Kg Emb.	69	244
8 150Kg DA + 100Kg Floresc.	64	290
9 150Kg DA + 150Kg ET	75	221
10 150Kg V2 + 100Kg ET	74	214
11 150Kg DA+ 100Kg ET + 50Kg Floresc.	73	244
12 150Kg DA	60	189
13 Testemunha s/ uréia c/ adubo	37	193

Variedade: Quartzo

Relação W/Proteína %





FOSS

06-09-2010 Analyse 19:03

MICROSCAN WEISS

Teilmessung 1 von 10

Proben-Id

Bemerkung

○ ○ ○ ○ ○

⏪ MENU ⏩ ⏴ ⏵

Infratec 1241
Grain Analyzer

Food Weighing Made Easy



MANEJO DA URÉIA PELO ÁPICE DO CRESCIMENTO 2010

ANO SECO



TRATAMENTO	Produtividade (scs/ha)		
	MODDUS	S/ MODDUS	(scs/ha)
1 TESTEMUNHA COM ADUBO E SEM URÉIA	53,2f	52,2f	53
2 150kg DUPLO ANEL	79,8de	79,6de	80
3 150kg ESPIGUETA TERMINAL	80,9de	85,3cde	83
4 300kg SEMEADURA	91,2bcde	89,2bcde	90
5 300kg V2	101,8ab	103,8ab	103
6 300kg DUPLO ANEL	95,0abcd	91,7bcde	93
7 300kg ESPIGUETA TERMINAL	99,9ab	94,5abcd	97
8 300kg PRIMEIRO NÓ VISÍVEL	90,6bcde	86,2bcde	88
9 300kg EMBORRACHAMENTO	76,6e	75,1e	76
10 150Kg DUPLO ANEL + 150Kg ESPIGUETA TERMINAL	100,7 ab	95,2abcd	98
11 150Kg DUPLO ANEL + 150kg PRIMEIRO NÓ VISÍVEL	99,4 abc	99,1 abc	99
12 150Kg DUPLO ANEL + 150kg EMBORRACHAMENTO	96,7 abcd	98,4 abc	98
13 150Kg DUPLO ANEL + 150kg FLORESCIMENTO	81,9cde	88,6bcde	85
14 100kg V2 + 100kg DUPLO ANEL + 100kg ESPIGUETA TERMINAL	107,3ab	100,1 abc	104
15 100kg DUPLO ANEL + 100 KG ESPIGUETA TERMINAL + 100kg EMBORRACHAMENTO	95,0abcd	90,8abcde	93
16 100kg DUPLO ANEL + 100 KG ESPIGUETA TERMINAL + 100kg FLORESCIMENTO	97,1 abcd	97,3abcd	97
17 100kg DUPLO ANEL + 100 KG ESPIGUETA TERMINAL + 100kg EMBOR + 50 kg/há Sulfu(90% S)	106,0ab	95,0abcd	100
18 100kg SEMEADURA + 100kg DUPLO ANEL + 100kg ESPIGUETA TERMINAL	101,4ab	103,7ab	103
19 100kg DUPLO ANEL + 150kg ESPIGUETA TERMINAL + 50kg FLORESCIMENTO	92,0bcde	96,0abcd	94
20 100kg SEMEADURA + 200kg ESPIGUETA TERMINAL + 50kg FLORESCIMENTO	110,4a	101,3abc	106
21 200kg ESPIGUETA TERMINAL + 100kg EMBORRACHAMENTO + 50kg FLORESCIMENTO	103,2ab	101,9abc	103
22 150Kg DUPLO ANEL + 150Kg ESPIGUETA TERMINAL + 100kg EMBORRACHAMENTO	101,4ab	108,3a	105
MÉDIA	93,7	92,4	

CV: 6,0%

*Valores seguidos da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey's HSD a 5% de probabilidade

Fonte: Ulfried Arns, Ingrid Arns (2010)



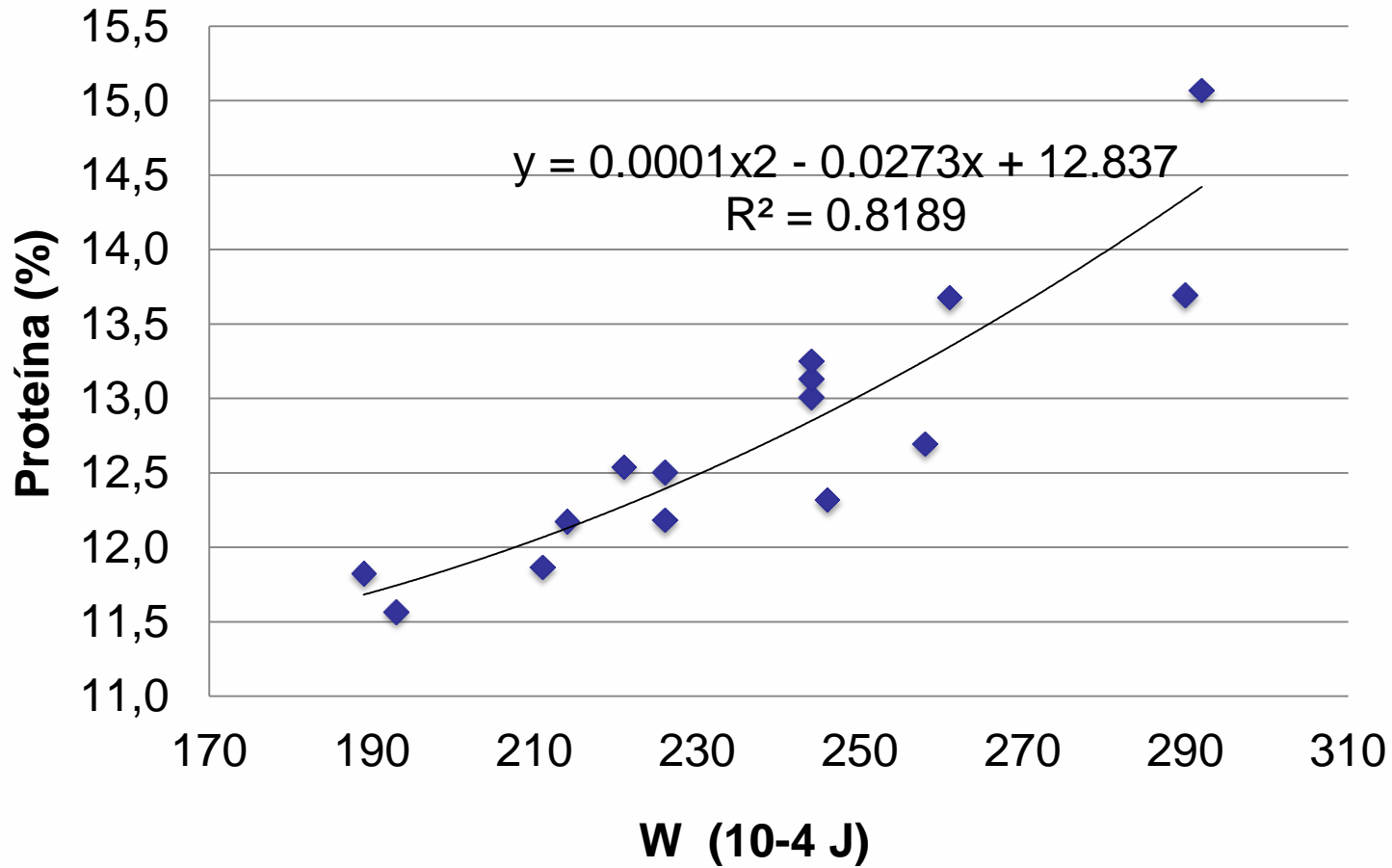
arns agricultura/Moinho Nordeste

PH	W	EST	P/L
73,85	150	5,5	2,49
75,00	153	6,3	3,18
75,20	205	14,0	3,84
76,10	197	15,0	2,69
75,20	161	19,0	3,90
76,35	203	20,0	2,64
76,80	434	32,0	5,20
77,25	237	15,8	1,83
77,00	367	10,9	1,03
76,10	250	14,0	1,79
76,10	258	10,4	1,70
76,80	246	16,7	2,36
76,55	346	13,0	1,21
76,35	196	13,0	2,32
77,00	308	16,5	1,13
77,45	329	17,9	1,77
76,80	244	13,2	1,30
77,25	192	16,0	3,37
76,10	258	12,0	1,96
77,00	242	12,5	2,17
77,90	330	17,3	1,11
76,80	323	INS	1,46

Valdomiro Bocchese

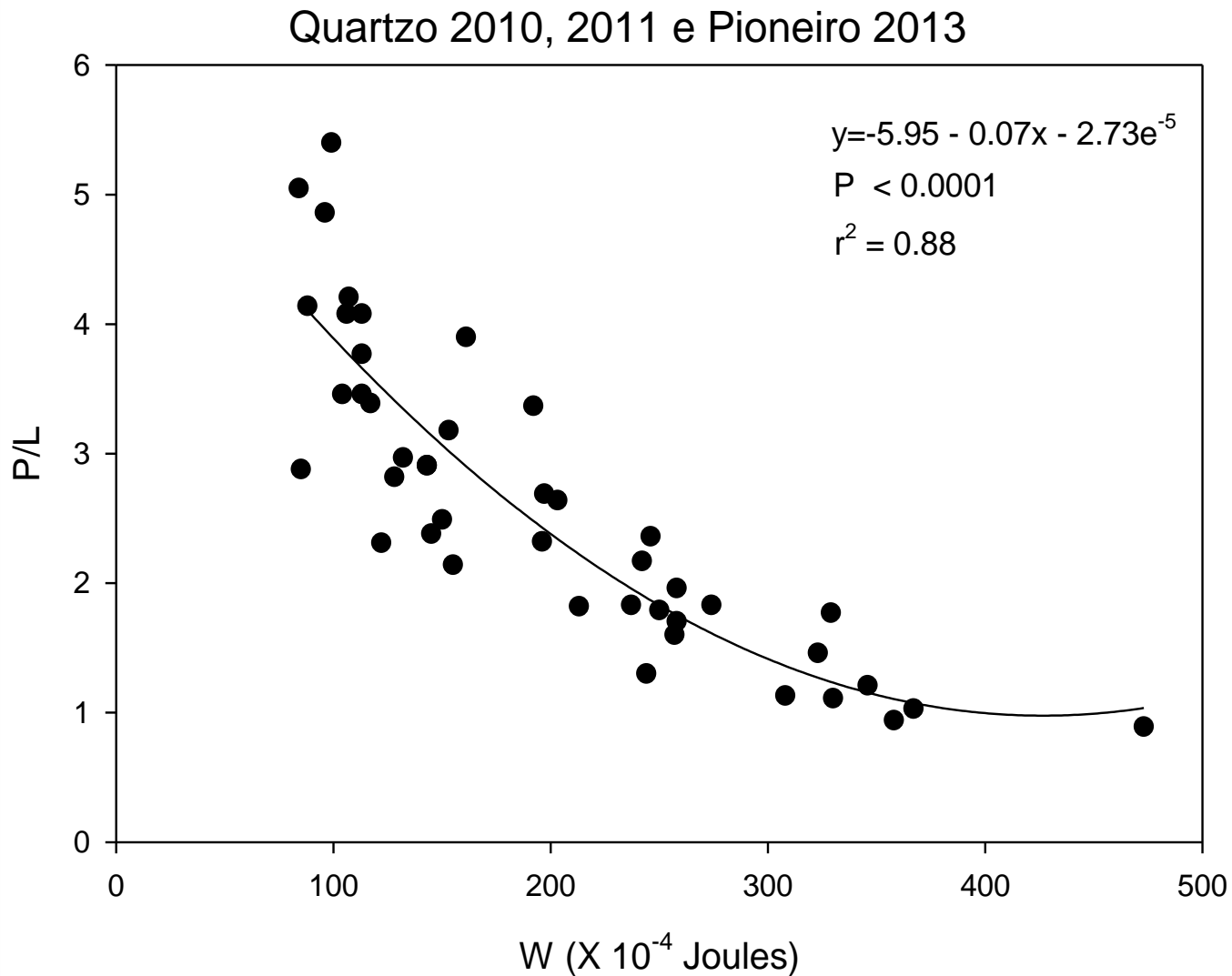
TRATAMENTO	(scs/ha)	PH	W	EST	P/L
1 TESTEMUNHA COM ADUBO E SEM URÉIA	53	73,85	150	5,5	2,49
2 150kg DUPLO ANEL	80	75,00	153	6,3	3,18
3 150kg ESPIGUETA TERMINAL	83	75,20	205	14,0	3,84
4 300kg SEMEADURA	90	76,10	197	15,0	2,69
5 300kg V3	103	75,20	161	19,0	3,90
6 300kg V5	93	76,35	203	20,0	2,64
7 300kg ESPIGUETA TERMINAL (V7)	97	76,80	434	32,0	5,20
8 300kg PRIMEIRO NÓ VISÍVEL	88	77,25	237	15,8	1,83
9 300kg EMBORRACHAMENTO	76	77,00	367	10,9	1,03
10 150Kg DUPLO ANEL + 150Kg ESPIGUETA TERMINAL	98	76,10	250	14,0	1,79
11 150Kg DUPLO ANEL + 150kg PRIMEIRO NÓ VISÍVEL	99	76,10	258	10,4	1,70
12 150Kg DUPLO ANEL + 150kg EMBORRACHAMENTO	98	76,80	246	16,7	2,36
13 150Kg DUPLO ANEL + 150kg FLORESCIMENTO	85	76,55	346	13,0	1,21
14 100kg V3 + 100kg DUPLO ANEL + 100kg ESPIGUETA TERMINAL	104	76,35	196	13,0	2,32
15 100kg DUPLO ANEL + 100 KG ESPIGUETA TERMINAL + 100kg EMBORRACHAMENTO	93	77,00	308	16,5	1,13
16 100kg DUPLO ANEL + 100 KG ESPIGUETA TERMINAL + 100kg FLORESCIMENTO	97	77,45	329	17,9	1,77
17 100kg DUPLO ANEL + 100 KG ESPIGUETA TERMINAL + 100kg EMBOR + 50 kg/há Sulfu(90% S)	100	76,80	244	13,2	1,30
18 100kg SEMEADURA + 100kg DUPLO ANEL + 100kg ESPIGUETA TERMINAL	103	77,25	192	16,0	3,37
19 100kg DUPLO ANEL + 150kg ESPIGUETA TERMINAL + 50kg FLORESCIMENTO	94	76,10	258	12,0	1,96
20 100kg SEMEADURA + 200kg ESPIGUETA TERMINAL + 50kg FLORESCIMENTO	106	77,00	242	12,5	2,17
21 200kg ESPIGUETA TERMINAL + 100kg EMBORRACHAMENTO + 50kg FLORESCIMENTO	103	77,90	330	17,3	1,11
22 150Kg DUPLO ANEL + 150Kg ESPIGUETA TERMINAL + 100kg EMBORRACHAMENTO	105	76,80	323	INS	1,46

Relação Proteína vs W - Quartzzo



Fonte: Arns, U.; Arns I. 2010

Relação W vs P/L – Quartzo (2010, 2011, 2013)



Fonte: Arns I. 2010

80 scs/ha

53 scs/ha

2 | 1
ÁPICE
23.10.10

150 kg/ha Duplo Anel

Com Adubo Sem Ureia

105 scs/ha

103 scs/ha

150 kg Duplo Anel +
150 kg Espigueta Terminal +
100 kg Emborrachamento

22 | 21
APICE
13.10.10

200 kg Espigueta Terminal +
100 kg Emborrachamento +
50 kg Florescimento

MANEJO DA URÉIA PELO ÁPICE DE CRESCIMENTO – TRIGO 2011 – Quartzzo ANO CHUVOSO

33 scs/ha

COM
ADUBO E
SEM URÉIA

68 scs/ha

**300 KG/HA
V2**



83 scs/ha

**300 KG/HA
V5**

89 scs/ha

Arns
300 KG/HA
V7

90 scs/ha

150KG/HA V5
+
150 KG/HA V7

89 scs/ha

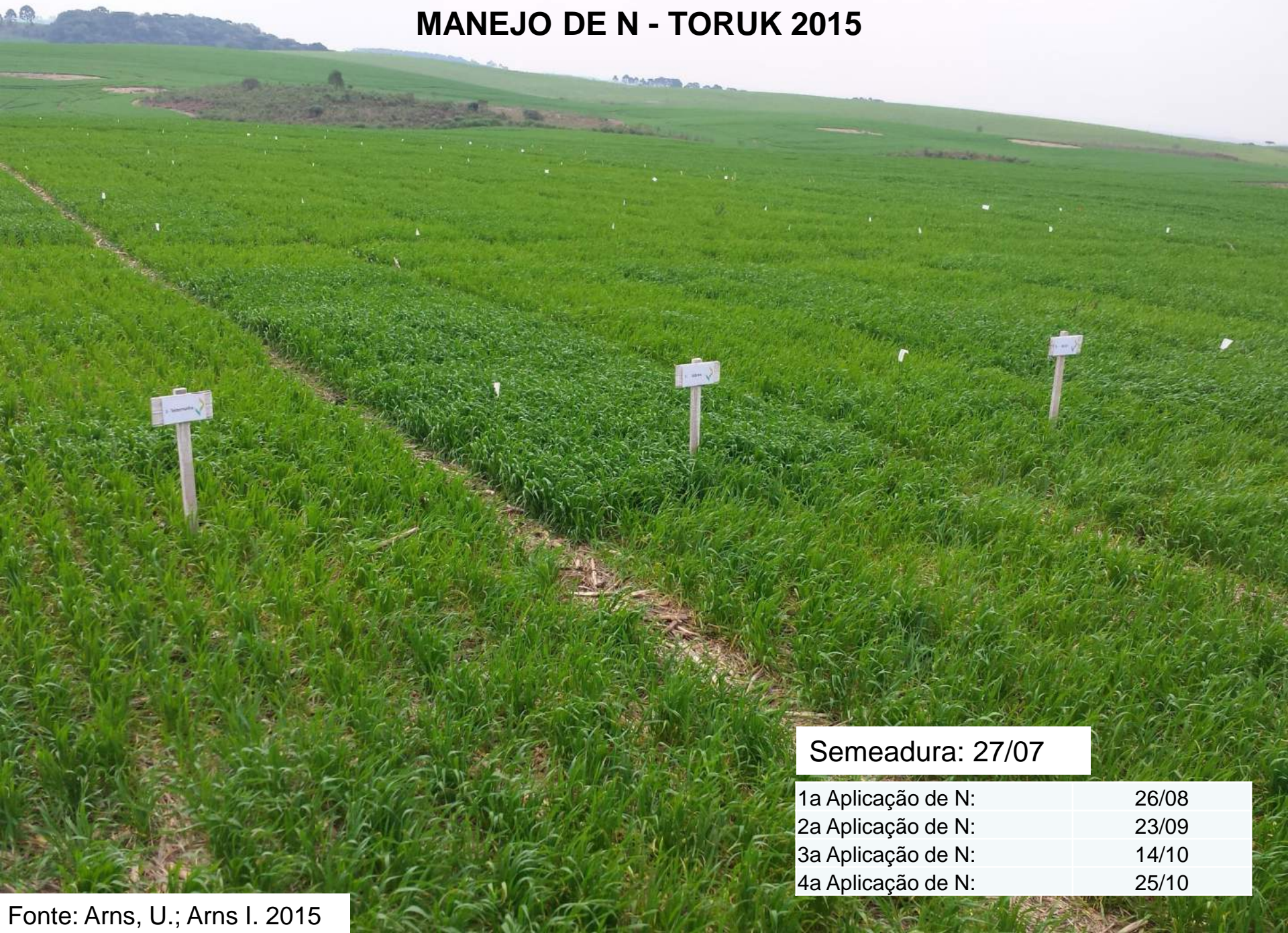
200 KG/HA V7
+
100 KG/HA
EMBORRACHAMENTO
+
50 KG/HA
FLORESCIMENTO

Manejo do N pelo Ápice do Crescimento do trigo - 2011

	Tratamento	scs/ha	W (X 10 ⁻⁴ J)	P/L
17	150 kg DA + 150 kg ET	90 a	143	2.91
20	200 kg ET + 100 kg EMB + 50 kg FLOR	89 a	257	1.60
9	300 kg ET	88 a	145	2.38
8	300 kg DA	83 b	107	4.21
7	300 kg V2	68 d	104	3.46
5	150 kg ET	65 d	155	2.14
4	150 kg DA	61 e	99	5.40
3	150 kg V2	53 f	88	4.14
1	Testemunha	33 h	84	5.05

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p=0.05$).
CV (%) = 4.13

MANEJO DE N - TORUK 2015



Semeadura: 27/07

1a Aplicação de N:	26/08
2a Aplicação de N:	23/09
3a Aplicação de N:	14/10
4a Aplicação de N:	25/10



2- 300 DA





2- 300 DA



Manejo das Aplicações de Uréia na Variedade de Trigo Tbio Toruk (2015)

Tratamento	Produtividade (scs.ha ⁻¹)*	Proteína (%)**
1 Testemunha sem uréia	56e	10.6d
2 300 DA	91d	11.6c
3 300 ET	102b	13.0b
4 150 DA + 150 ET	95c	12.8b
5 200 ET + 150 EMB	104ab	13.6a
6 150 DA + 150 ET + 100 EMB	104ab	13.5a
7 100 DA + 200 ET + 100 EMB	106a	13.6a
8 200 ET + 100 EMB + 50 FLOR	104ab	13.6a

*Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si a $P \leq 0.10$ CV = 2.65% (GLIMMIX SAS 2006 9.2)

**Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si a $P \leq 0.10$. CV = 1.51% (GLIMMIX SAS 2006 9.2)

Resposta do manejo do N na cultivar TBIO Toruk, 2016.

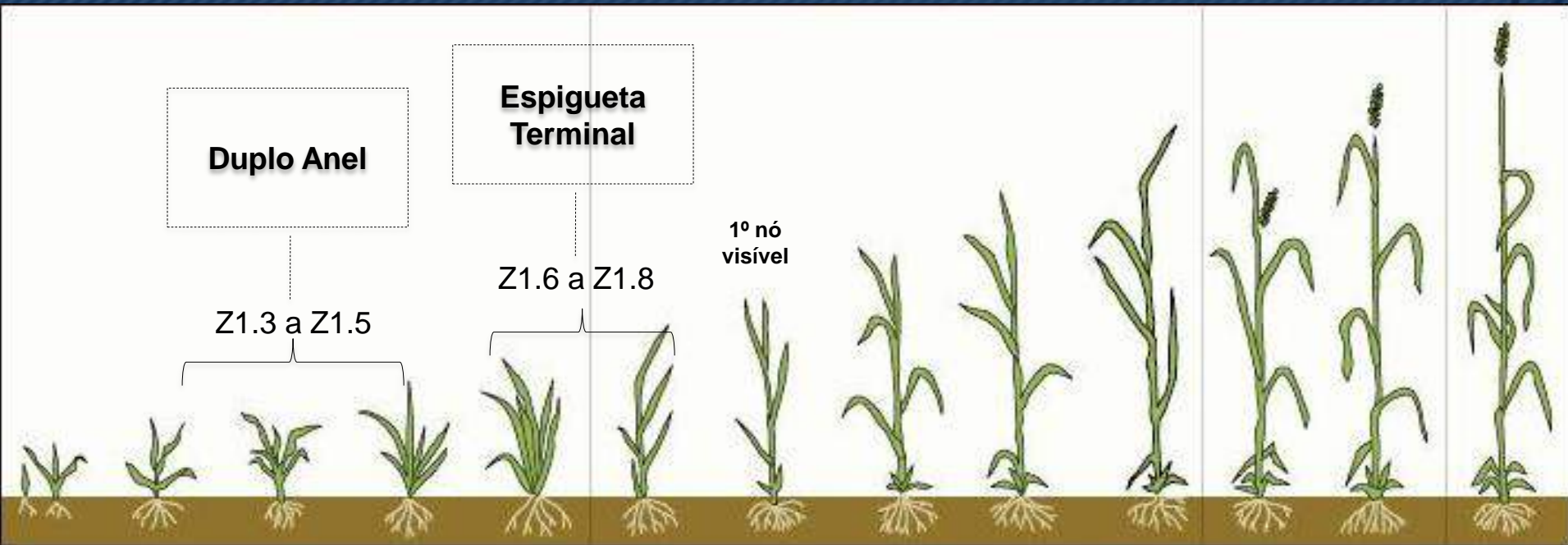
Tratamento	Rend. (scs.ha ⁻¹) ^β	Proteína (%) ^α
1 TEST	66d	12.0d
2 300 DA	92abc	14.1bc
3 300 ET*	84bc	14.4bc
4 300 EMB**	81cd	15.4a
5 150 DA + 150 ET	100ab	13.7bc
6 100 DA + 200 ET	108a	13.5c
7 200 DA + 100 ET	100ab	13.6c
8 100 DA + 100 ET + 100 EMB	94abc	14.0bc
9 100 DA + 150 ET + 50 EMB	95abc	14.0bc
10 150 DA + 100 ET + 50 EMB	95abc	14.5ab
11 200 ET + 100 EMB	83c	14.6ab

•A aplicação de ET foi realizada entre o PNV e o Emborrachamento

•** A aplicação do emborrachamento foi realizada no início do espigamento.

•^{β,α}Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si a P ≤ 0.10. (Glimmix SAS Studio)

ESCALA FENOLÓGICA ZADOCKS



0

1 - 2

3

4

5

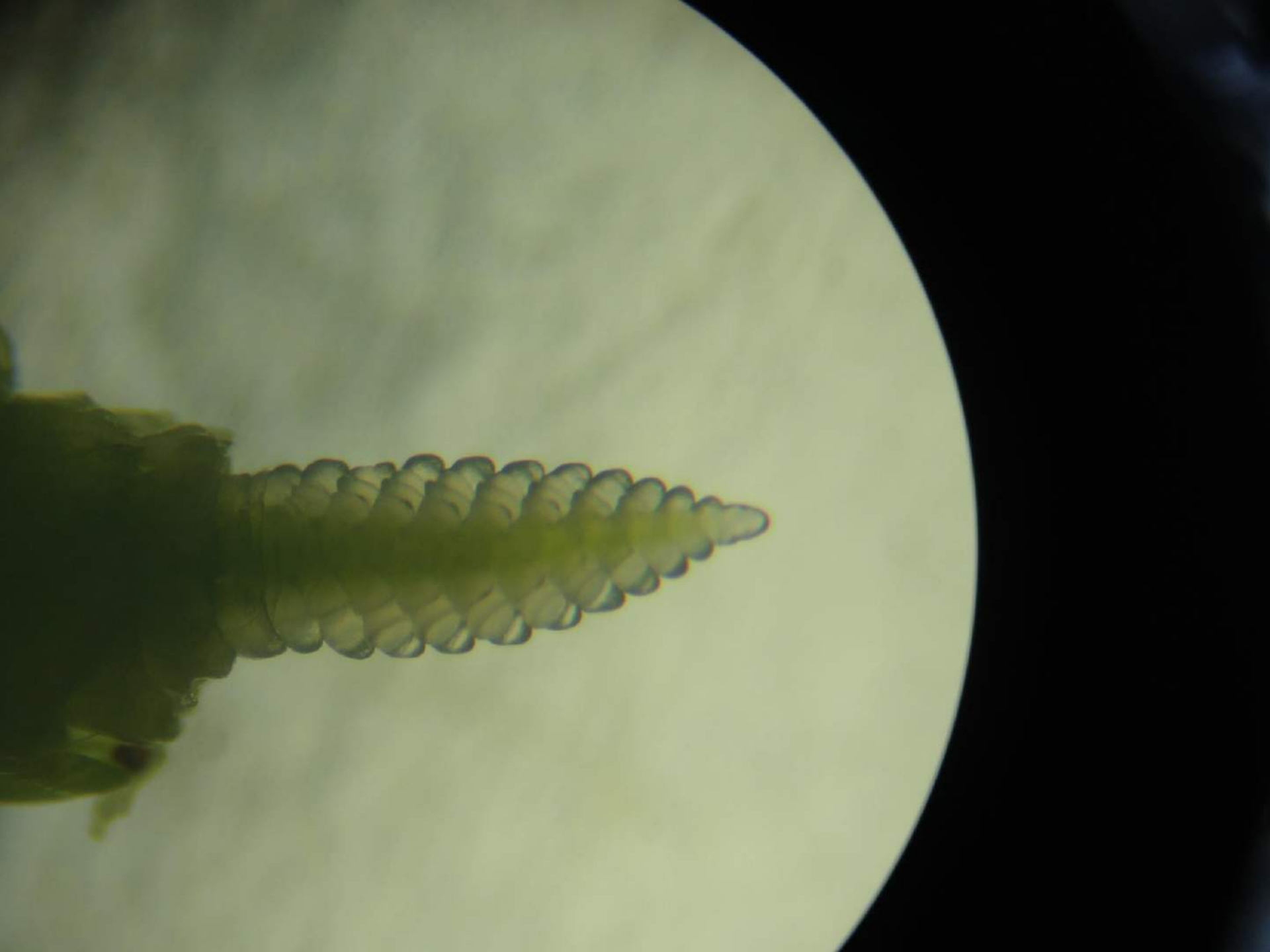
6

7-9

Perfilhamento

Elongamento

- 4: Emborrachamento
- 5: Emergência da espiga
- 6: Florescimento
- 7-9: Formação do Grão a Mat. Fisiológica





Para melhorar a eficiência do uso de N, melhorar a produtividade e qualidade é fundamental...

- ✓ Posicionamento da época de semeadura e escolha de cultivar;
- ✓ Usar quantidade adequada de N e parcelar as aplicações;
- ✓ **Usar Redutor de Crescimento;**



Nitrogênio X Qualidade Trigo

Bom Jesus 2006

Variedade Cristalino

Análise UPF

Tratamentos

W

scs/ha

1	100 kg DA	352	80,3
2	100kg DA + 100kg ET	360	75,6
3	100kg DA + 150kg ET + 100kg EMB.	419	75,0
4	250kg DA	384	68,5
5	250kg ET	409	77,0
6	Testem.(s/ adubo e s/ uréia)	311	29,6

Fonte: Ulfried Arns, 2006





Para melhorar a eficiência do uso de N, melhorar a produtividade e qualidade é fundamental...

- ✓ Posicionamento da época de semeadura e escolha de cultivar;
- ✓ Usar quantidade adequada de N e parcelar as aplicações;
- ✓ Usar Redutor de Crescimento;
- ✓ Controle eficiente das doenças: manchas foliares, oídio, giberela;



Folhas verdes até o final!!



Manejo do N pelo Ápice de Crescimento – Trigo 2008

Tratamento	Scs/ha
1- 100 ET + 100 Emb.	61,5
2- 200 ET + 100 Emb.	61,6
3- 200 ET	60,3
4- 200 Emb.	60,2
5- 100 ET + 100 Kg Floresc.	61,4
6- Com Adubo e Sem Uréia (Testemunha 1)	50,7
7- 200 Kg PNV	63,8
8- Sem Adubo e Sem Uréia (Testemunha 2)	38,1

Variedade : CEP 47

Adubação 300 Kg/ha Ourofós 7 22 18 + Zn

Fonte: Ulfried Arns



2008 11 4



Para melhorar a eficiência do uso de N, melhorar a produtividade e qualidade é fundamental...

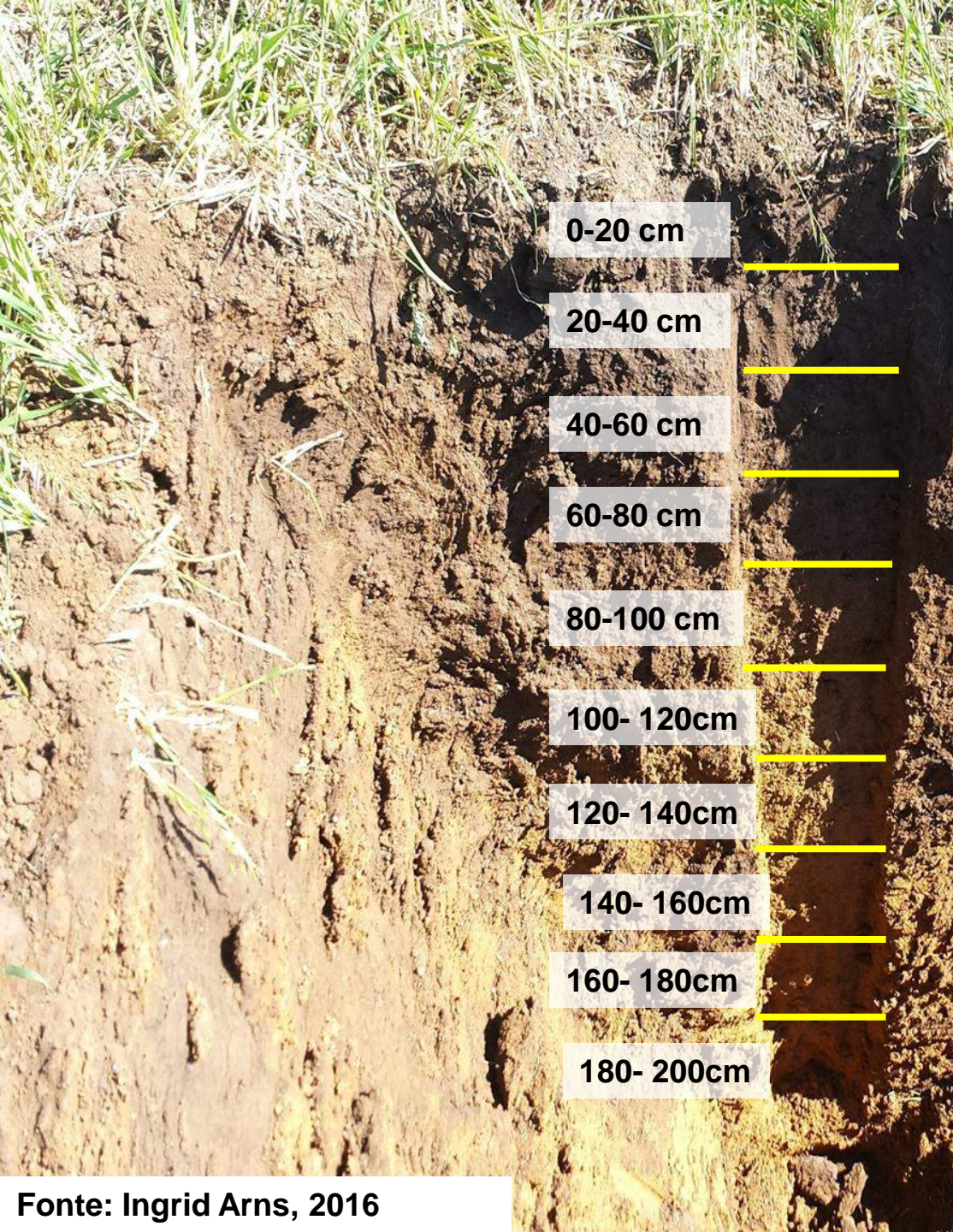
- ✓ Posicionamento da época de semeadura e escolha de cultivar;
- ✓ Usar quantidade adequada de N e parcelar as aplicações;
- ✓ Usar Redutor de Crescimento;
- ✓ Controle eficiente das doenças: manchas foliares, oídio, giberela;
- ✓ **Corrigir o Perfil do Solo – ZERO Alumínio;**





PERFIL DE SOLO





Ph	Al	V%	Al%
4,8	0,8	40	9,2
4,0	5,2	6,3	78
4,0	5,1	4,8	81
4,1	4,6	3,8	85
4,1	4,0	3,6	88
4,1	3,5	5,0	86
4,2	3,2	4,2	85
4,1	3,3	4,9	86
4,1	3,2	4,0	87
4,1	3,1	7,0	83

Bom Jesus, RS

PD 0/0

**79
SCS/HA**

PLANTIO DIRETO
CALCÁRIO / GESSO
0 / 0



20 CM 0/0

**98
SCS/HA**





Fonte: Ingrid Arns, 2016

PD 0/6

**98 scs/ha
C/ Gesso**



20 CM 0/6

116 scs/ha

C/ GESSO

98 scs/ha

S/ GESSO

20
CALCARIO / GESSO
0 / 0



A large pile of white, spherical fertilizer granules is shown on a brown, textured surface. The granules are uniform in size and shape, and are piled together in a mound. The background is a solid brown color.

**QUANDO e COMO devemos aplicar o
N no trigo?**

Quanto de N devemos aplicar?

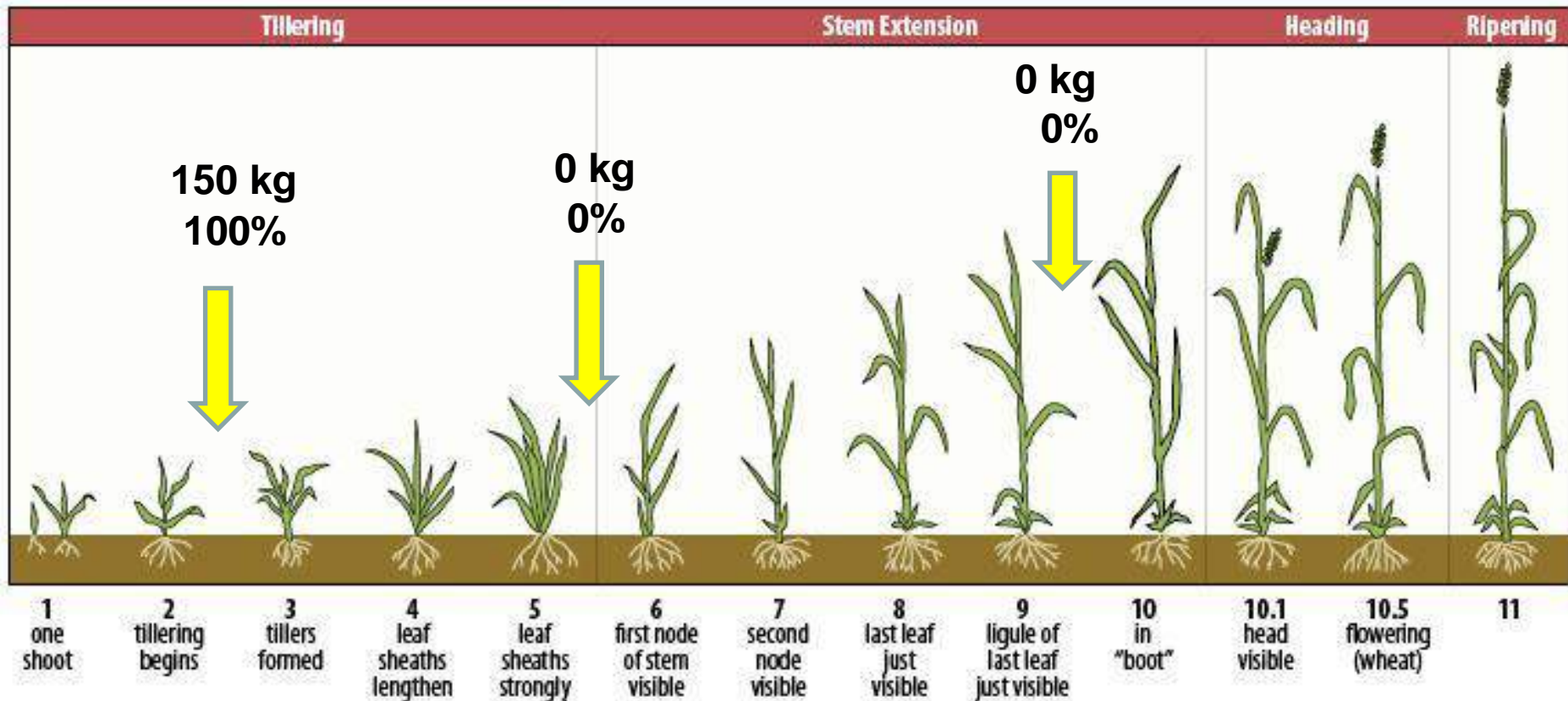
	Exportação o Grãos kg.ton ⁻¹	Palha kg.ton ⁻¹	Total kg.ton ⁻¹	4 t/ha	6t/ha
N	21-25	8-12	~ 35	140	210
P ₂ O ₅	8,5 - 9,5	2-3	~11	44	24
K ₂ O	4,4 - 5,5	15-20	~23	92	138
S	1,4 - 1,7	2,3 - 2,7	5	20	30

**~310 kg.ha⁻¹
uréia**

**~470 kg.ha⁻¹
uréia**

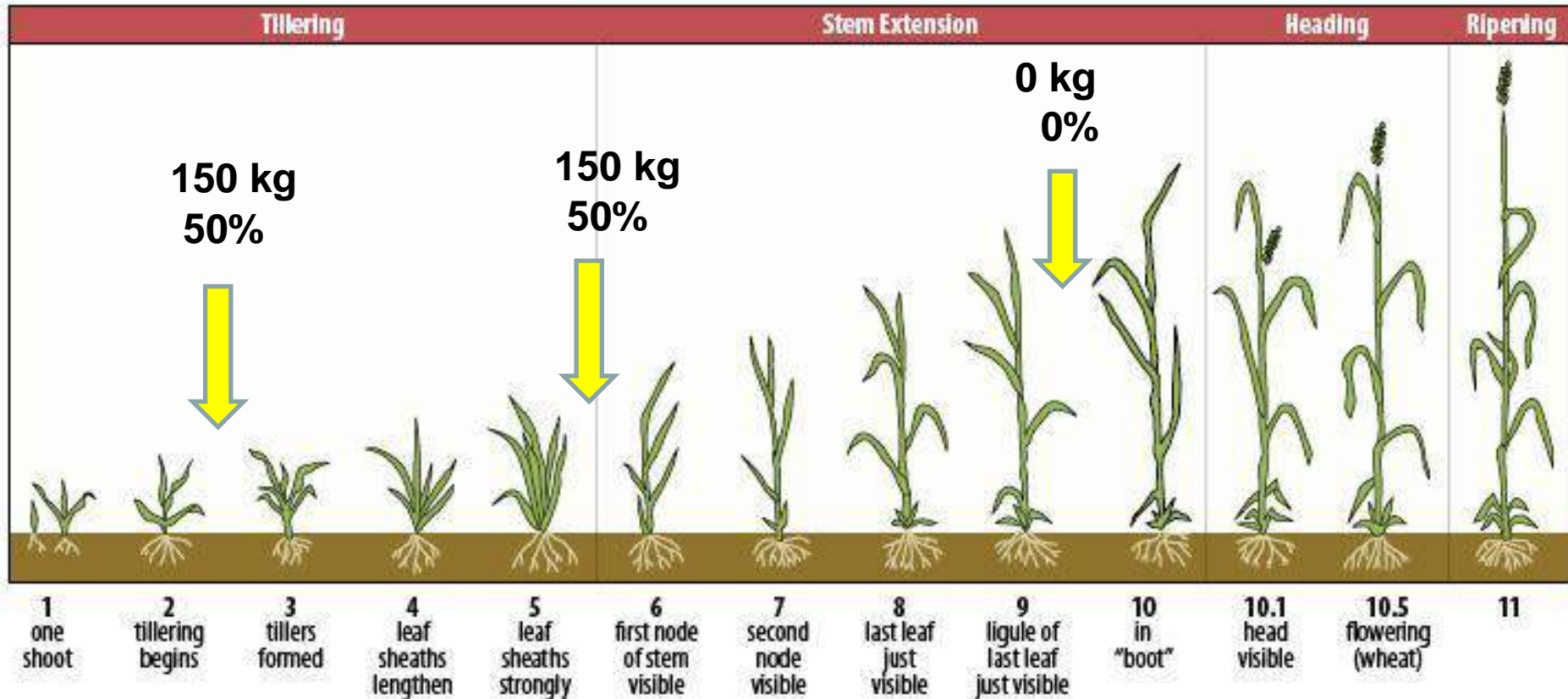
Usual no RS Trigo Bucha de Canhão

Figure 2-1. The Feekes scale of wheat development.



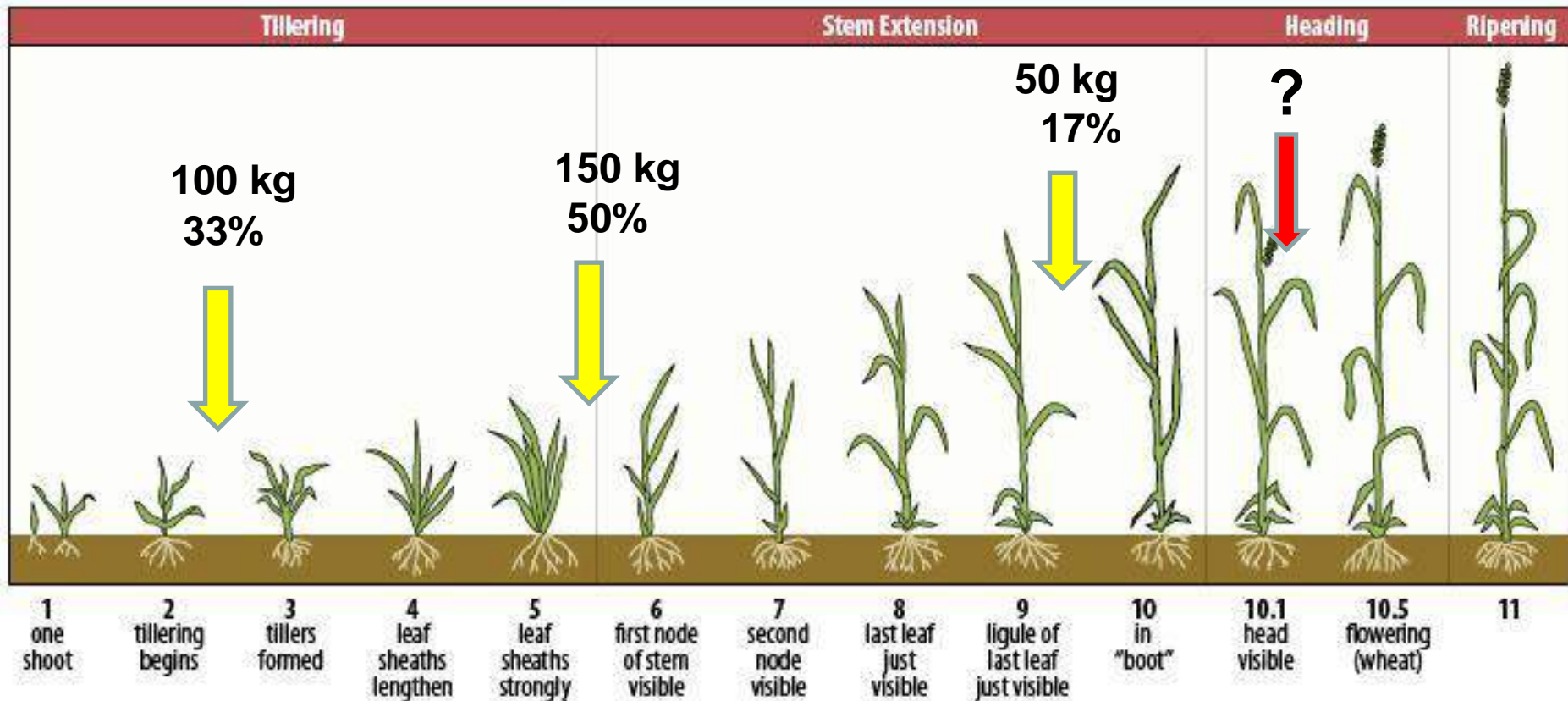
A partir de 2005

Figure 2-1. The Feekes scale of wheat development.



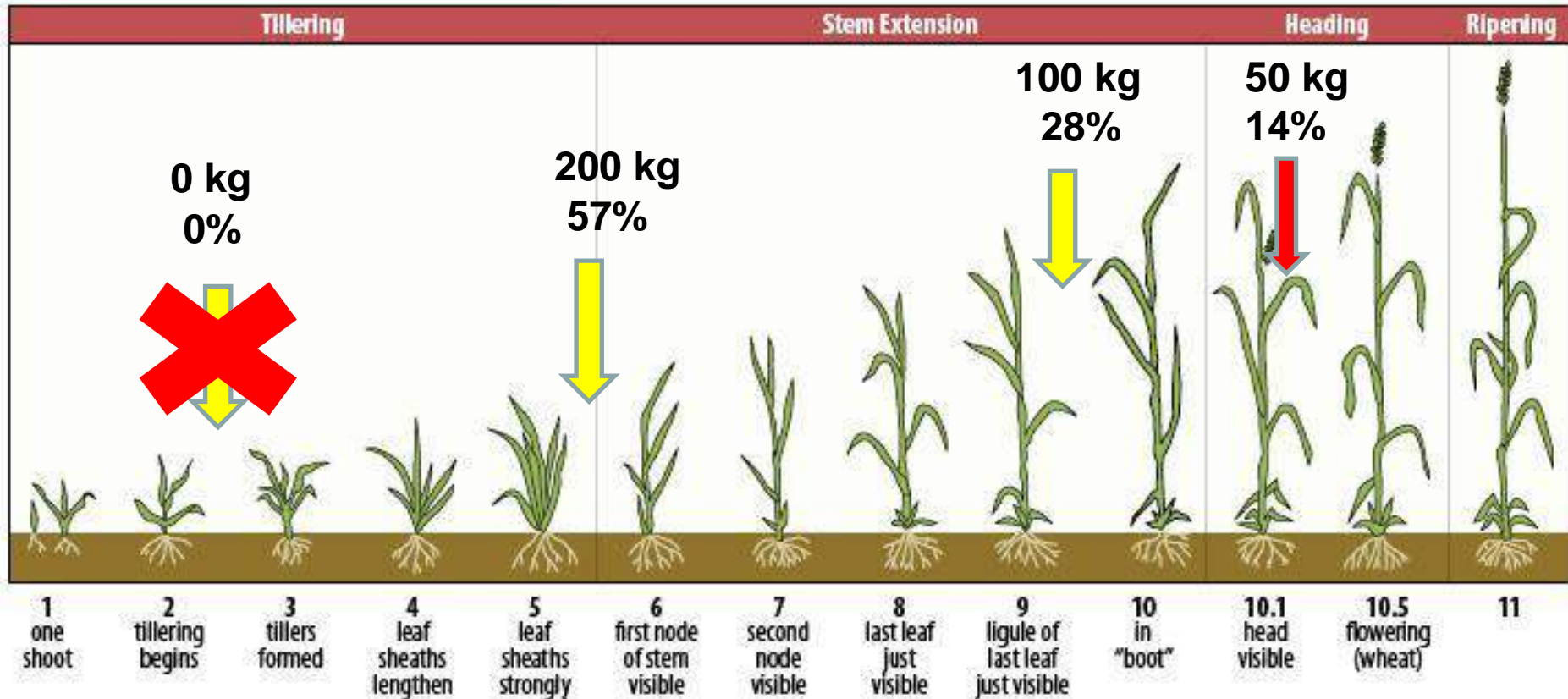
Sugestão

Figure 2-1. The Feekes scale of wheat development.



Lavoura Valdomiro Buchese

Figure 2-1. The Feekes scale of wheat development.







2008 6 22

TORUK 2016



Nossa Lavoura é o que Pensamos!



Muito Obrigado!

ulfried@arnsagricultura.com ; ingrid@arnsagricultura.com

54999756282/ 54999212735

