

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Produção Vegetal

LPV-506: PLANTAS OLEAGINOSAS
MÓDULO IV - INSTALAÇÃO DA CULTURA DA SOJA

Prof. Dr. Gil Miguel de Sousa Câmara
Cultura da Soja

Piracicaba – SP
Junho / 2012

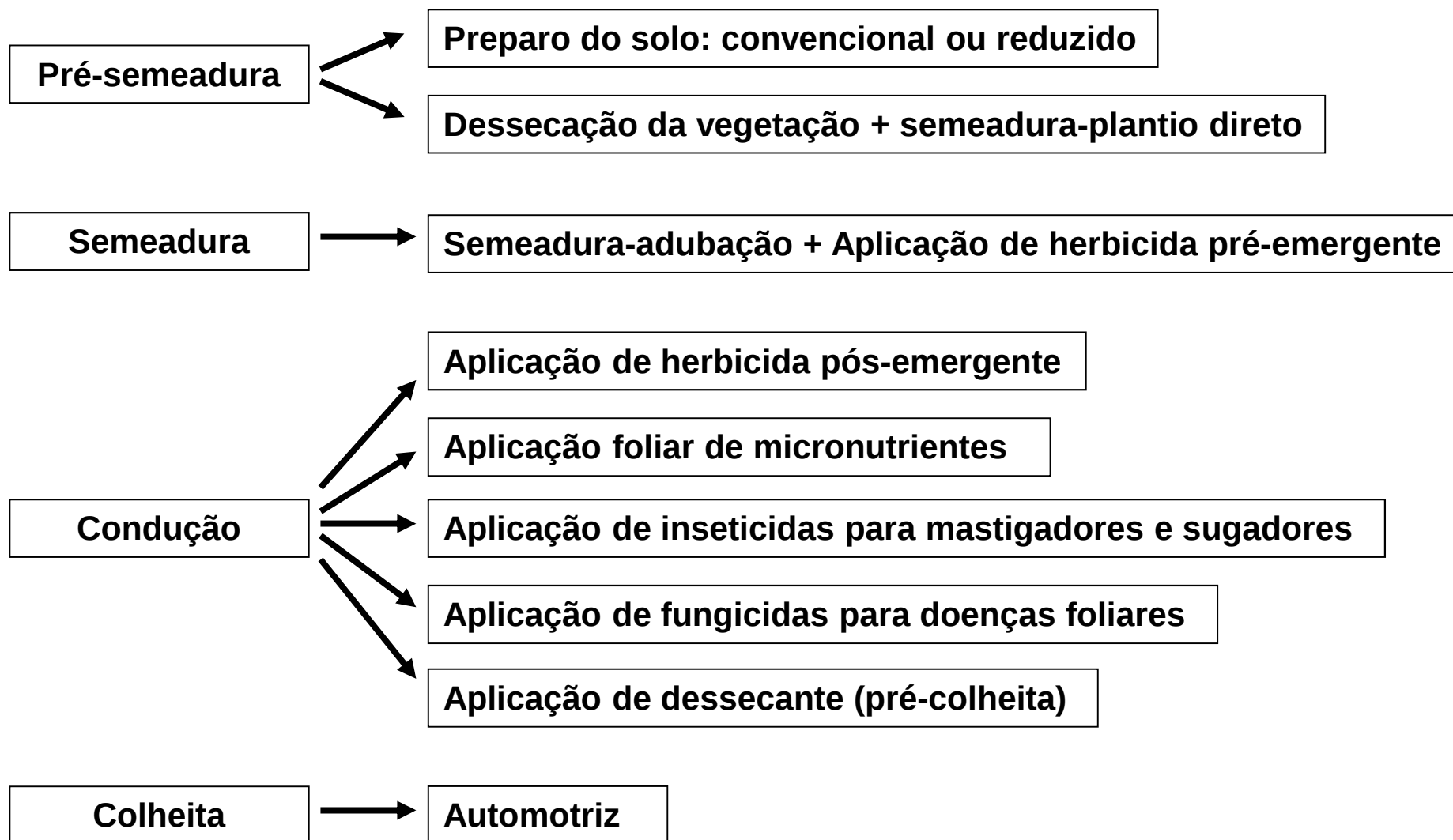
4.1 ÉPOCAS DE SEMEADURA PARA SOJA NO BRASIL

4.1 ÉPOCAS DE SEMEADURA PARA SOJA NO BRASIL

Denominações Das Épocas	Meses e Respectivas Quinzenas																	
	SET		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		MAR		ABR		MAI	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1. Normal				X	X	X												
2. Antecipada		X	X															
3. Tardia							X	X										
4. Safrinha											X	X						
5. Tardia p/ sem/te							X	X	X									
6. Roraima (HN)																X	X	X

4.2 PREPARO DA ÁREA AGRÍCOLA PARA PRODUÇÃO DE SOJA

4.2 PREPARO DA ÁREA AGRÍCOLA PARA PRODUÇÃO DE SOJA



SOJA É INTENSAMENTE MECANIZADA DO INÍCIO AO FINAL DO CICLO !!!

4.2 PREPARO DA ÁREA AGRÍCOLA PARA PRODUÇÃO DE SOJA

OBJETIVOS OU FUNÇÕES DO PREPARO DA ÁREA AGRÍCOLA

Possibilitar adequado rendimento operacional à incorporação de corretivos do solo.

Possibilitar a incorporação de corretivos do solo na profundidade correta.

Possibilitar adequado rendimento operacional à incorporação de herbicida PSI ou PPI.

Possibilitar a incorporação do herbicida PSI ou PPI na profundidade correta.

Possibilitar adequado rendimento operacional à semeadura mecanizada.

Estabelecer um leito favorável à semeadura e germinação das sementes.

Estabelecer um estado de nivelamento do terreno favorável ao rendimento operacional das operações mecanizadas subsequentes de:

- Pulverização de herbicidas pós-emergentes;**

- Pulverização foliares de micronutrientes, inseticidas e fungicidas;**

- Colheita mecanizada com automotriz.**

4.3 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

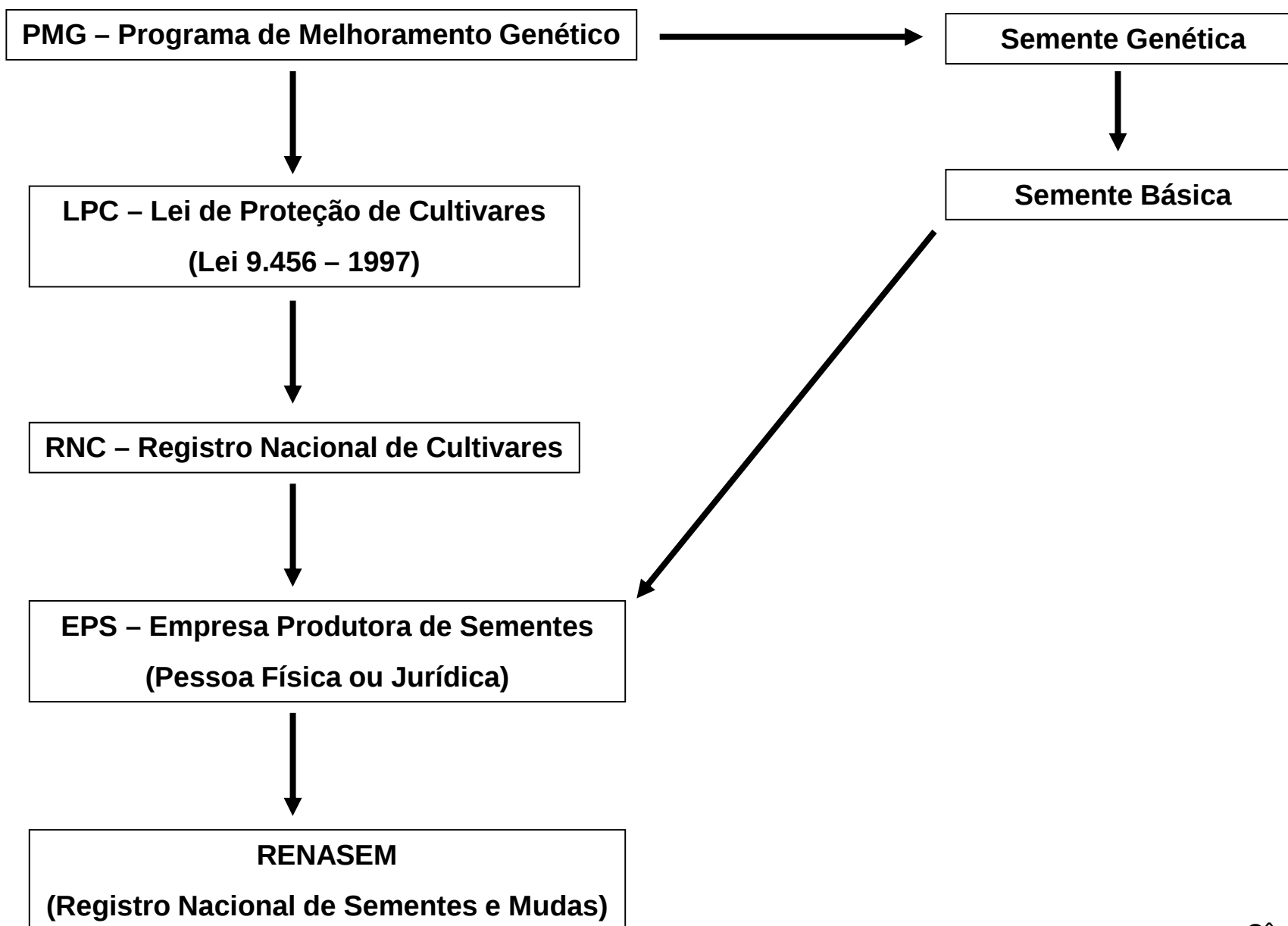
4.3 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

SISTEMA NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS (SNSM) - (Lei 10.711 – 2003)



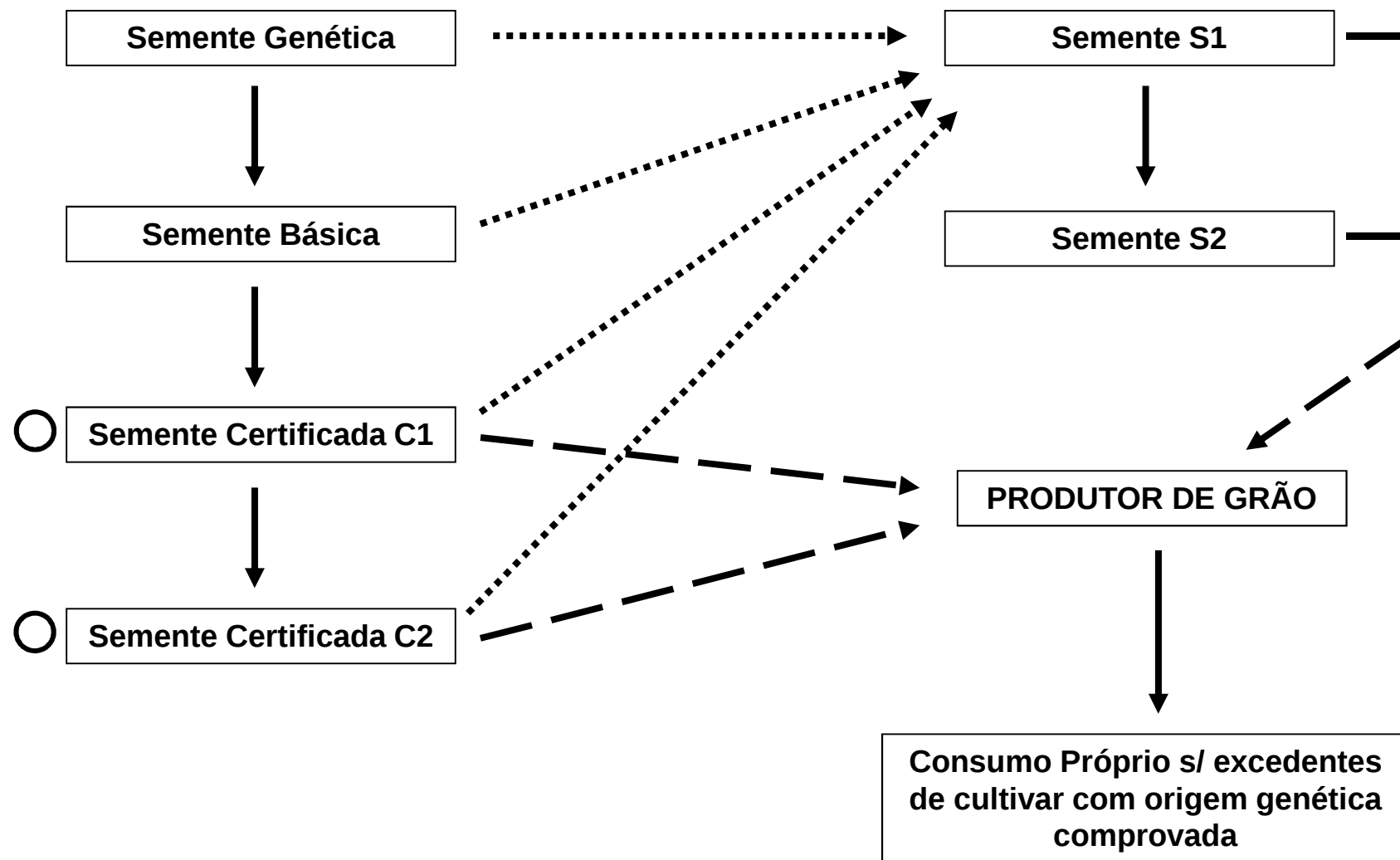
4.3 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

SNSM



4.3 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

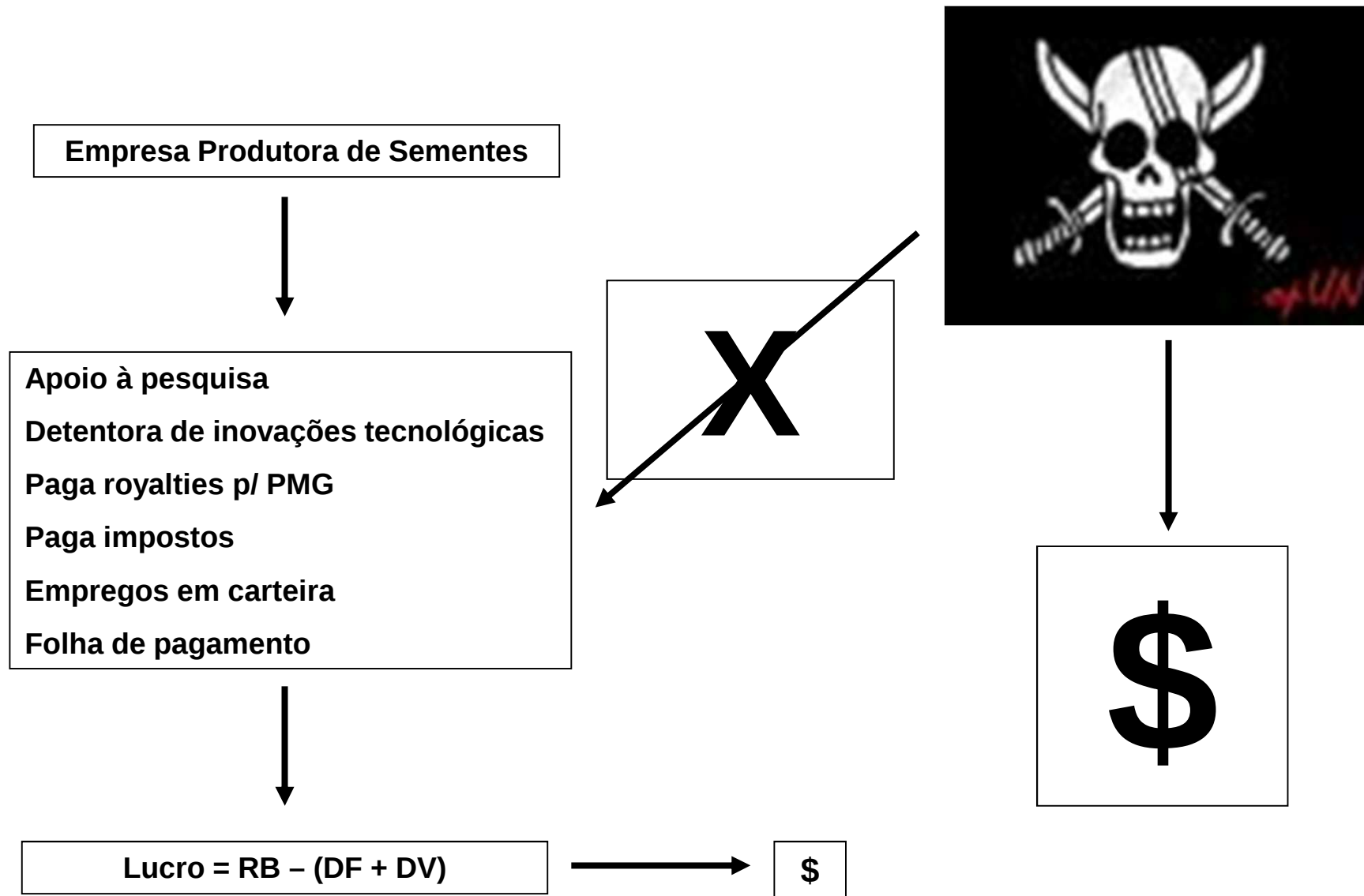
SNSM



○ Fiscalizado pelo MAPA ou por PF/PJ credenciada no MAPA.

4.3 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

SNSM



4.3 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

SNSM

Tabela 1. Taxa (%) de utilização de sementes de grandes culturas no Brasil

Algodão	61	Cevada	82	Soja	65
Arroz	36	Feijão	25	Sorgo	67
Aveia	55	Milho	84	Trigo	84

Fonte: ABRASEM, 2004.

Tabela 2. Taxa (%) de utilização de sementes de soja por estado

Estados	2001	2004	Estados	2001	2004	BRASIL (2001) 80%
MT	95	95	SP	85	85	
GO	80	76	PR	90	60	BRASIL (2004) 65%
MS	70	50	SC	70	93	
MG	65	60	RS	55	1	

Fonte: ABRASEM, 2004.

4.3 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

SNSM

O sucesso de uma lavoura começa com o uso de uma boa semente !!!

A BOA SEMENTE É FEITA NO CAMPO !!!

Sobrevivência e perpetuação da própria espécie

Propagação sexuada de uma lavoura

Encerra o patrimônio genético da produtividade e de outros caracteres agronômicos

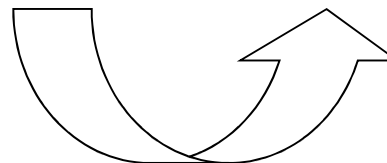
Influência direta no estande inicial da cultura

É preciso ter garantias

É preciso atender a padrões de qualidade

L.A.S. = Laboratório de Análise de Sementes

Oficial ou Credenciado no MAPA



4.3 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

SNSM

PADRÕES NACIONAIS PARA COMERCIALIZAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

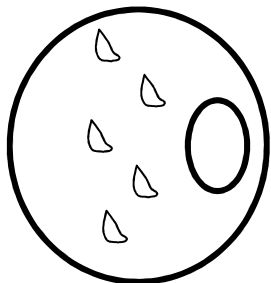
Características	Categorias de Sementes				
Padrões (500 g)	Básica	C1	C2	S1	S2
Pureza Física (% mínima)	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
Outras sementes (% máxima)	zero	0,05	0,08	0,10	0,10
Padrões (nº máximo em 1.000 g)	Básica	C1	C2	S1	S2
Sementes outra esp. cultivada	zero	zero	1	2	2
Sementes silvestres	zero	1	1	1	1
Sementes nocivas toleradas	zero	1	1	2	2
Sementes nocivas proibidas	zero	zero	zero	zero	zero
Sementes de outros cultivares	2	3	5	10	10
Germinação (% mínima)	75	80	80	80	80

Câmara (2007)

4.4 TRATAMENTO DA SEMENTE DE SOJA

4.4 TRATAMENTO DE SEMENTE DE SOJA

TS



Infestação → Externamente = patógeno no tegumento.

Principais Fungos em Solos do Brasil que Causam Danos às Sementes de Soja

Aspergillus flavus

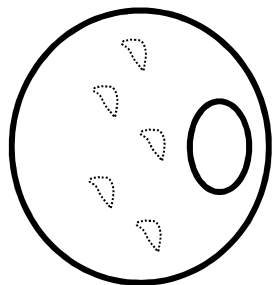
Fusarium sp.

Rhizoctonia solani

Pythium sp.

4.4 TRATAMENTO DE SEMENTE DE SOJA

TS



Infecção

Internamente = patógeno em qualquer componente do embrião.

Principais Doenças da Soja Disseminadas pela Semente

Nome do Patógeno

Nome da Doença

V M C S

Mosaico Comum da Soja

Pseudomonas savastanoi pv. *glycinea*

Crestamento bacteriano

Cercospora sojina

Mancha “olho-de-rã”

Cercospora kikuchii

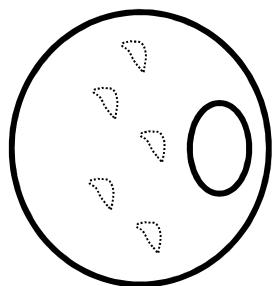
Crestamento foliar de cercospora = DFC

Cercospora kikuchii

Mancha púrpura da semente

4.4 TRATAMENTO DE SEMENTE DE SOJA

TS



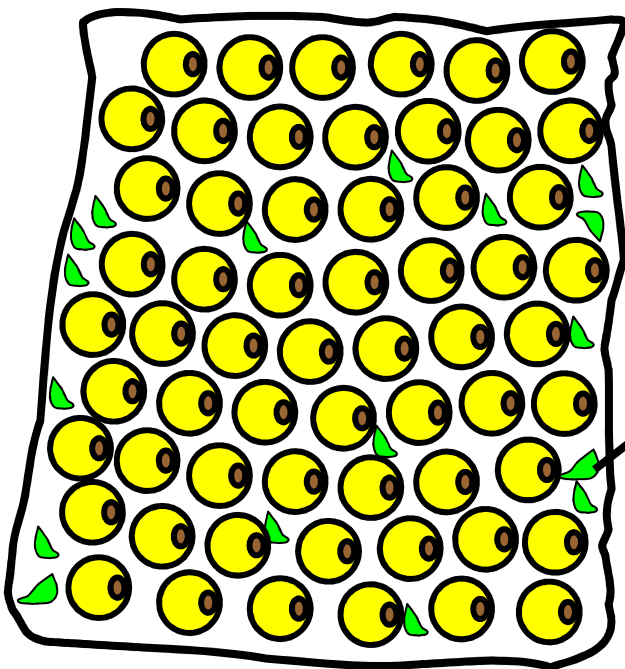
Infecção → Internamente = patógeno em qualquer componente do embrião.

Principais Doenças da Soja Disseminadas pela Semente

Nome do Patógeno	Nome da Doença
<i>Colletotrichum truncatum</i>	Antracnose
<i>Corynespora cassiicola</i>	Mancha alvo e podridão radicular
<i>Rhizoctonia solani</i>	Tombamento e morte em reboleira
<i>Perenospora manshurica</i>	Míldio
<i>Phomopsis</i> spp.	Seca da haste e da vagem
<i>Rhizoctonia solani</i> AG1	Mela ou requeima

4.4 TRATAMENTO DE SEMENTE DE SOJA

TS



Infecção Concomitante

Patógeno ou estruturas
deste encontram-se na
MASSA de sementes

Cisto do Nematóide do Cisto da Soja – NCS (*Heterodera glycines*);

Escleródios do fungo do Mofo Branco (*Sclerotinia sclerotiorum*).

4.4 TRATAMENTO DE SEMENTE DE SOJA

TS

Conceitos

Refere-se à aplicação manual ou mecanizada de substâncias químicas nas sementes, visando proteger e melhorar o desempenho agrônomo do sistema “semente-germinação-emergência”, quanto ao estabelecimento do estande inicial, desenvolvimento vegetativo e produtividade da cultura (Câmara, 2006).

As substâncias químicas protetoras pertencem às classes dos fungicidas e inseticidas. Os fungicidas atuam na proteção contra a ação de fungos presentes no solo e ou na semente e podem ser de ação sistêmica ou atuarem por contato. Os inseticidas destinam-se à proteção da cultura contra a ação de pragas iniciais da cultura (Câmara, 2006).

As substâncias químicas melhoradoras do desempenho agrônomo pertencem às classes dos nutrientes minerais e bioestimuladores. Os primeiros correspondem à soluções químicas contendo os micronutrientes Co e Mo, essenciais ao processo de Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN). Os bioestimuladores ou biorreguladores são hormônios exógenos estimuladores do crescimento e desenvolvimento vegetativo (Câmara, 2006).

4.4 TRATAMENTO DE SEMENTE DE SOJA

TS

TRATAMENTO DA SEMENTE COM MICRONUTRIENTES Co E Mo

Objetivo:

Fornecer, através do TS os micronutrientes Cobalto (Co) e Molibdênio (Mo), essenciais ao processo bioquímico e simbiote da fixação biológica de N₂.

Co

Cobalto é parte da cobalamina, (vitamina B12 e derivados), componente de várias enzimas em microrganismos fixadores de N₂. O Co é essencial aos rizóbios e sua deficiência bloqueia a formação e a função dos nódulos (2 a 3 g ha⁻¹).

Mo

Componente da nitrogenase, enzima catalisadora da redução do N₂ atmosférico a NH₃, no interior dos nódulos radiculares (12 a 30 g ha⁻¹).

Fonte: EPSTEIN & BLOOM (2006); TAIZ & ZEIGER (2004).

4.5 INOCULAÇÃO DA SEMENTE DE SOJA

4.5 INOCULAÇÃO DA SEMENTE DE SOJA

Conceito

Refere-se à operação agrícola manual ou mecanizada, realizada previamente à semeadura da cultura, fundamentada na aplicação de substância biológica nas sementes, visando estabelecer o contato físico entre o veículo (inoculante) das bactérias fixadoras do nitrogênio (rizóbios) e a planta hospedeira (semente), com o objetivo de se estabelecer o processo simbiote da fixação biológica do nitrogênio (FBN) no sistema radicular da soja (Câmara, 2006).

Soja x *Bradyrhizobium japonicum*

Soja x *Bradyrhizobium elkanii*

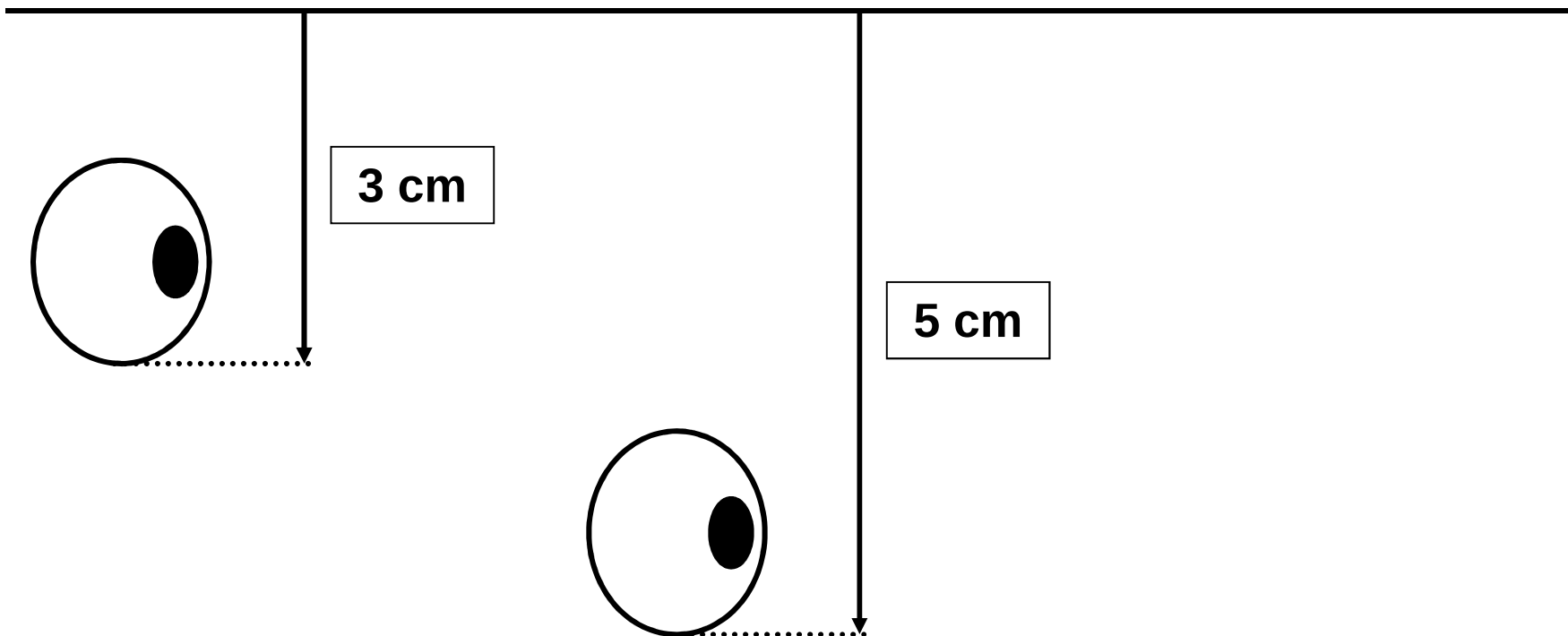
60 a 250 kg N ha⁻¹

40 a 70% do N requerido pela soja

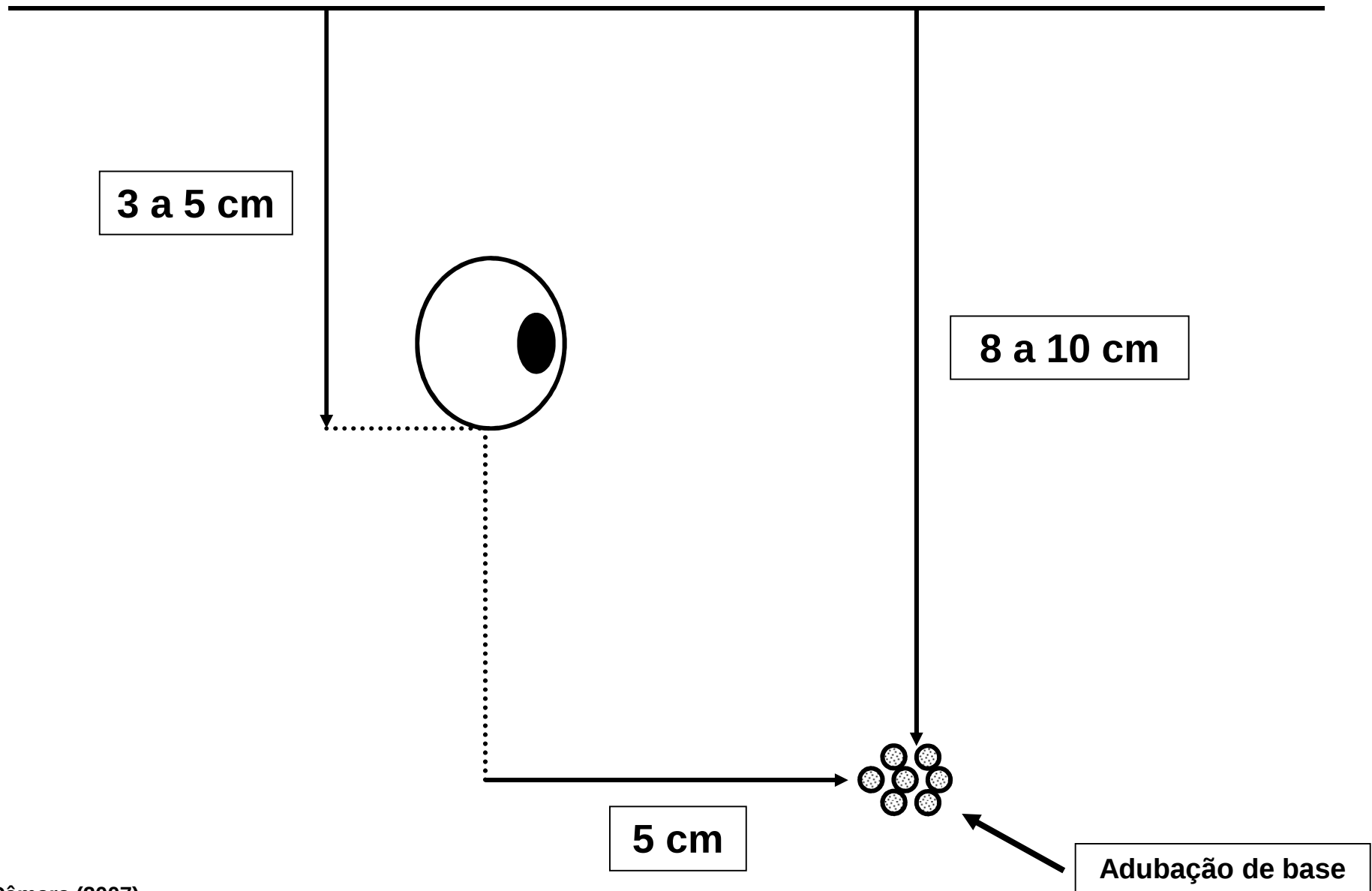
**Volume MÁXIMO de (TS + Inoculação) não deve ultrapassar
600 a 1.000 mL por saca de 50 kg de sementes.**

4.6 PROFUNDIDADE DE SEMEADURA DE SOJA

4.6 PROFUNDIDADE DE SEMEADURA DE SOJA



4.6 PROFUNDIDADE DE SEMEADURA DE SOJA



4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS NA CULTURA DA SOJA

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

Conceitos

Estande

Número de plantas por unidade de linha cultivada



plantas m⁻¹

Estande Inicial (EI)

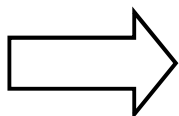
=

Densidade Inicial de Plantas na Linha (DP)

Número de plantas por unidade de linha cultivada no início da cultura

Época de avaliação: 7 a 14 dias após VE

EI



qualidade da semente

X

qualidade da semeadura



Germinação (%)
Pureza física (%)
Valor cultural (%)
Fitossanidade
TS (fungicida)
TS (volume)



Nivelamento e cobertura do solo
Umidade do solo
Regulagem da semeadora
Profundidade de semeadura
Localização do fertilizante
Velocidade de semeadura

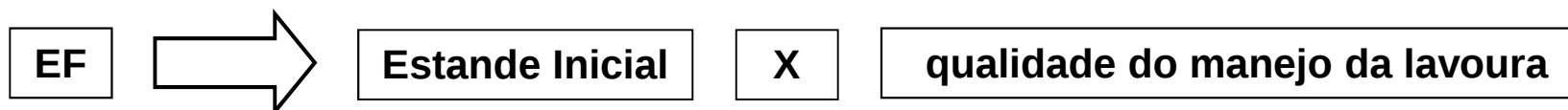
4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

Conceitos

Estande Final (EF)

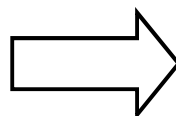
Número de plantas por unidade de linha cultivada no final da cultura

Época de avaliação: R7 a R9



Correção do solo e adubação da cultura
Monitoramento e manejo de plantas daninhas
Monitoramento e manejo de pragas
Monitoramento e manejo de doenças

Índice de Sobrevivência (IS)



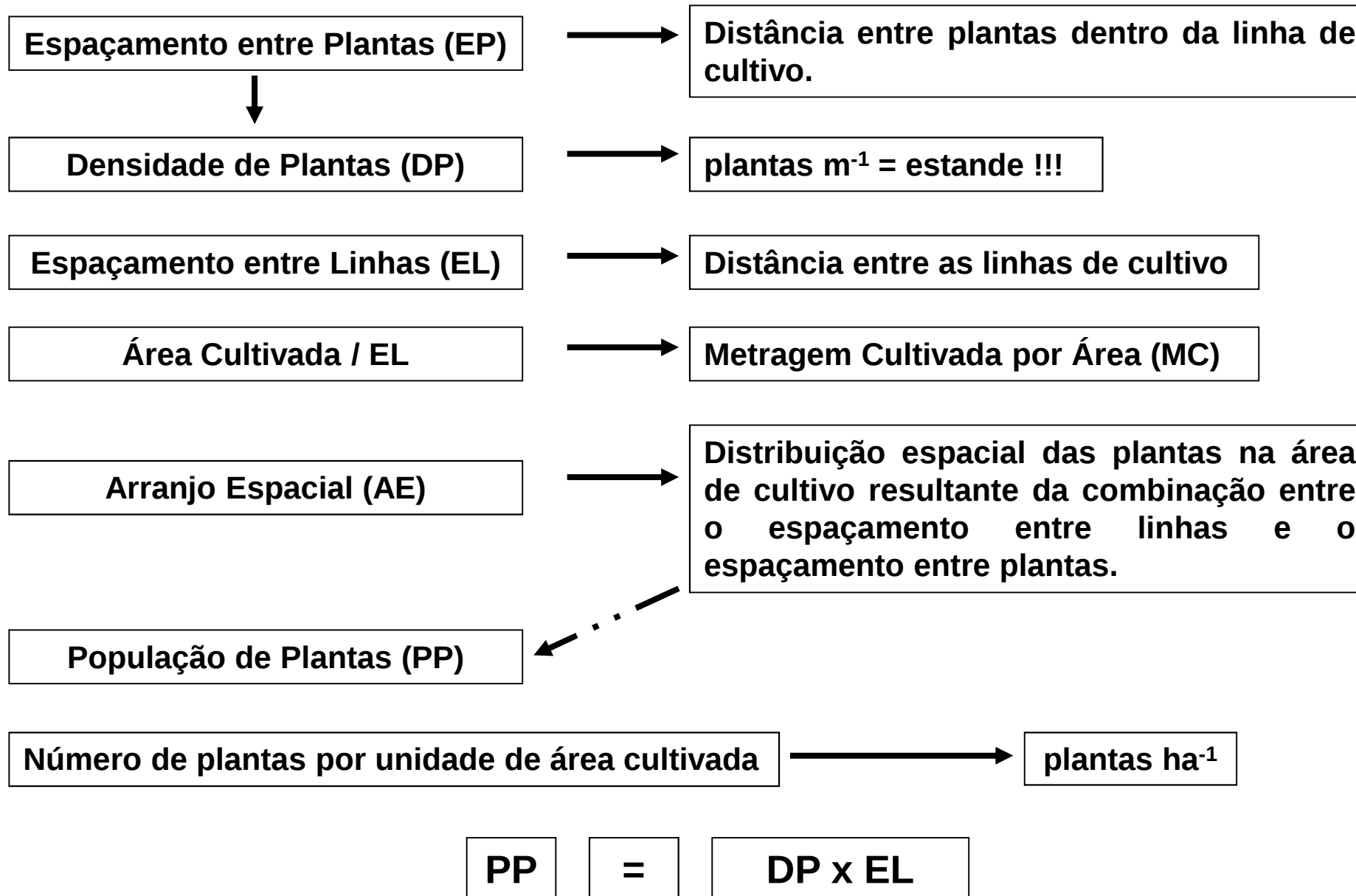
IS (%)

=

(EF / EI) x 100

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

Conceitos



4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

Recomendações Oficiais (pesquisa)



Anos 70 / 80

Densidade Inicial de Plantas p/ Soja



15 a 25 plantas m⁻¹

Espaçamento entre Linhas p/ Soja



0,40 a 0,70 m

EP (m)	X	DP (plantas m ⁻¹)	=	PP (plantas ha ⁻¹)
0,40	X	16	=	400.000
0,50	X	15 a 20	=	300.000 a 400.000
0,60	X	18 a 24	=	300.000 a 400.000
0,70	X	21	=	300.000

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

Anos 90

Epidemia do Cancro da Haste (1986)

Novos cultivares + ramificados

Evolução dos herbicidas pós emergentes

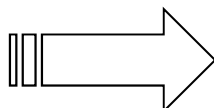
> \$ de produção

Evolução das semeadoras de precisão

< consumo de sementes

EP (m)	X	DP (plantas m ⁻¹)	=	PP (plantas ha ⁻¹)
0,40	X	8 a 12	=	200.000 a 300.000
0,43	X	9 a 14	=	210.000 a 325.000
0,45	X	9 a 15	=	200.000 a 335.000
0,50	X	10 a 17	=	200.000 a 340.000

HOJE !!!



200.000 a 350.000 plantas ha⁻¹

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

EFEITO DA REDUÇÃO DO ESPAÇAMENTO SOBRE A PRODUTIVIDADE DE SOJA

Cultivares	EL (m)	Anos Agrícolas			Médias
		1983/84	1984/85	1985/86	
Bragg	0,60	3.824	3.708	3.305	3.612
	0,45	3.652	3.814	3.707	3.724
	0,30	4.549	4.207	4.435	4.397
Paraná	0,60	2.900	3.371	3.312	3.194
	0,45	3.181	3.437	3.445	3.355
	0,30	3.451	4.186	3.816	3.817

Fonte: SCHAPOVALOFF & BOGADO (1989).

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

EFEITOS DA POPULAÇÃO DE PLANTAS SOBRE DIFERENTES CARACTERÍSTICAS DA PLANTA DE SOJA

Características	Populações (plantas ha ⁻¹)		
	200.000	400.000	600.000
Produtividade (kg ha ⁻¹)	2.938	2.883	2.763
Plantas Infrutíferas (nº m ⁻²)	0,36	1,85	4,82
Vagens (nº planta ⁻¹)	75	39	30
Sementes (nº planta ⁻¹)	135	70	53
Produção (g planta ⁻¹)	24,7	12,1	9,3

Fonte: BARNI et al., 1981.

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

EFEITOS DE ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS E DENSIDADES DE PLANTAS NA LINHA SOBRE A PRODUÇÃO E OUTRAS CARACTERÍSTICAS DA SOJA

EL (cm)	Ramos planta ⁻¹		Vagens planta ⁻¹		Sementes planta ⁻¹		P. A. (kg ha ⁻¹)	
	26	16	26	16	26	16	26	16
46	1,0	1,3	38,2	47,2	78	102	3.325	3.588
92	1,8	2,8	54,3	65,8	110	145	3.846	3.687

Populações:

46 cm x 26 plantas m⁻¹ = 565.000 plantas ha⁻¹.

46 cm x 16 plantas m⁻¹ = 347.000 plantas ha⁻¹.

92 cm x 26 plantas m⁻¹ = 282.000 plantas ha⁻¹.

92 cm x 16 plantas m⁻¹ = 174.000 plantas ha⁻¹.

Fonte: BASNET et al., 1974.

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

EFEITOS DE CINCO POPULAÇÕES DE PLANTAS SOBRE CARACTERÍSTICAS DE DOIS CULTIVARES DE SOJA, NO SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA ¹

Plantas m ⁻¹		Plantas ha ⁻¹		Altura de Planta (cm)		AIPV (cm)	
Paraná	Bragg	Paraná	Bragg	Paraná	Bragg	Paraná	Bragg
30,4	29,6	706.977	688.372	76 a	87 a	20,0 a	23,5 a
23,6	24,0	548.837	558.140	75 a	85 a	21,4 a	24,8 a
19,7	19,8	458.140	460.465	73 a	80 ab	22,6 a	23,0 ab
12,0	12,2	279.070	283.721	64 b	75 b	17,1 a	21,0 bc
8,3	8,6	193.023	200.000	57 c	65 c	15,4 b	18,1 c

¹ Espaçamento fixo entre linhas = 42 cm.

Fonte: BASNET et al., 1974.

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

EFEITOS DE CINCO POPULAÇÕES DE PLANTAS SOBRE CARACTERÍSTICAS DE DOIS CULTIVARES DE SOJA, NO SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA ¹

Plantas m ⁻¹		Plantas ha ⁻¹		P 100 S (g)		P. A. (kg ha ⁻¹)	
Paraná	Bragg	Paraná	Bragg	Paraná	Bragg	Paraná	Bragg
30,4	29,6	706.977	688.372	18,5 a	14,7 a	2.913 a	2.498 a
23,6	24,0	548.837	558.140	18,5 a	14,5 a	2.924 a	2.428 a
19,7	19,8	458.140	460.465	18,0 ab	14,5 a	2.970 a	2.448 a
12,0	12,2	279.070	283.721	18,0 ab	14,1 b	2.719 a	2.287 a
8,3	8,6	193.023	200.000	17,7 b	14,0 b	2.166 b	1.827 b

¹ Espaçamento fixo entre linhas = 42 cm.

Fonte: BASNET et al., 1974.

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

ALTURA DE INSERÇÃO DA PRIMEIRA VAGEM EM PLANTAS DE SOJA, CV. VIÇÓJA, EM FUNÇÃO DE DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS E DENSIDADES DE PLANTAS NA LINHA

EL (cm)	Densidade (plantas m ⁻¹)					Médias
	14	19	24	28	29	
20	12,2	13,5	15,8	17,5	16,5	15,0
40	12,5	10,8	10,2	13,0	13,8	12,1
60	11,0	10,8	11,0	12,2	12,0	11,4
80	7,5	11,0	11,0	9,8	11,0	10,1
Médias	10,8	11,5	12,0	13,0	13,3	-

Fonte: DALL'AGNOL, 1975.

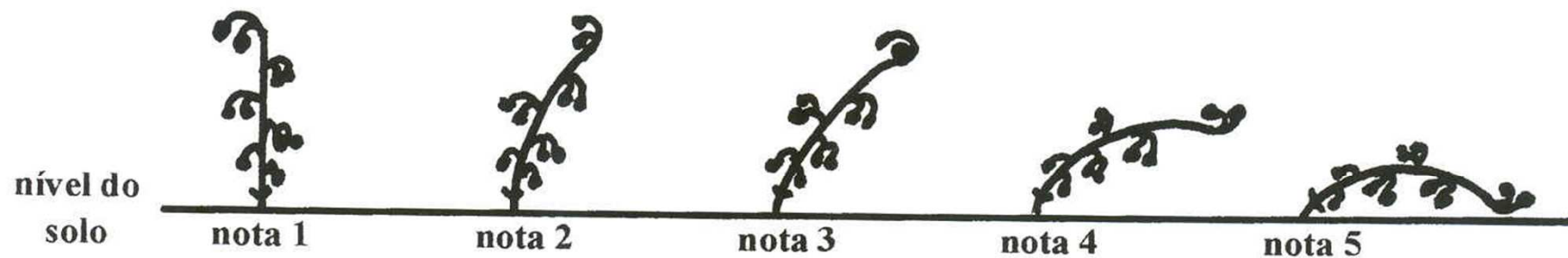
4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

ÍNDICE DE ACAMAMENTO DE PLANTAS DE SOJA, CV. VIÇÓJA, EM FUNÇÃO DE DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS E DENSIDADES DE PLANTAS NA LINHA

EL (cm)	Densidade (plantas m ⁻¹)					Médias
	14	19	24	28	29	
20	2,8	4,0	4,8	5,0	4,8	4,3
40	1,0	1,9	2,5	3,4	4,2	2,5
60	1,0	1,1	1,9	2,5	3,1	1,9
80	1,0	1,0	1,2	1,9	2,5	1,5
Médias	1,5	1,9	2,6	3,2	3,7	-

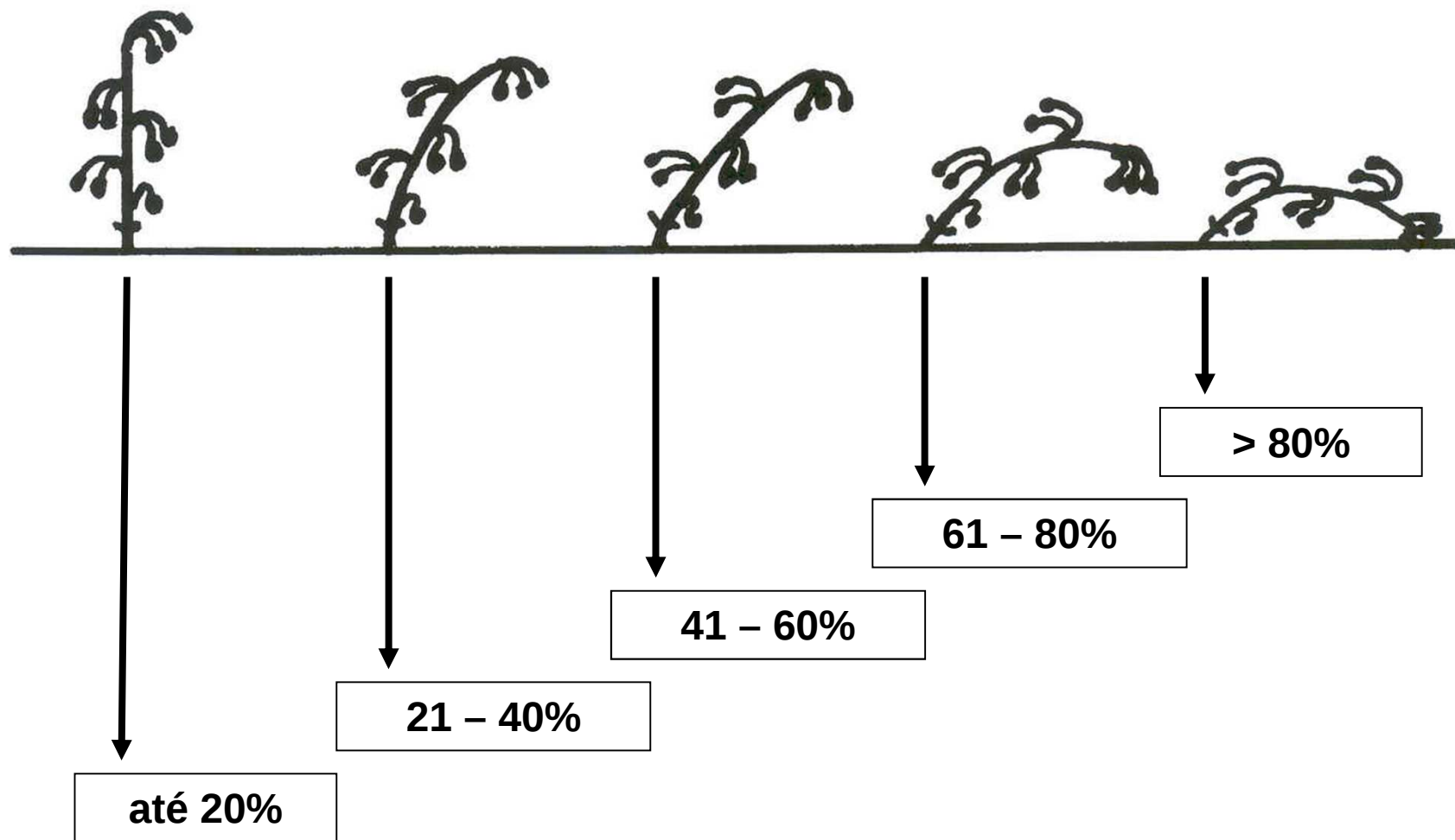
Fonte: DALL'AGNOL, 1975.

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA



Soja: Notas de Acamamento de Plantas

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA



4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

Espaçamentos Entre Fileiras (m)	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
Densidades (plantas m ⁻¹)	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9
	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
	4,2	6,3	8,4	10,5	12,6	14,7
	5,6	8,4	11,2	14,0	16,8	19,6
	7,0	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5
Populações (plantas ha ⁻¹)	70.000					
	140.000					
	210.000					
	280.000					
	350.000					

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

ANO 1 = 2001/02 = Seco

Esp (m)	Den (pl m⁻¹)	Pop (pl ha⁻¹)	P. A. (kg ha⁻¹)	PMG (g)	Grãos (nº pl⁻¹)	Vagens (nº pl⁻¹)	A F P (cm)	A I 1ª V (cm)
0,30	4,2	140.000	2.659,9	183,5	139,3	71,0	45,0	11,7
0,30	8,4	280.000	2.635,3	185,2	88,0	42,7	53,1	17,8
0,30	10,5	350.000	2.608,3	182,3	50,0	25,0	53,8	21,5

Esp (m)	Den (pl m⁻¹)	Pop (pl ha⁻¹)	P. A. (kg ha⁻¹)	PMG (g)	Grãos (nº pl⁻¹)	Vagens (nº pl⁻¹)	A F P (cm)	A I 1ª V (cm)
0,30	10,5	350.000	2.608,3	182,3	50,0	25,0	53,8	21,5
0,40	14,0	350.000	2.663,5	183,2	77,7	39,3	63,9	19,7
0,50	17,5	350.000	2.677,3	186,4	60,7	31,0	59,4	19,8

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

ANO 2 = 2002/03 = Normal

Esp (m)	Den (pl m⁻¹)	Pop (pl ha⁻¹)	P. A. (kg ha⁻¹)	PMG (g)	Grãos (nº pl⁻¹)	Vagens (nº pl⁻¹)	A F P (cm)	A I 1^a V (cm)
0,40	5,6	140.000	2.912,8	199,7	201,9	103,1	71,1	15,1
0,40	8,4	210.000	2.907,5	199,4	149,9	75,8	84,6	19,5
0,40	11,2	280.000	3.012,9	203,0	117,6	59,3	87,8	23,5
0,40	14,0	350.000	3.008,9	202,3	115,1	58,1	92,5	22,1

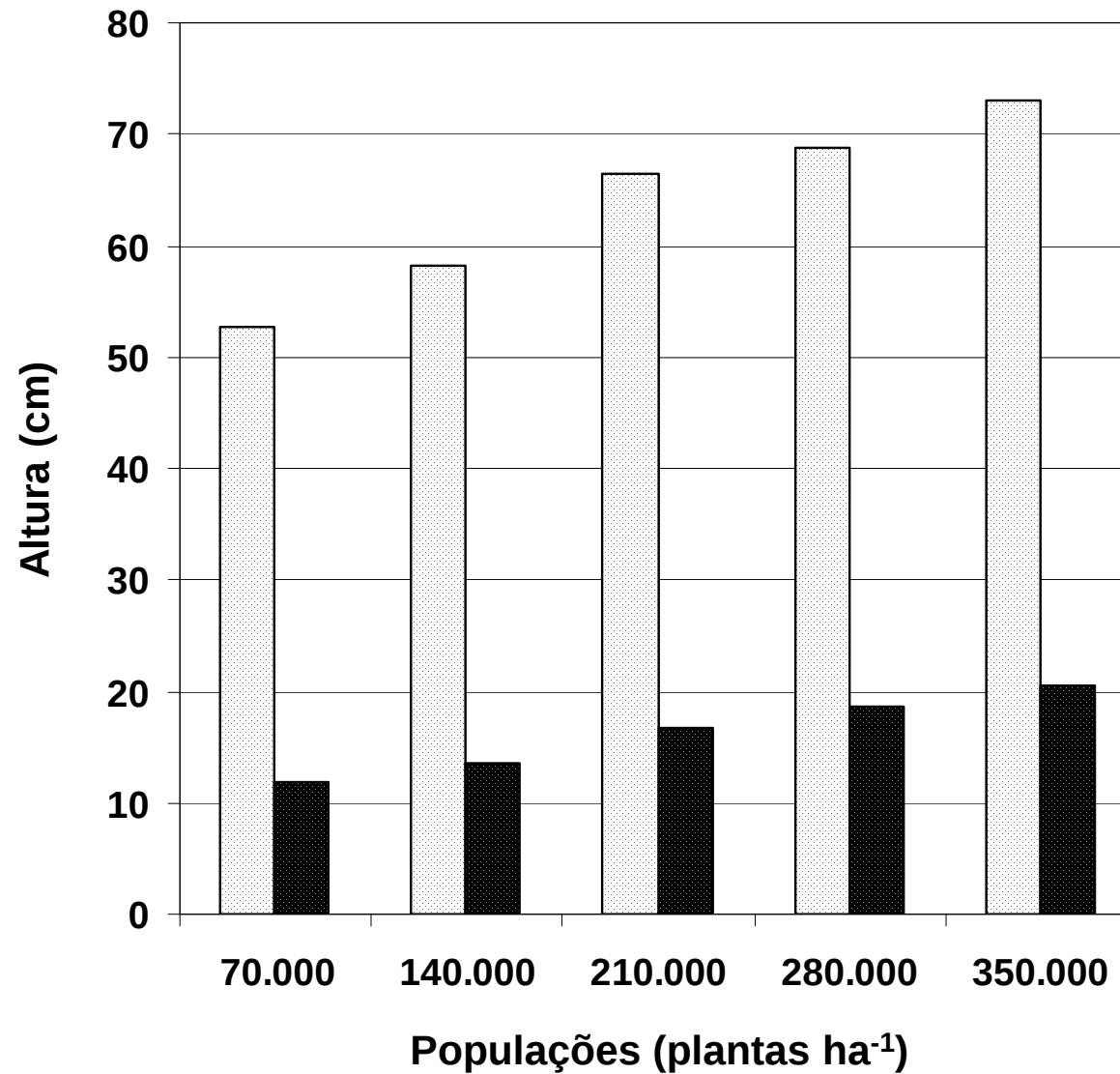
Esp (m)	Den (pl m⁻¹)	Pop (pl ha⁻¹)	P. A. (kg ha⁻¹)	PMG (g)	Grãos (nº pl⁻¹)	Vagens (nº pl⁻¹)	A F P (cm)	A I 1^a V (cm)
0,50	3,5	70.000	2.908,7	204,2	271,7	139,8	61,1	15,2
0,40	5,6	140.000	2.912,8	199,7	201,9	103,1	71,1	15,1
0,40	8,4	210.000	2.907,5	199,4	149,9	75,8	84,6	19,5
0,50	10,5	210.000	2.946,8	201,9	138,7	73,3	85,4	19,3

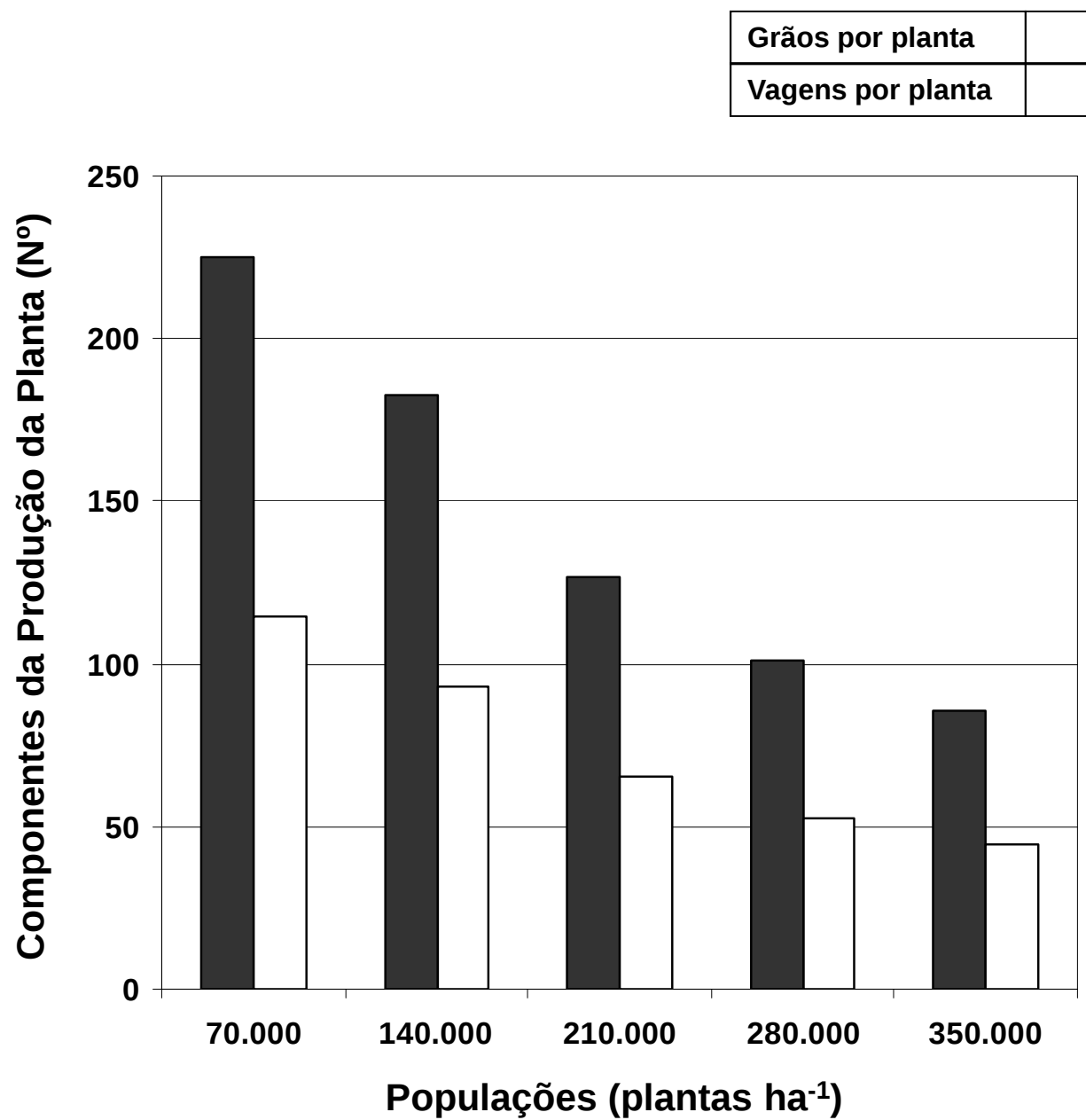
4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

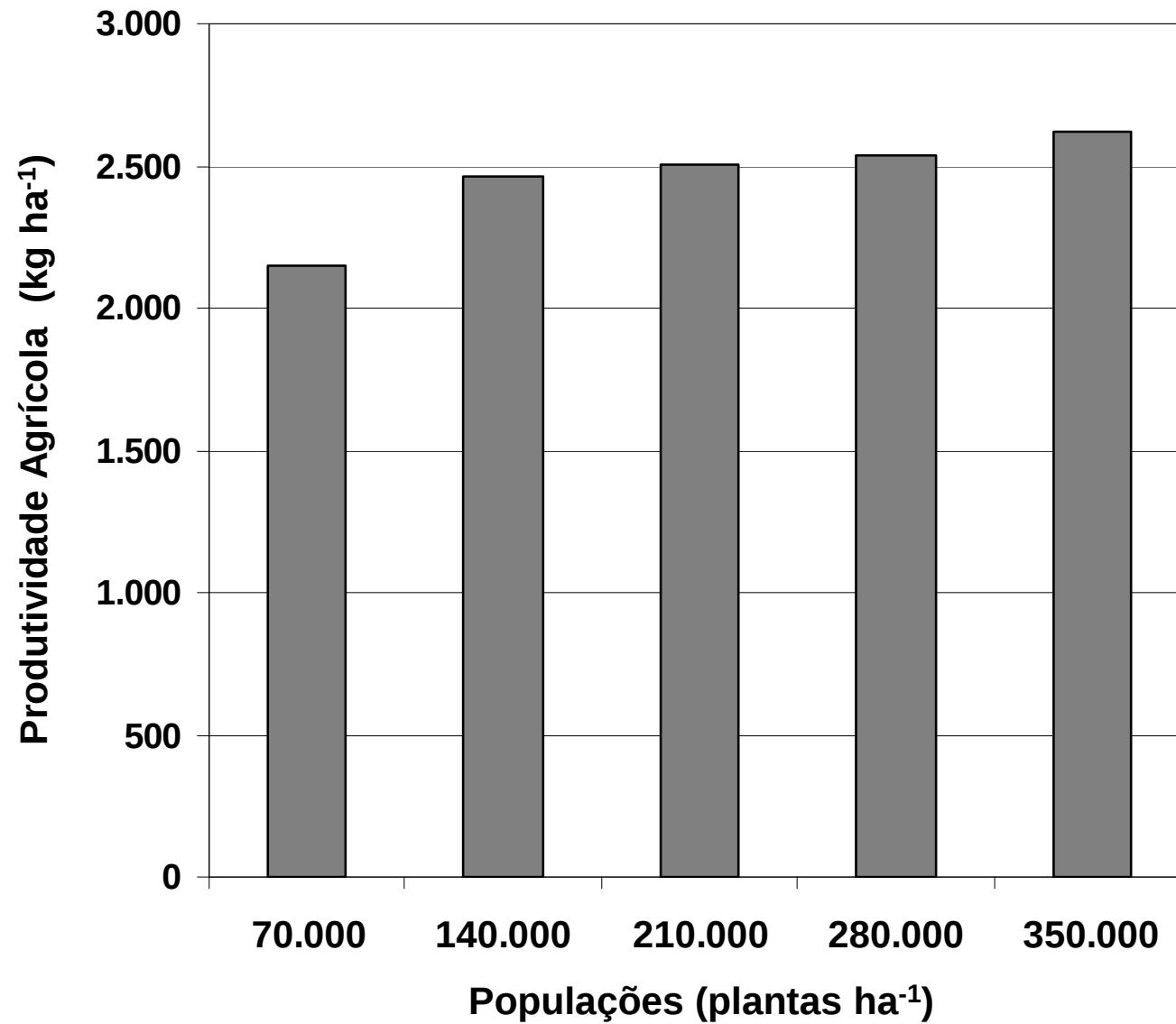
Valores Médios dos Anos 1 e 2

Pop (pl ha ⁻¹)	P. A. (kg ha ⁻¹)	PMG (g)	Grãos (nº pl ⁻¹)	Vagens (nº pl ⁻¹)	A F P (cm)	A I 1ª V (cm)
70.000	2.149,4	188,2	225,3	114,7	52,8	11,9
140.000	2.461,5	191,2	182,9	92,8	58,1	13,6
210.000	2.503,9	191,3	126,8	65,6	66,5	16,7
280.000	2.533,5	190,9	101,3	52,7	68,8	18,7
350.000	2.616,2	192,2	85,7	44,7	73,1	20,6

A F P	
A I 1ª V	

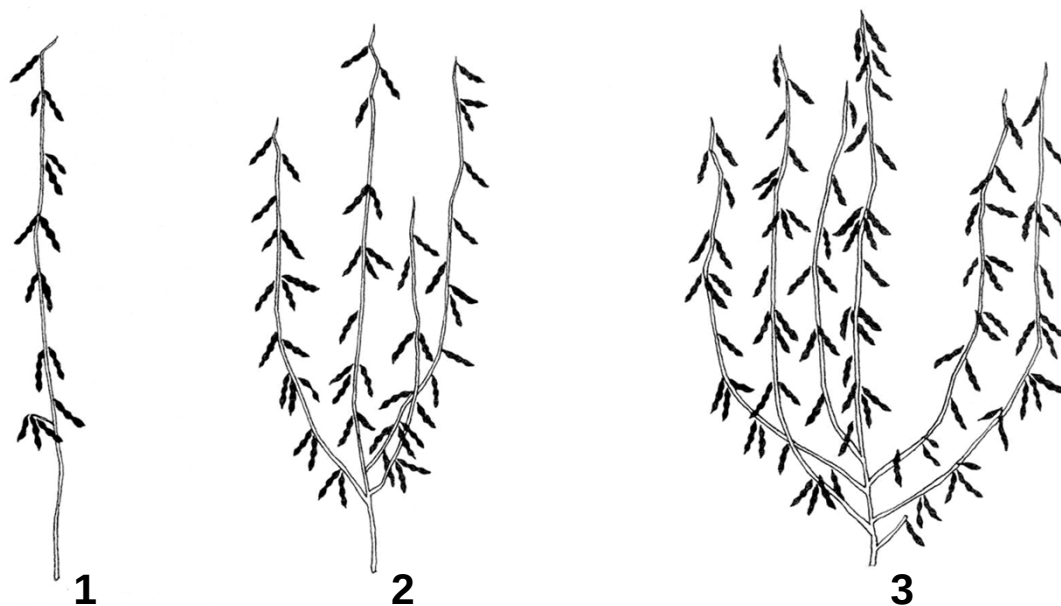






4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

ARQUITETURA DE PLANTA DESEJÁVEL EM SOJA



1. ALTA POPULAÇÃO DE PLANTAS

2. MÉDIA POPULAÇÃO DE PLANTAS

3. BAIXA POPULAÇÃO DE PLANTAS

Fonte: SCOTT & ALDRICH (1970), adaptado por CÂMARA.

Câmara (2007)

4.8 ÉPOCA DE SEMEADURA X GRUPO DE MATURAÇÃO X MANEJO POPULACIONAL

Cultivares	IAC-17	IAC-12	IAC-19
Maturação	Precoce	Semi Precoce	Médio
Épocas de Semeadura	Normal	12/11/1996	
	Safrinha Tardia	18/03/1997	

Espaçamento Entre Fileiras



Fixo = 0,50 m

Densidades de Plantas (plantas m⁻¹)	Espaçamento Entre Fileiras (m)	População de Plantas (plantas ha⁻¹)
10	0,50	200.000
15	0,50	300.000
20	0,50	400.000
25	0,50	500.000
30	0,50	600.000

Fonte: MARCHIORI; CÂMARA; MARTINS; PEIXOTO (1998).

Soja Cv. IAC-17: Densidades x Épocas Normal (12/11/1996) x Safrinha (18/03/1997)

Plantas / m	Vagens Planta ⁻¹ (Nº)		Sementes Planta ⁻¹ (Nº)	
	Normal	Safrinha	Normal	Safrinha
10	63,0 a A	23,7 a B	87,0 a A	47,7 a B
15	43,3 b A	13,7 a B	59,3 b A	24,3 a B
20	39,0 b A	15,0 a B	56,3 b A	27,0 a B
25	37,3 b A	12,3 a B	52,7 b A	21,7 a B
30	40,3 b A	11,3 a B	53,7 b A	21,3 a B

Plantas / m	Sementes Planta ⁻¹ (g)		P. A. (kg ha ⁻¹)	
	Normal	Safrinha	Normal	Safrinha
10	14,2 a A	8,2 a B	2.928,7 a A	664,3 a B
15	9,5 b A	3,2 b B	2.919,3 a A	675,2 a B
20	9,3 b A	3,6 b B	2.701,4 a A	758,9 a B
25	8,6 b A	2,7 b B	2.808,0 a A	498,1 a B
30	8,7 b A	2,8 b B	2.851,2 a A	655,6 a B

Soja Cv. IAC-12: Densidades x Épocas Normal (12/11/1996) x Safrinha (18/03/1997)

Plantas / m	Vagens Planta ⁻¹ (Nº)		Sementes Planta ⁻¹ (Nº)	
	Normal	Safrinha	Normal	Safrinha
10	82,3 a A	24,3 a B	147,0 a A	48,3 a B
15	48,0 b A	19,0 a B	82,3 b A	38,3 a B
20	31,3 c A	20,7 a A	56,3 c A	41,3 a A
25	42,3 bc A	15,7 a B	74,0 bc A	30,0 a B
30	41,7 bc A	14,0 a B	68,3 bc A	26,7 a B

Plantas / m	Sementes Planta ⁻¹ (g)		P. A. (kg ha ⁻¹)	
	Normal	Safrinha	Normal	Safrinha
10	21,4 a A	6,1 a B	3.613,7 a A	592,1 a B
15	11,8 b A	4,8 a B	3.045,9 a A	636,4 a B
20	8,1 b A	5,1 a A	3.548,9 a A	1.012,1 a B
25	11,0 b A	3,9 a B	3.394,9 a A	959,1 a B
30	8,6 b A	3,8 a B	2.986,1 a A	968,4 a B

Soja Cv. IAC-19: Densidades x Épocas Normal (12/11/1996) x Safrinha (18/03/1997)

Plantas / m	Vagens Planta ⁻¹ (Nº)		Sementes Planta ⁻¹ (Nº)	
	Normal	Safrinha	Normal	Safrinha
10	49,3 a A	28,3 a B	79,3 ab A	59,0 a A
15	43,0 a A	21,3 ab B	67,7 ab A	43,3 a B
20	53,0 a A	18,3 ab B	81,0 a A	35,3 b B
25	41,0 a A	16,7 ab B	55,0 b A	32,7 b A
30	45,0 a A	14,7 b B	55,7 b A	28,7 b B

Plantas / m	Sementes Planta ⁻¹ (g)		P. A. (kg ha ⁻¹)	
	Normal	Safrinha	Normal	Safrinha
10	13,4 ab A	10,7 a A	3.181,3 a A	1.360,3 a B
15	12,2 ab A	9,4 ab A	3.366,7 a A	1.340,1 a B
20	14,3 a A	7,1 abc B	2.951,2 a A	1.544,8 a B
25	9,5 b A	5,1 bc A	3.059,4 a A	1.524,4 a B
30	9,9 b A	4,2 c B	3.407,2 a A	1.623,7 a B

Soja : Épocas Normal (12/11/1996) x Safrinha (18/03/1997)

	Vagens Planta ⁻¹ (Nº)		Sementes Planta ⁻¹ (Nº)	
Cultivares	Normal	Safrinha	Normal	Safrinha
IAC-17	44,6 A	15,2 B	61,8 A	28,4 B
IAC-12	49,3 A	19,1 B	85,8 A	37,3 B
IAC-19	46,3 A	19,9 B	67,7 A	39,8 B

	Sementes Planta ⁻¹ (g)		P. A. (kg ha ⁻¹)	
Plantas / m	Normal	Safrinha	Normal	Safrinha
IAC-17	10,1 A	4,1 B	2.841,7 A	650,4 B
IAC-12	12,4 A	5,1 B	3.317,9 A	833,6 B
IAC-19	11,9 A	7,3 B	3.193,1 A	1.478,7 B

4.8 ÉPOCA DE SEMEADURA X GRUPO DE MATURAÇÃO X MANEJO POPULACIONAL

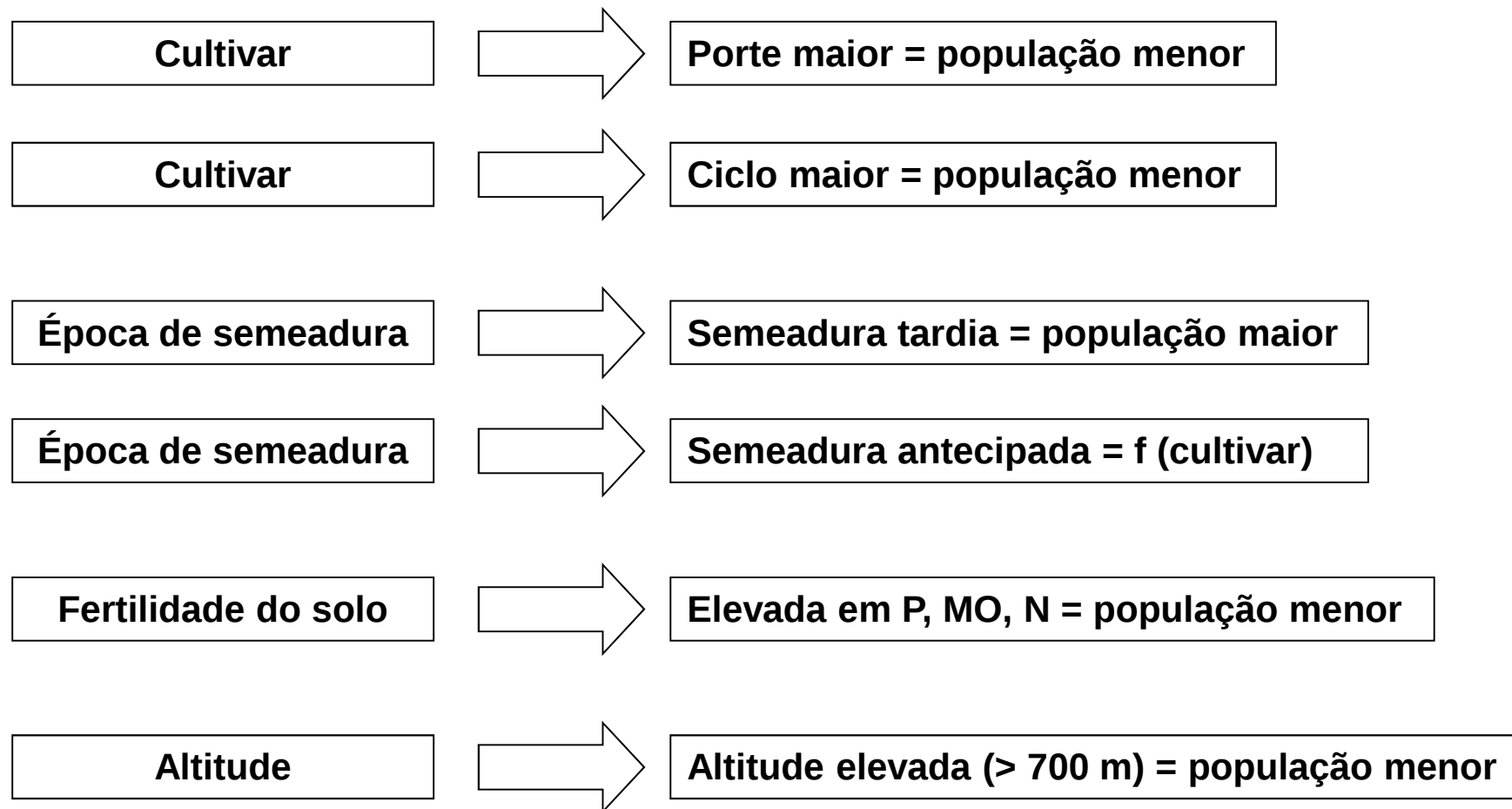
No próximo “slide” são apresentadas as sugestões de manejo de espaçamentos entre linhas e de densidades de plantas na linha, em função da época de semeadura e do grupo de maturação dos cultivares, elaboradas pela Embrapa CNPSO e OCEPAR em 1988.

Essas informações foram direcionadas aos cultivares dos anos 70 e 80 e revelam a importância que se dava à época, para a adoção de um manejo varietal com base em diferentes grupos de maturação, visando escalonamento de épocas de semeadura, escape à adversidades climáticas, surtos de pragas, ocorrência de doenças e escalonamento de colheita.

Atualmente, o cultivo de soja em grande escala, o elevado custo de produção, o maior valor das sementes e a presença da ferrugem asiática no Brasil, dificultam a adoção de um manejo varietal mais diversificado.

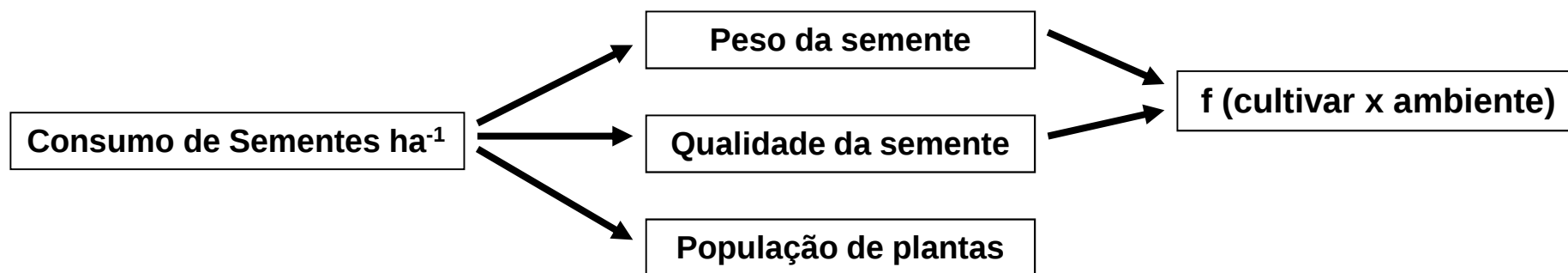
4.8 ÉPOCA DE SEMEADURA X GRUPO DE MATURAÇÃO X MANEJO POPULACIONAL

Época de Semeadura	Grupo de Maturação	EL (cm)	DP (pl m ⁻¹)	Populações	
				(pl ha ⁻¹)	(pl alqueire ⁻¹)
15/10 a 25/11	Precoce	40 - 50	16 - 20	400.000	968.000
	Semi Precoce	50 - 60	20 - 24	400.000	968.000
	Médio	50 - 60	20 - 24	400.000	968.000
	Tardio	60 - 70	18 - 21	300.000	726.000
26/11 a 10/12	Semi Precoce	50 - 60	20 - 24	400.000	968.000
	Médio	50 - 60	20 - 24	400.000	968.000
	Tardio	60 - 70	18 - 21	300.000	726.000
11/12 a 30/12	Médio	40 - 50	20 - 25	500.000	1.210.000
	Tardio	50 - 60	20 - 24	400.000	968.000

4.8**FATORES DETERMINANTES DO MANEJO POPULACIONAL NA CULTURA DA SOJA**

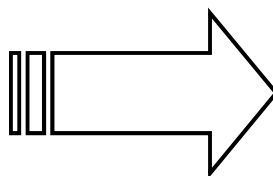
4.9 POPULAÇÃO DE PLANTAS E CONSUMO DE SEMENTES DE SOJA

CONSUMO DE SEMENTES DE SOJA



Exemplo 1:

16 g / 100 sementes
80% de germinação
250.000 plantas ha⁻¹



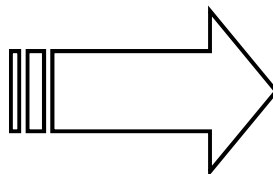
50 kg

ou

1,0 saca de 50 kg

Exemplo 2:

16 g / 100 sementes
80% de germinação
400.000 plantas ha⁻¹



80 kg

ou

1,6 sacas de 50 kg

4.10 POPULAÇÃO DE PLANTAS E CONSUMO DE INSUMOS DE SOJA

EXERCÍCIO-1

Considere as seguintes informações:

A) Cultivar de soja, cujas sementes disponíveis em sacas de 50 kg apresentam:

a) Pureza física = 99%; b) Germinação = 85%; c) Peso de 100 sementes = 15 g.

B) Fungicida para TS com:

a) Dose = 100 mL por 100 kg de sementes; b) R\$ 50,00 por L de fungicida.

C) Solução de cobalto e molibdênio para TS com:

a) Dose = 100 mL por saca de sementes; b) R\$ 120,00 por L do p.c.

D) Inoculante líquido com:

a) Dose = 100 mL por saca de sementes; b) R\$ 25,00 por frasco com 10 doses.

E) Área de 9.000 ha em solos com histórico de soja inoculada, com espaçamento entre linhas de 0,50 m; com população inicial de 280.000 plantas por hectare e custo de produção estimado em R\$ 1.250,00 ha⁻¹.

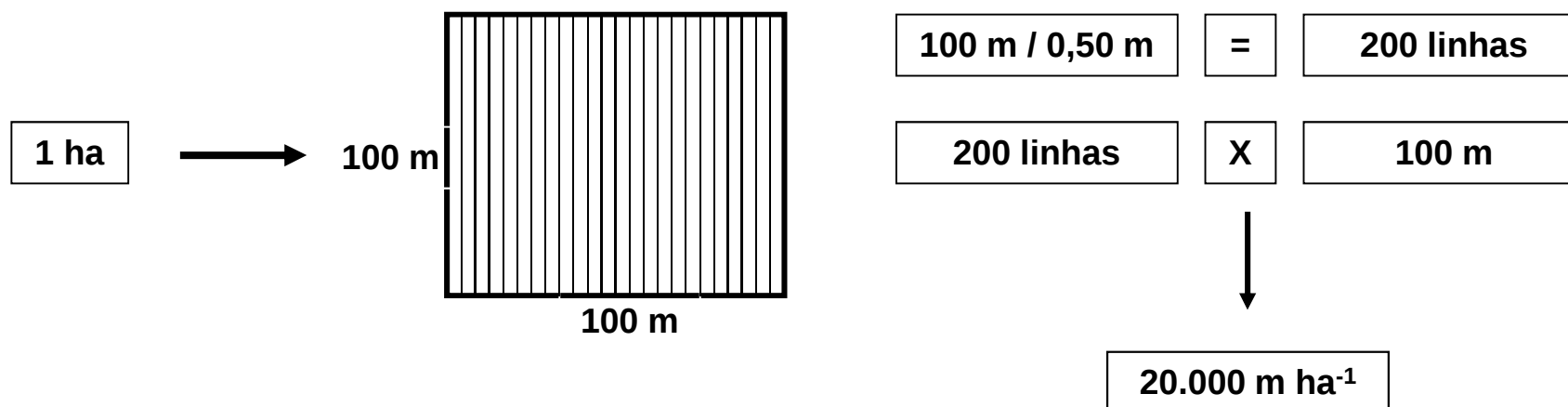
PEDE-SE:

4.10 POPULAÇÃO DE PLANTAS E CONSUMO DE INSUMOS DE SOJA

EXERCÍCIO-1

1. A densidade de semeadura (sementes por metro) a ser distribuída para atender a população inicial desejada, considerando-se desprezíveis as perdas de sementes na semeadora corretamente regulada.
2. O consumo total de sementes para uma lavoura de 9.000 hectares e o respectivo custo considerando-se o preço de R\$ 1,80 por kg de semente.
3. O consumo total de fungicida para TS e o respectivo custo total e por hectare.
4. O consumo total de solução Co+Mo e o respectivo custo total e por hectare.
5. O consumo total de inoculante líquido e o respectivo custo total e por hectare.

1º) Calculando-se a metragem cultivada com soja por hectare.



4.10 POPULAÇÃO DE PLANTAS E CONSUMO DE INSUMOS DE SOJA

EXERCÍCIO-1

2º) Calculando-se a densidade de semeadura (n° sementes m^{-1})

$$\text{Valor Cultural} - \text{VC (\%)} = (\text{PF} \times \text{G}) / 100$$

$$\text{VC (\%)} = (99 \times 85) / 100 = 84,15 \% = 0,8415$$

$$84,15 \% \longrightarrow 280.000 \text{ pl ha}^{-1}$$

$$100 \% \longrightarrow X_1 = 332.740 \text{ sementes ha}^{-1}$$

$$332.740 \text{ sementes ha}^{-1} / 20.000 \text{ m ha}^{-1} \longrightarrow 16,64 \text{ sementes m}^{-1} = 17 \text{ s m}^{-1}$$

OBSERVAÇÃO – 1:

Em função do tamanho da escala continuar os cálculos com os valores fracionados.

“Arredondar” no final.

4.10 POPULAÇÃO DE PLANTAS E CONSUMO DE INSUMOS DE SOJA

EXERCÍCIO-1

3º) Calculando-se o consumo de sementes: unitário e total.

100 sementes



15 g

332.740 sem ha⁻¹



X₂

=

49.911 g / 1.000 g kg⁻¹

=

49,911 kg

50 kg



1 saca

49,911 kh



X₃

=

0,9982 sc

=

1 saca ha⁻¹

1 ha



0,9982 sc

9.000 ha



X₄

=

8.983,8 sacas

=

9.000 sacas

OBSERVAÇÃO – 2:

Todos os custos solicitados serão apresentados em uma tabela final.

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

EXERCÍCIO-1

4º) Calculando-se o consumo de fungicida: total.

1 saca



50 mL

8.983,8 sacas



X_5

=

449.190 mL/1.000 mL L⁻¹

=

449,19 L

=

450 L

5º) Calculando-se o consumo de Co + Mo: total.

1 saca



100 mL

8.983,8 sacas



X_6

=

898.380 mL/1.000 mL L⁻¹

=

898,38 L

=

900 L

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

6º) Calculando-se o consumo de inoculante: total.

Lembrando: a) 1 dose = 150 mL por saca de sementes; b) R\$ 25,00 por frasco com 10 doses.

1 dose



150 mL / saca 50 kg

1 saca



150 mL



150 mL ha⁻¹

8.983,8 sacas



X₇

=

1.347.570 mL / 1.000 mL L⁻¹

=

1.347,57 L

=

1.350 L

7º) Calculando-se o custo de inoculante: unitário.

1 frasco



10 doses

=

1.500 mL

=

R\$ 25,00

1.000 mL



X₈

=

R\$ 16,67

1 dose



150 mL / saca 50 kg

1.500 mL



R\$ 25,00

150 mL



X₉

=

R\$ 2,50

4.7 POPULAÇÃO DE PLANTAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA

EXERCÍCIO-1

Custos Unitários e Totais

Insumos	Unidade	Custo Unitário (R\$)	Consumo Unitário (por ha)	Custo por Hectare (R\$)	Área Total (ha)	Custo Total (R\$)
Sementes	kg	1,80	50	90,00	9.000	810.000,00
Fungicida	L	100,00	0,050	5,00	9.000	45.000,00
Co + Mo	L	120,00	0,100	12,00	9.000	108.000,00
Inoculante	L	16,67	0,150	2,50	9.000	22.500,00
TOTAL				110,75	9.000	985.500,00
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO DE SOJA				1.500,00	9.000	13.500.000,00
PARTICIPAÇÃO (%) DESTES INSUMOS NO CUSTO DE PRODUÇÃO						7,3%

4.10 POPULAÇÃO DE PLANTAS E CONSUMO DE INSUMOS DE SOJA

EXERCÍCIO-2

Considere as seguintes informações:

A) Cultivar de soja, cujas sementes disponíveis em sacas de 50 kg apresentam:

a) Pureza física = 99%; b) Germinação = 80%; c) Peso de 100 sementes = 16 g.

B) Fungicida para TS com:

a) Dose = 120 mL por 100 kg de sementes; b) R\$ 120,00 por L de fungicida.

C) Solução de cobalto e molibdênio para TS com:

a) Dose = 120 mL por saca de sementes; b) R\$ 140,00 por L do p.c.

D) Inoculante líquido com:

a) Dose = 100 mL por saca de sementes; b) R\$ 35,00 por frasco com 10 doses.

E) Área de 10.000 ha em solos com histórico de soja inoculada, com espaçamento entre linhas de 0,50 m; com população inicial de 300.000 plantas por hectare e custo de produção estimado em R\$ 1.300,00 ha⁻¹.

PEDE-SE:

4.10 POPULAÇÃO DE PLANTAS E CONSUMO DE INSUMOS DE SOJA

EXERCÍCIO-2

- 1. A densidade de semeadura (sementes por metro) a ser distribuída para atender a população inicial desejada, considerando-se desprezíveis as perdas de sementes na semeadora corretamente regulada.**
- 2. O consumo total de sementes para uma lavoura de 10.000 hectares e o respectivo custo considerando-se o preço de R\$ 2,00 por kg de semente.**
- 3. O consumo total de fungicida para TS e o respectivo custo total e por hectare.**
- 4. O consumo total de solução Co+Mo e o respectivo custo total e por hectare.**
- 5. O consumo total de inoculante líquido e o respectivo custo total e por hectare.**

R E S P O S T A S

- 1. 18,94 ou 19 sementes metro⁻¹.**
- 2. 12.121 sacas totais = R\$ 1.212.200,00.**
- 3. 727,26 L = R\$ 8,76 ha⁻¹ = R\$ 87.600,00.**
- 4. 1.454,52 L = R\$ 20,30 ha⁻¹ = R\$ 203.000,00.**
- 5. 1.212,10 L = R\$ 4,24 ha⁻¹ = R\$ 42.400,00.**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Produção Vegetal

LPV-506: PLANTAS OLEAGINOSAS
MÓDULO V - CONDUÇÃO DA CULTURA DA SOJA

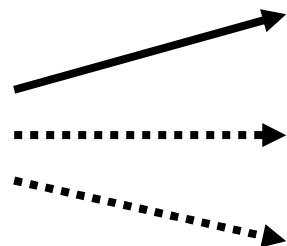
Prof. Dr. Gil Miguel de Sousa Câmara
Cultura da Soja

Piracicaba – SP
Junho / 2012

5.1 MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA

5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

**PLANTAS
DANINHAS**

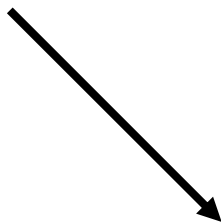


Competição: Água, Luz e Nutrientes

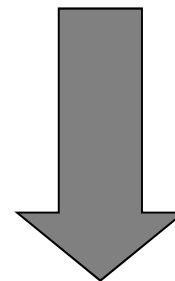
Hospedeiras: Pragas, Doenças e Nematóides

Alelopatia: Inibição no crescimento da soja

Período Crítico de Competição



**Até o fechamento das entre linhas
20 – 50 DAE**



INTERFERÊNCIA

5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

Contribuição Positiva das
Plantas Daninhas

Cobertura do solo na entressafra

Reciclagem de nutrientes do solo

Planta Daninha ?

Ou

Planta Indesejável ?

Tigüera de soja

Ferrugem asiática da soja

Monitoramento + Manejo

Banco de Sementes

5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS É FUNÇÃO:

Espécies e densidades de indivíduos na área

Período fenológico da cultura

Época de semeadura

Vigor da semente

Cultivar: adaptabilidade e velocidade de crescimento

Espaçamento entre linhas da cultura

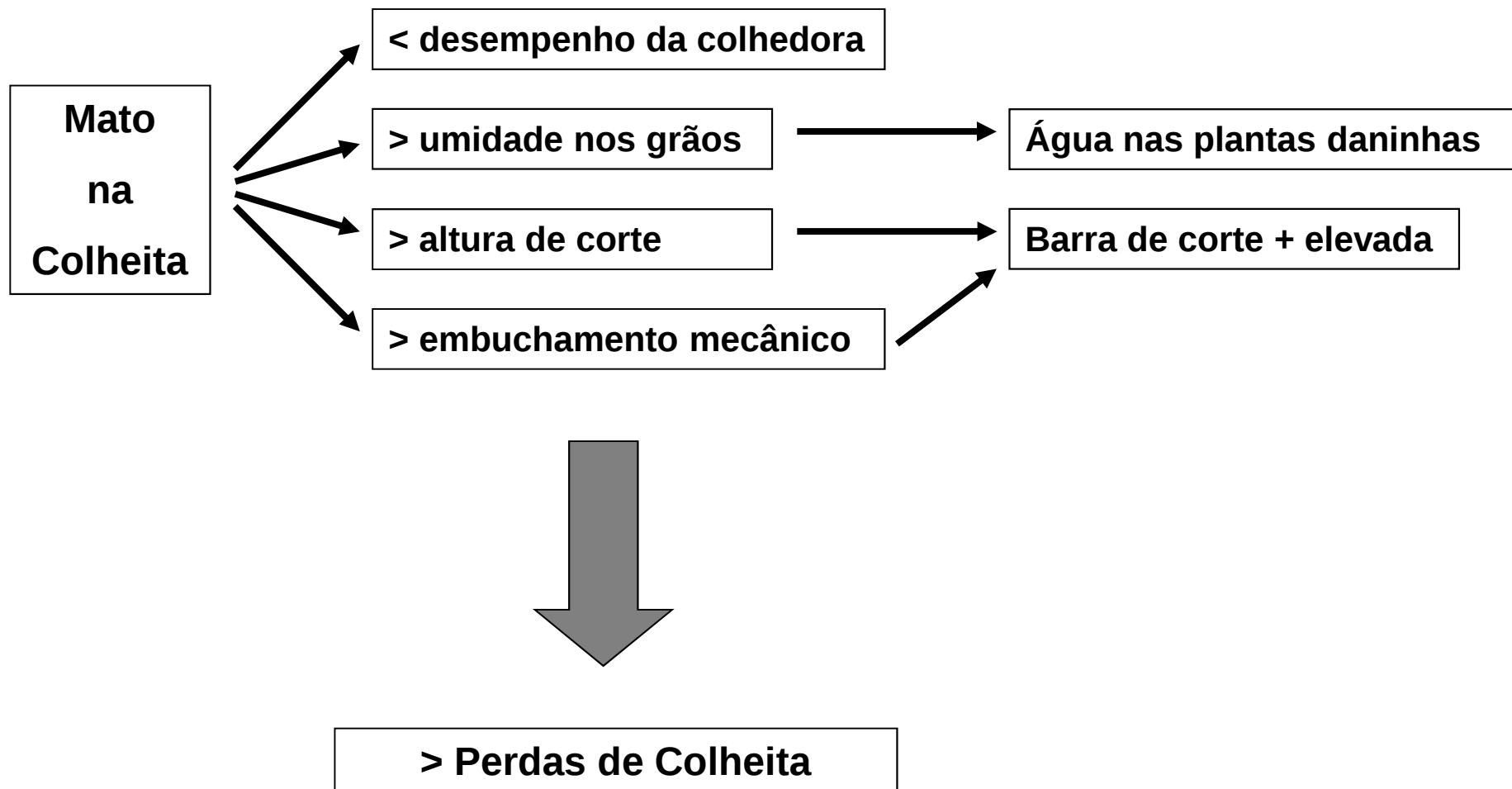
Densidade de plantas na linha

Fertilidade do solo

**População
de
Plantas**

```
graph LR; A[Espécies e densidades de indivíduos na área]; B[Período fenológico da cultura]; C[Época de semeadura]; D[Vigor da semente]; E[Cultivar: adaptabilidade e velocidade de crescimento]; F[Espaçamento entre linhas da cultura]; G[Densidade de plantas na linha]; H[Fertilidade do solo]; F --> I[População de Plantas]; G --> I;
```

5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA



5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

PRINCIPAIS PLANTAS DANINHAS À CULTURA DA SOJA

DICOTILEDÔNEAS

Espécie	Código	Nome Comum
<i>Acanthospermum hispidum</i>	ACNHI	Carrapicho-de-carneiro
<i>Amaranthus</i> spp.	AMA??	Caruru
<i>Bidens pilosa</i>	BIDPI	Picão-preto
<i>Commelina benghalensis</i>	COMBE	Trapoeiraba
<i>Desmodium tortuosum</i>	DEDTO	Carrapicho-beiço-de-boi
<i>Euphorbia heterophylla</i> ¹	EPHHL	Amendoim-bravo; leiteiro
<i>Indigofera hirsuta</i>	INDHI	Anileira
<i>Ipomoea</i> spp.	IPO??	Corda-de-viola
<i>Portulaca oleracea</i>	POROL	Beldroega
<i>Raphanus raphanistrum</i> ¹	RAPRA	Nabiça
<i>Senna obtusifolia</i>	SENOB	Fedegoso
<i>Sida</i> spp.	SID??	Guanxuma
<i>Vigna unguiculata</i> ¹	VIGSI	Feijão-miúdo

¹ Espécies nocivas proibidas

5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

PRINCIPAIS PLANTAS DANINHAS À CULTURA DA SOJA

MONOCOTILEDÔNEAS

Espécie	Código	Nome Comum
<i>Brachiaria plantaginea</i>	BRAPL	Capim-marmelada; papuã
<i>Cenchrus echinatus</i>	CCHEC	Capim-carrapicho
<i>Cynodon dactylon</i>	CYNDA	Gramma-seda
<i>Cyperus rotundus</i> ¹	CYPRO	Tiririca
<i>Digitaria horizontalis</i>	DIGHO	Capim-colchão; milhã
<i>Eleusine indica</i>	ELEIN	Capim-pé-de-galinha
<i>Pennisetum setosum</i>	PESSE	Capim-oferecido; capim-custódio
<i>Sorghum halepense</i> ¹	SORHA	Capim-massambará

¹ Espécies nocivas proibidas

Fonte: WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA (1989).

5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

PLANTAS DANINHAS HOSPEDEIRAS DE:

***Heterodera glycines* (NCS)**

Fonte: YORINORI et al., 1994.

***Aeschynomene denticulata* (angiquinho)**

***Bidens pilosa* (picão preto)**

***Desmodium purpureum* (carrapicho-beiço-de-boi)**

***Senna obtusifolia* (fedegoso)**

Meloidogyne javanica

Fonte: FERRAZ et al., 1978.

***Amaranthus viridis* (caruru-de mancha ou caruru-verde)**

***Brassica rapa* (mostarda ou nabo-bravo)**

***Indigofera hirsuta* (anileira)**

***Leonorus sibiricus* (rubim)**

***Portulaca oleracea* (beldroega)**

5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

PLANTAS DANINHAS HOSPEDEIRAS DE:

Meloidogyne incognita

Fonte: FERRAZ et al., 1982.

***Ageratum conyzoides* (mentrasto)**

***Alternanthera tenella* (apaga-fogo)**

***Amaranthus* spp. (caruru)**

***Bidens pilosa* (picão-preto)**

***Indigofera hirsuta* (anileira)**

***Ipomoea* spp. (corda-de-viola)**

***Portulaca oleracea* (beldroega)**

5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

MANEJO INTEGRADO DAS PLANTAS DANINHAS

Adoção de procedimentos técnicos diferenciados que, em conjunto, resultam em melhor nível de controle das plantas daninhas, melhoram a relação econômica benefício/custo da produção, com menor agressão ao ambiente.

Objetivos

Evitar perdas devido à interferência

Reduzir o potencial de infestação de mato

Reduzir o potencial de sobrevivência de pragas, doenças e nematóides

Evitar contaminação do ambiente

Melhorar as condições de colheita da cultura

5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

MANEJO INTEGRADO DAS PLANTAS DANINHAS

Controle Cultural

Uso de cultivares adaptados

Uso de semente de boa qualidade

Época recomendada de semeadura x cultivar

Profundidade adequada de semeadura

Adubação de base correta e bem localizada

População de plantas ajustada para cultivar e solo

Controle Manual

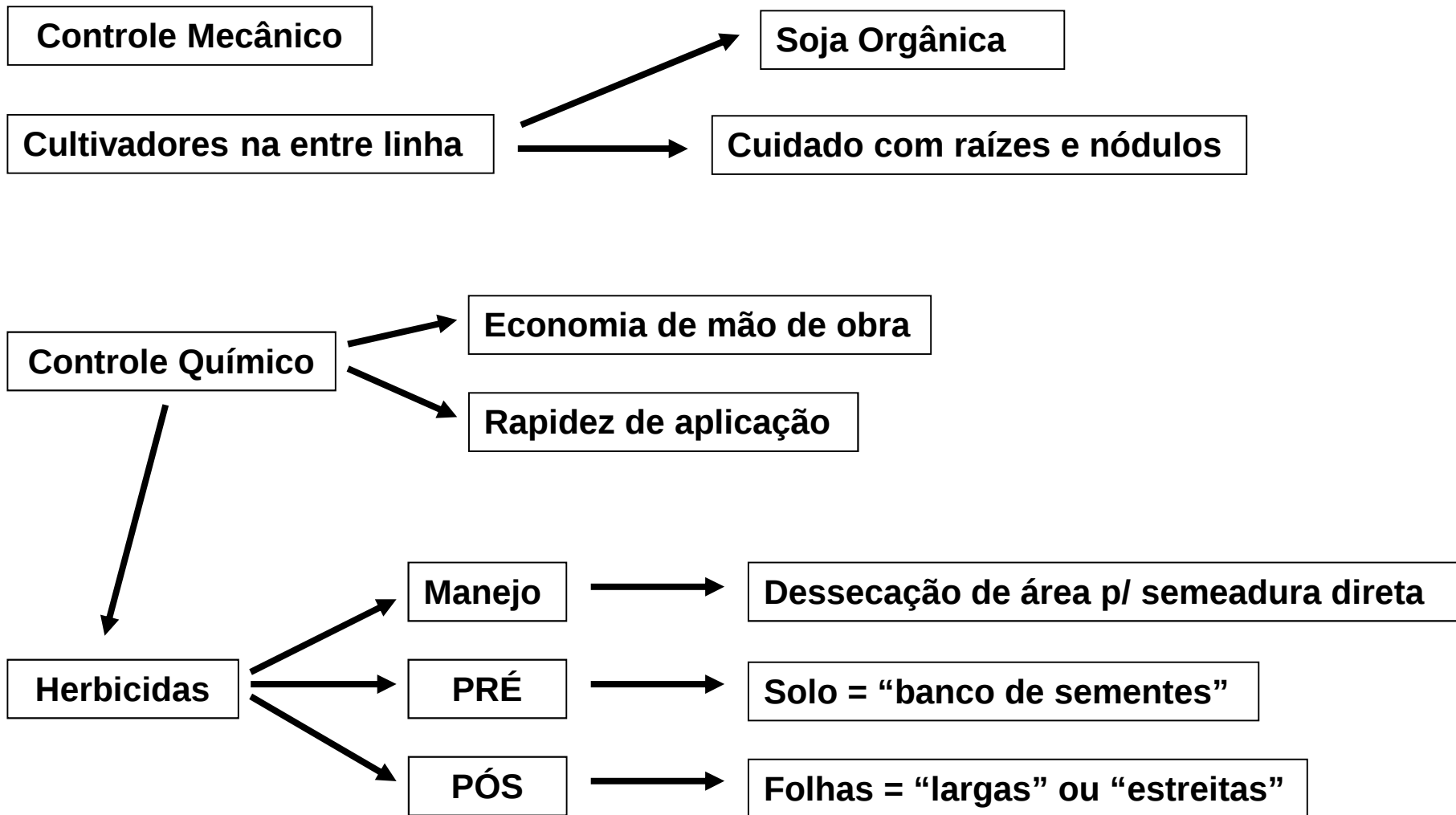
Controle manual por enxadas

Infestações iniciais de mato (reboleiras)

Soja orgânica

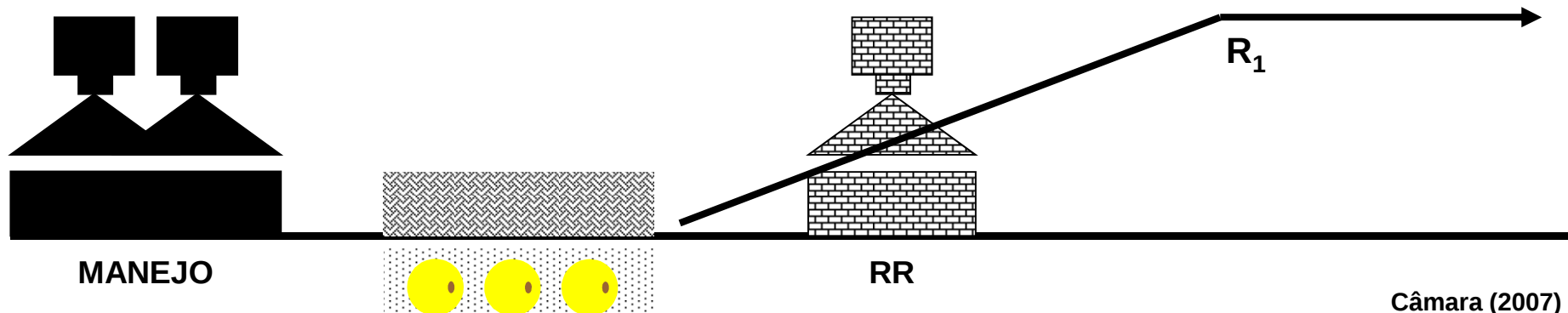
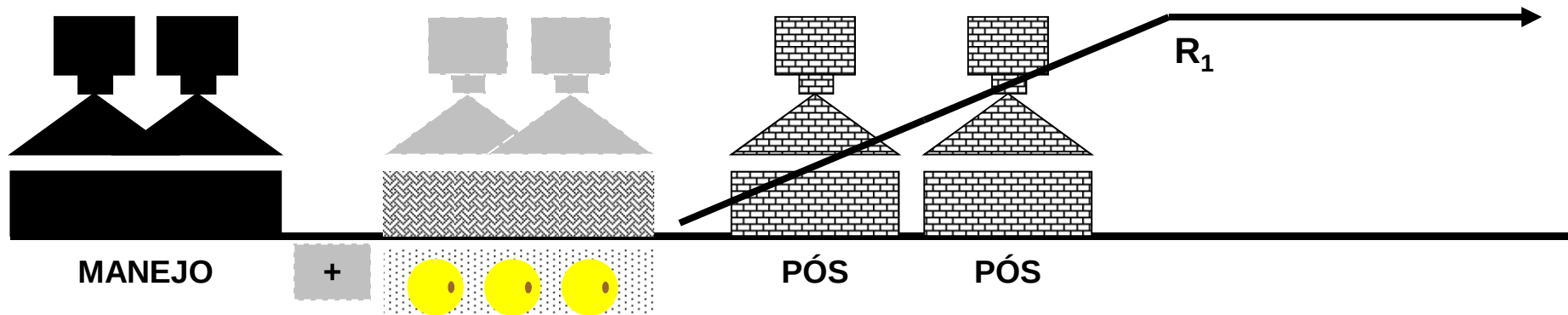
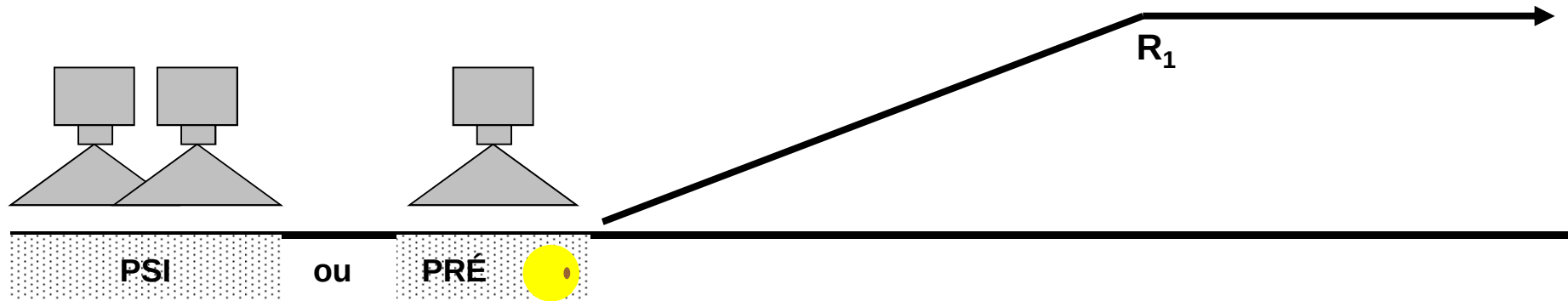
5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

MANEJO INTEGRADO DAS PLANTAS DANINHAS



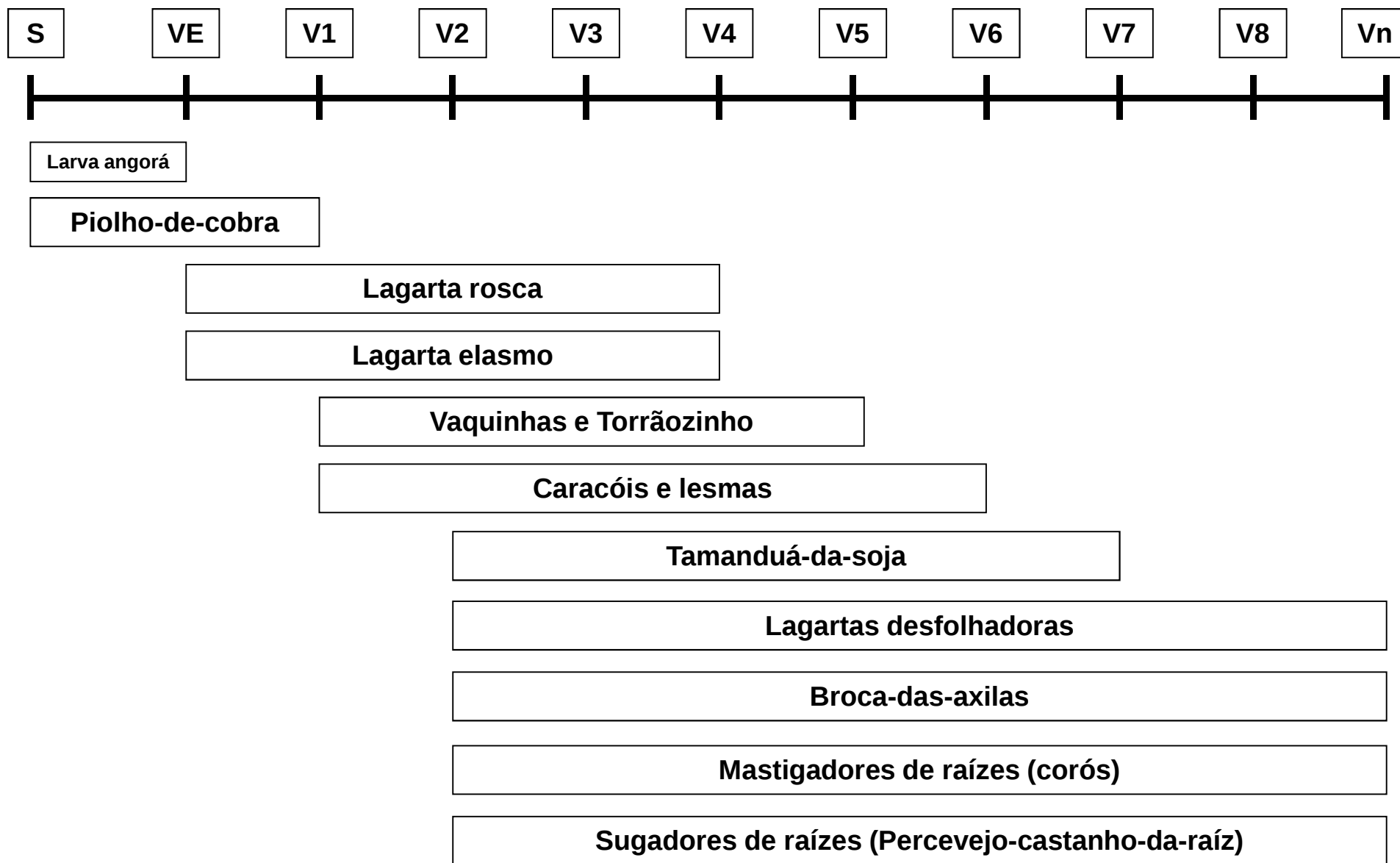
5.1 PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DA SOJA

Controle Químico

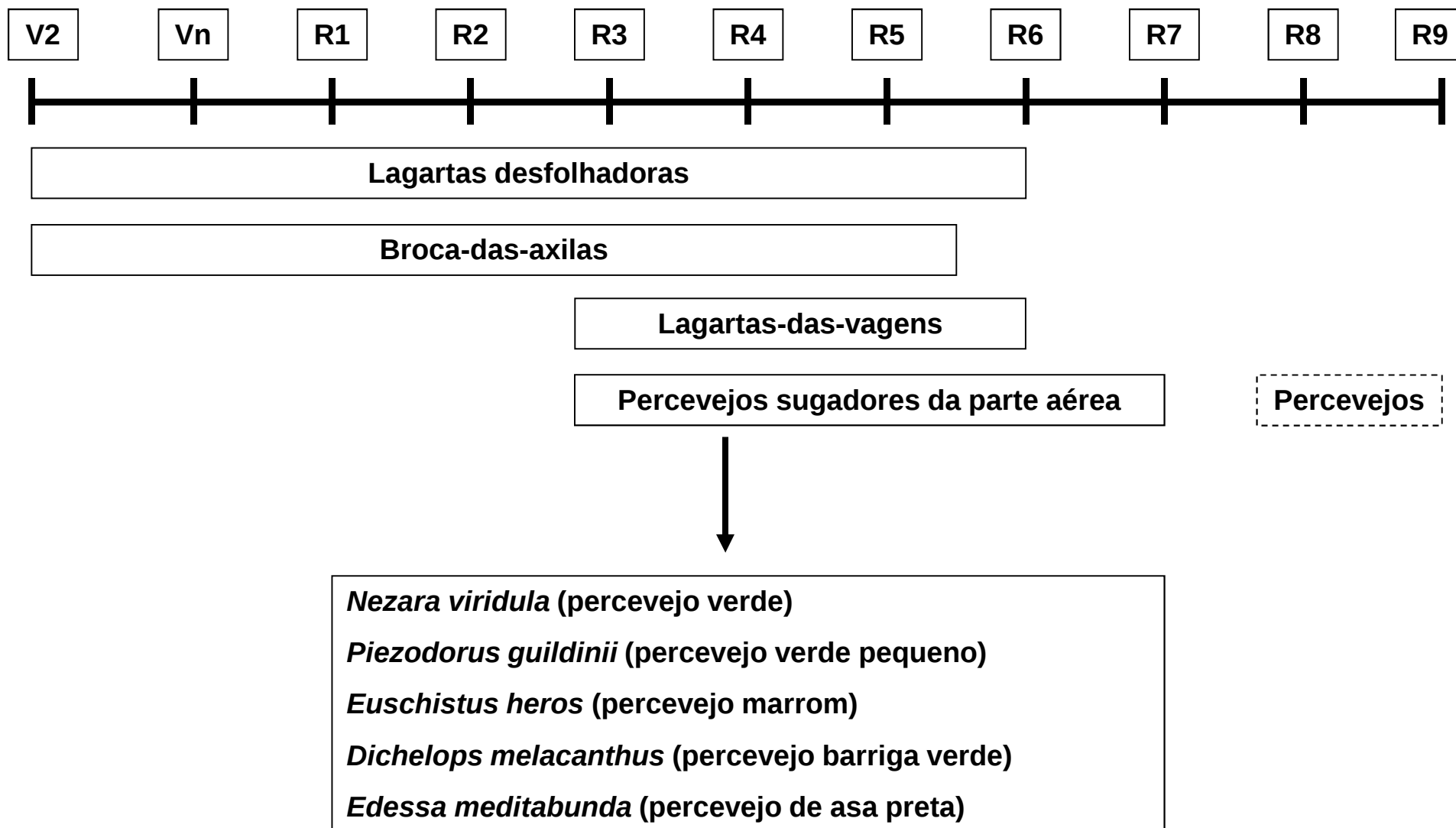


5.2 MANEJO DE PRINCIPAIS PRAGAS DA CULTURA DA SOJA

5.2 PRAGAS E A CULTURA DA SOJA



5.2 PRAGAS E A CULTURA DA SOJA



5.2 PRAGAS E A CULTURA DA SOJA

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

Tomadas de decisão de controle
com base em:

Espécie infestante

Número e tamanho das pragas

Estádio fenológico da cultura

Nível de ataque

MONITORAMENTO CONSTANTE DA LAVOURA



AMOSTRAGENS COM “PANO DE BATIDA”

Lagartas

2 m de fileiras

Percevejos

1 m de fileira

Adultos

Ninfas $\geq 0,5$ cm

5.2 PRAGAS E A CULTURA DA SOJA

NÍVEIS DE DANO ECONÔMICO

Pragas	Fases Fenológicas	Níveis de Dano Econômico
Tamanduá-da-soja (<i>Sternechus subsignatus</i>)	Até V_3	1 adulto por metro de linha
	V_4 a V_6	2 adultos por metro de linha
Broca-das-axilas (<i>Epinotia aporema</i>)	V_2 a $R_{5.3}$	25 a 30% (ponteiros atacados)
Lagartas desfolhadoras (<i>Anticarsia gemmatalis</i>) e (<i>Pseudoplusia includens</i>)	Vegetativa (V_2 a R_1)	20 lagartas grandes (> 1,5 cm) por 1 metro ou 30% de desfolha
	Reprodutiva (R_1 a R_6)	20 lagartas grandes (> 1,5 cm) por 1 metro ou 15% de desfolha
Percevejos (<i>Nezara viridula</i>) (<i>Piezodorus guildinii</i>) e (<i>Euschistus heros</i>)	Reprodutiva grãos (R_1 a R_7)	2 percevejos ou ninfas por metro
	Reprod. sementes (R_1 a R_7)	1 percevejo ou ninfa por metro
Lagartas-das-vagens (<i>Spodoptera latifascia</i>) e (<i>Spodoptera eridania</i>)	R_3 a R_5	10% de vagens atacadas

Fonte: Sistemas de Produção 11 – Embrapa Soja (2006).

Câmara (2007)

5.3 MANEJO DE PRINCIPAIS DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA

5.3 DOENÇAS E A CULTURA DA SOJA

Principais Doenças da Soja Causadas por Vírus

Nome do Patógeno	Nome da Doença
V M C S (vírus do mosaico comum da soja)	Mosaico Comum da Soja
V N B F (vírus da necrose branca do fumo)	Queima do Broto da Soja
V M A F (vírus do mosaico amarelo do feijoeiro)	Mosaico Rugoso da Soja
M V A (vírus do mosaico da alfafa)	Mosaico Cálico
V N H S (vírus da necrose da haste da soja)	Necrose da Haste da Soja

Nome do Patógeno	Nome do Vetor
V M C S	Pulgões – várias espécies
V N B F	Tripes do Gênero <i>Frankliniella</i>
V M A F	Vaquinhas do Gênero <i>Cerotoma</i> e <i>Diabrotica</i>
M V A	Vaquinhas do Gênero <i>Cerotoma</i> e <i>Epicauta</i>
V N H S	Mosca branca (<i>Bemisia tabaci</i> e <i>Bemisia argentifolii</i>)

5.3 DOENÇAS E A CULTURA DA SOJA

Principais Doenças da Soja Causadas por Bactérias

Nome do Patógeno

Pseudomonas savastanoi pv. *glycinea*

Xanthomonas axonopodis pv. *glycines*

Pseudomonas syringae pv. *tabaci*

Nome da Doença

Crestamento bacteriano

Pústula bacteriana

Fogo selvagem

5.3 DOENÇAS E A CULTURA DA SOJA

Principais Doenças Foliares da Soja Causadas por Fungos

Nome do Patógeno	Nome da Doença
<i>Cercospora kikuchii</i>	Crestamento foliar de cercospora = DFC
<i>Phakopsora meibomiae</i>	Ferrugem americana
<i>Phakopsora pachyrhizi</i>	Ferrugem asiática
<i>Alternaria sp.</i>	Mancha foliar de alternária
<i>Ascochyta sojae</i>	Mancha foliar de ascoquita
<i>Myrothecium roridum</i>	Mancha foliar de mirotécio
<i>Septoria glycines</i>	Mancha parda = DFC
<i>Cercospora sojina</i>	Mancha “olho-de-rã”

5.3 DOENÇAS E A CULTURA DA SOJA

Principais Doenças Foliares da Soja Causadas por Fungos

Nome do Patógeno	Nome da Doença
<i>Peronospora manshurica</i>	Míldio
<i>Phyllosticta sojicola</i>	Mancha foliar de filosticta
<i>Corynespora cassiicola</i>	Mancha alvo
<i>Rhizoctonia solani</i> (anamórfica) <i>Thanatephorus cucumeris</i> (teleomórfica)	Mela ou requeima da soja
<i>Erysiphe diffusa</i>	Oídio

5.3 DOENÇAS E A CULTURA DA SOJA

Principais Doenças da Haste, Vagem e Semente da Soja Causadas por Fungos

Nome do Patógeno	Nome da Doença
<i>Colletotrichum truncatum</i>	Antracnose
<i>Phomopsis phaseoli</i> f. sp. <i>meridionalis</i> (anamórfica) <i>Diaporthe phaseolorum</i> f. sp. <i>meridionalis</i> (teleomórfica)	Cancro da haste
<i>Cercospora kikuchii</i>	Mancha púrpura da semente
<i>Phomopsis</i> spp.	Seca da haste e da vagem
<i>Fusarium</i> spp.	Seca da vagem
<i>Nematospora corily</i>	Mancha fermento ou de de levedura
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Podridão branca da haste

5.3 DOENÇAS E A CULTURA DA SOJA

Principais Doenças Radiculares da Soja Causadas por Fungos

Nome do Patógeno	Nome da Doença
<i>Macrophomina phaseolina</i>	Podridão de carvão
<i>Phialophora gregata</i>	Podridão parda da haste
<i>Phytophthora sojae</i>	Podridão de fitóftora
<i>Cylindrocladium clavatum</i>	Podridão radicular de cilindrocládio
<i>Sclerotium rolfsii</i>	Tombamento de esclerócio
<i>Sclerotium rolfsii</i>	Murcha de esclerócio
<i>Rhizoctonia solani</i> AG1	Tombamento de rizoctonia
<i>Rhizoctonia solani</i> AG1	Morte em reboleira
<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão da raiz e da base da haste

5.3 DOENÇAS E A CULTURA DA SOJA

Principais Doenças Radiculares da Soja Causadas por Fungos

Nome do Patógeno	Nome da Doença
<i>Fusarium tucumaniae</i>	Podridão vermelha da raíz (PVR) ou Síndrome da morte súbita (SDS)
<i>Rosellinia</i> sp.	Podridão radicular de roselínia
<i>Corynespora cassiicola</i>	Podridão radicular de corinéspora

5.3 DOENÇAS E A CULTURA DA SOJA

Principais Doenças da Soja Causadas por Nematóides

Nome Científico do Nematóide

Nome Comum do Nematóide

Meloidogyne incognita

Nematóide de galhas

Meloidogyne javanica

Nematóide de galhas

Meloidogyne arenaria

Nematóide de galhas

Heterodera glycines

Nematóide do Cisto da Soja (NCS)

Rotylenchulus reniformis

Nematóide reniforme

Pratylenchus brachyurus

Nematóide das lesões radiculares
ou migrador

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Produção Vegetal

LPV-506: PLANTAS OLEAGINOSAS
MÓDULO VII - COLHEITA DA CULTURA DA SOJA

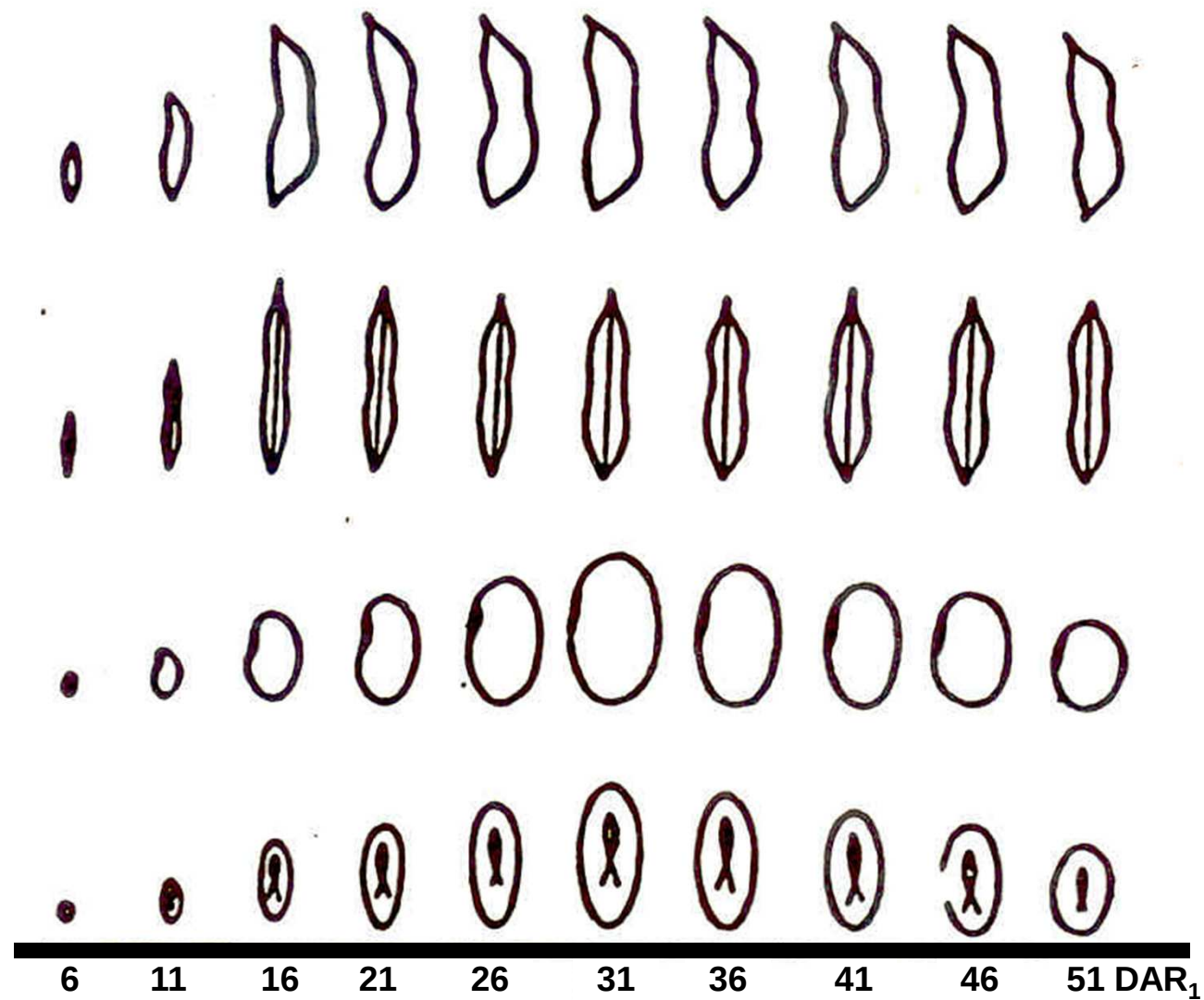
Prof. Dr. Gil Miguel de Sousa Câmara
Cultura da Soja

Piracicaba – SP
Junho / 2012

7.1 MOMENTO DE COLHEITA DA CULTURA DA SOJA

7.1 MOMENTO DA COLHEITA DE SOJA

Desenvolvimento da vagem e da semente de soja



NÍVEIS DE UMIDADES DE EQUÍLIBRIO DE SEMENTES DE SOJA SUBMETIDAS A DIFERENTES UMIDADES RELATIVAS E TEMPERATURAS DE AMBIENTE DE ARMAZENAMENTO

T (°C)	UMIDADES RELATIVAS (%)						
	30	40	50	60	70	80	90
16	5,8	7,5	9,2	10,9	12,9	15,4	19,1
18	5,7	7,4	9,1	10,8	12,8	15,3	19,0
20	5,6	7,3	9,0	10,7	12,8	15,2	19,0
22	5,4	7,2	8,9	10,7	12,7	15,2	18,9
24	5,3	7,1	8,8	10,6	12,6	15,1	18,8
26	5,2	7,0	8,7	10,5	12,5	15,0	18,7
28	5,1	6,9	8,6	10,4	12,4	14,9	18,6
30	5,0	6,8	8,5	10,3	12,3	14,8	18,6
32	4,9	6,7	8,4	10,2	12,2	14,8	18,5

Fonte: adaptado de ASAE (1980).

Câmara (2007)

EFEITO DO RETARDAMENTO DE COLHEITA NA EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE SOJA, CULTIVAR BOSSIER, EM AMBIENTE DE CASA-DE-VEGETAÇÃO

Datas de Colheita	Precipitação (mm) ¹	Umidade (%) ²	Emergência (%)
15 de março	-	11,7	74,0
17 de março	27,8	10,5	54,0
19 de março	0,0	10,6	58,0
22 de março	21,8	23,0	28,0
24 de março	30,6	13,0	32,0
26 de março	0,0	11,0	32,0
29 de março	29,2	26,9	16,0
06 de abril	79,3	11,4	12,0

¹ Precipitação de campo registrada a partir da colheita imediatamente anterior.

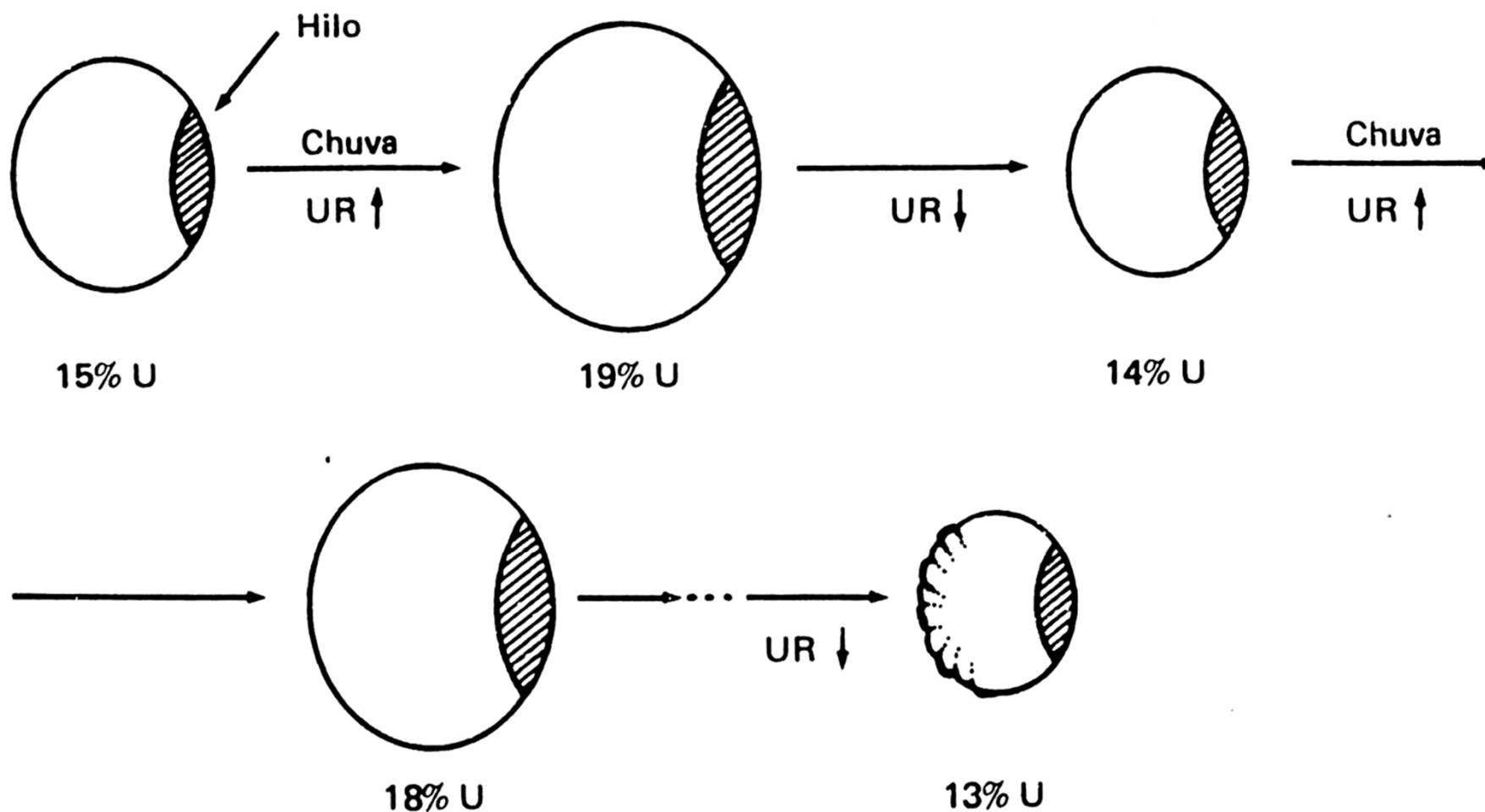
² Umidade determinada na semente em campo por ocasião da colheita.

Fonte: EMBRAPA-CNPSO (1977).

Câmara (2007)

7.1 MOMENTO DA COLHEITA DE SOJA

ALTERAÇÃO FÍSICA QUE RESULTA NA DETERIORAÇÃO DA SEMENTE DE SOJA: VARIAÇÕES SUCESSIVAS DO VOLUME EM FUNÇÃO DA UMIDADE DA SEMENTE



Fonte: EMBRAPA-CNPSO (1984).

Câmara (2007)

**INCIDÊNCIA DE MICRORGANISMOS PATOGENICOS EM SEMENTES DE SOJA,
CULTIVAR BOSSIER, CUJA COLHEITA FOI SUCESSIVAMENTE RETARDADA**

Microrganismos	Incidência (%)					
	15/03	17/03	19/03	22/03	26/03	06/04
<i>Phomopsis sojae</i>	3,5	15,5	6,5	18,5	35,5	62,5
<i>Fusarium spp.</i>	5,5	8,0	10,0	38,0	20,0	6,5
<i>Cercospora kikuchii</i>	11,1	5,0	11,0	2,0	3,0	-
<i>Alternaria spp.</i>	2,5	1,0	0,5	-	-	-
Bacterioses	1,0	5,0	1,0	2,0	2,5	11,0

Fonte: QUEIROZ et al., 1978.

Câmara (2007)

7.1 MOMENTO DA COLHEITA DE SOJA

DETERIORAÇÃO DOS GRÃOS X PADRÕES DE QUALIDADE NA AGROINDÚSTRIA MOAGEIRA

AVARIADOS	Grãos ou pedaços de grãos que se apresentam ardidos, brotados, imaturos, chochos, mofados ou danificados.
ARDIDOS	Grãos ou pedaços de grãos que se apresentam pela ação do calor e ou umidade, visivelmente fermentados com coloração externa (casca) ou interna marrom ou escura.
BROTADOS	Grãos que se apresentam com indícios de germinação ou germinados.
CHOCOS	Grãos que se apresentam enrugados e atrofiados no seu desenvolvimento.
MOFADOS	Grãos ou pedaços de grãos que se apresentam claramente afetados por fungos.
DANIFICADOS	Grãos ou pedaços de grãos que se apresentam atacados por pragas e ou doenças, afetados por processo de secagem ou por qualquer outra causa.
QUEBRADOS	Pedaços de grãos sadios, inclusive com cotilédones que ficam retidos na peneira.
ESVERDEADOS	Grãos ou pedaços de grãos que apresentam coloração esverdeada na casca e na polpa em decorrência de maturação forçada.

Fonte: MAPA (2000).

Câmara (2007)

7.1 MOMENTO DA COLHEITA DE SOJA

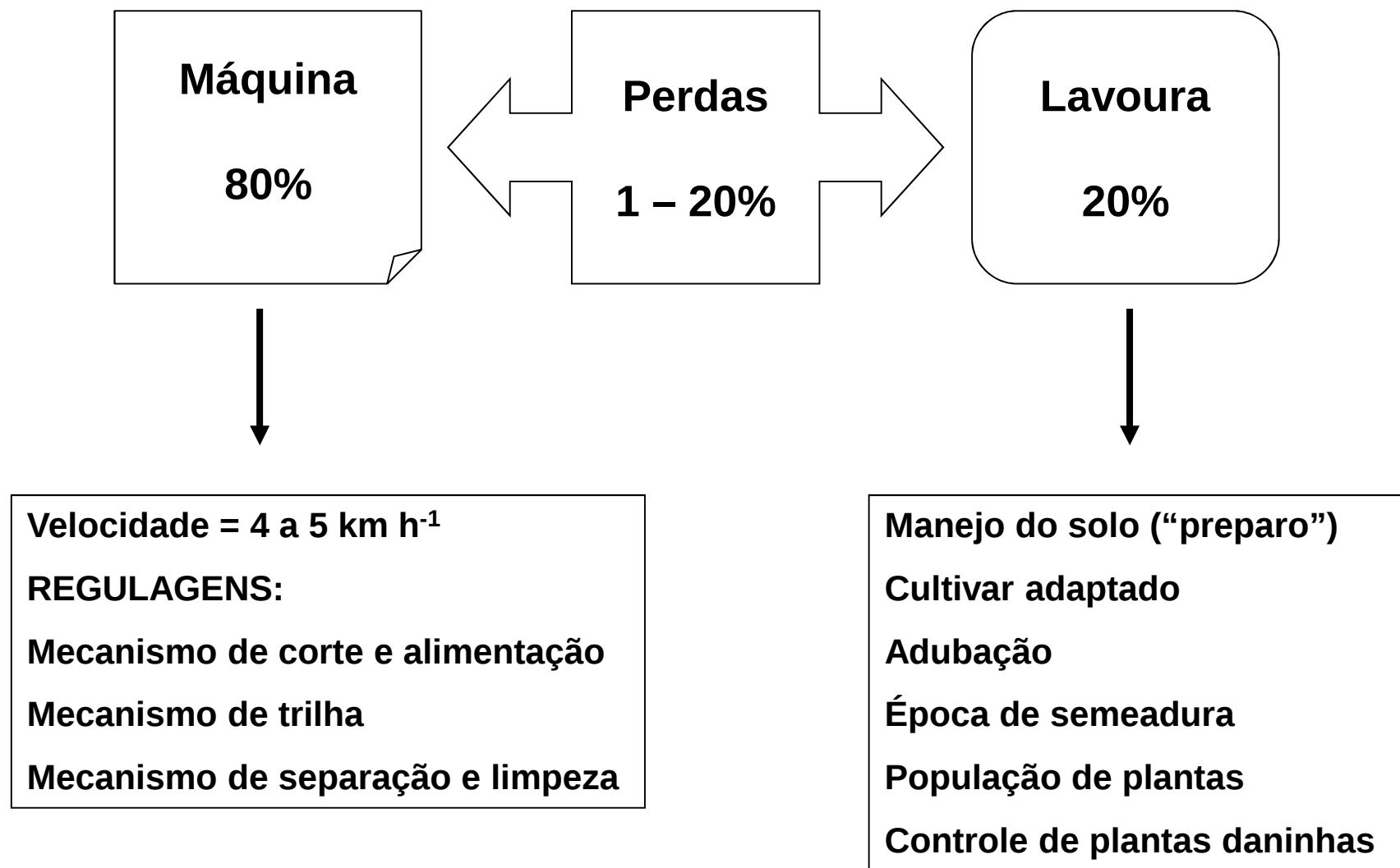
DETERIORAÇÃO DOS GRÃOS X PADRÕES DE QUALIDADE NA AGROINDÚSTRIA MOAGEIRA

Fatores de Qualidade (Defeitos)	Padrão Básico (Limites Máximos - %)
Grãos avariados	8,0
Grãos quebrados	30,0
Grãos esverdeados	10,0
Impurezas e matérias estranhas	1,0
Umidade	14,0

Fonte: MAPA (2000).

7.2 PERDAS DE COLHEITA NA CULTURA DA SOJA

7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA



7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

ORIGENS DAS PERDAS DE COLHEITA EM SOJA

ANTES DA COLHEITA

Retardamento do início da colheita

Debulha ou degrana natural

Chuvas, granizo, ventos fortes

Falhas de manejo da lavoura

NO MOMENTO DA COLHEITA

Lavouras não adaptadas à colheita mecânica

Presença de plantas daninhas

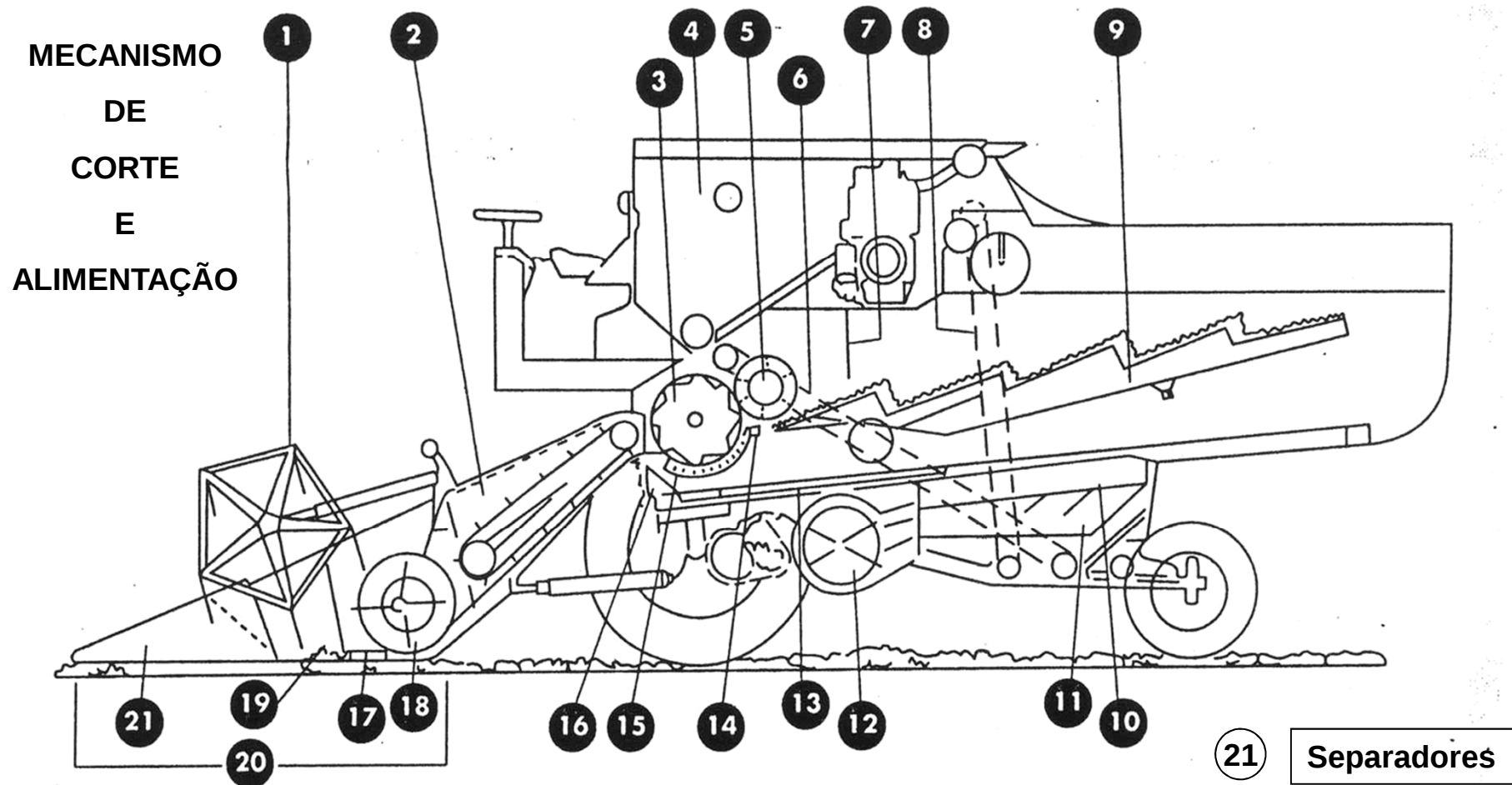
Umidade inadequada dos grãos

Velocidade inadequada da máquina

Má regulagem da máquina

7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

AUTOMOTRIZ - COMPONENTES



20 Plataforma segadora

17 Transportador

5 Batedor

1 Molinete

18 Condutor transversal

7 Cortina defletora

19 Barra segadora

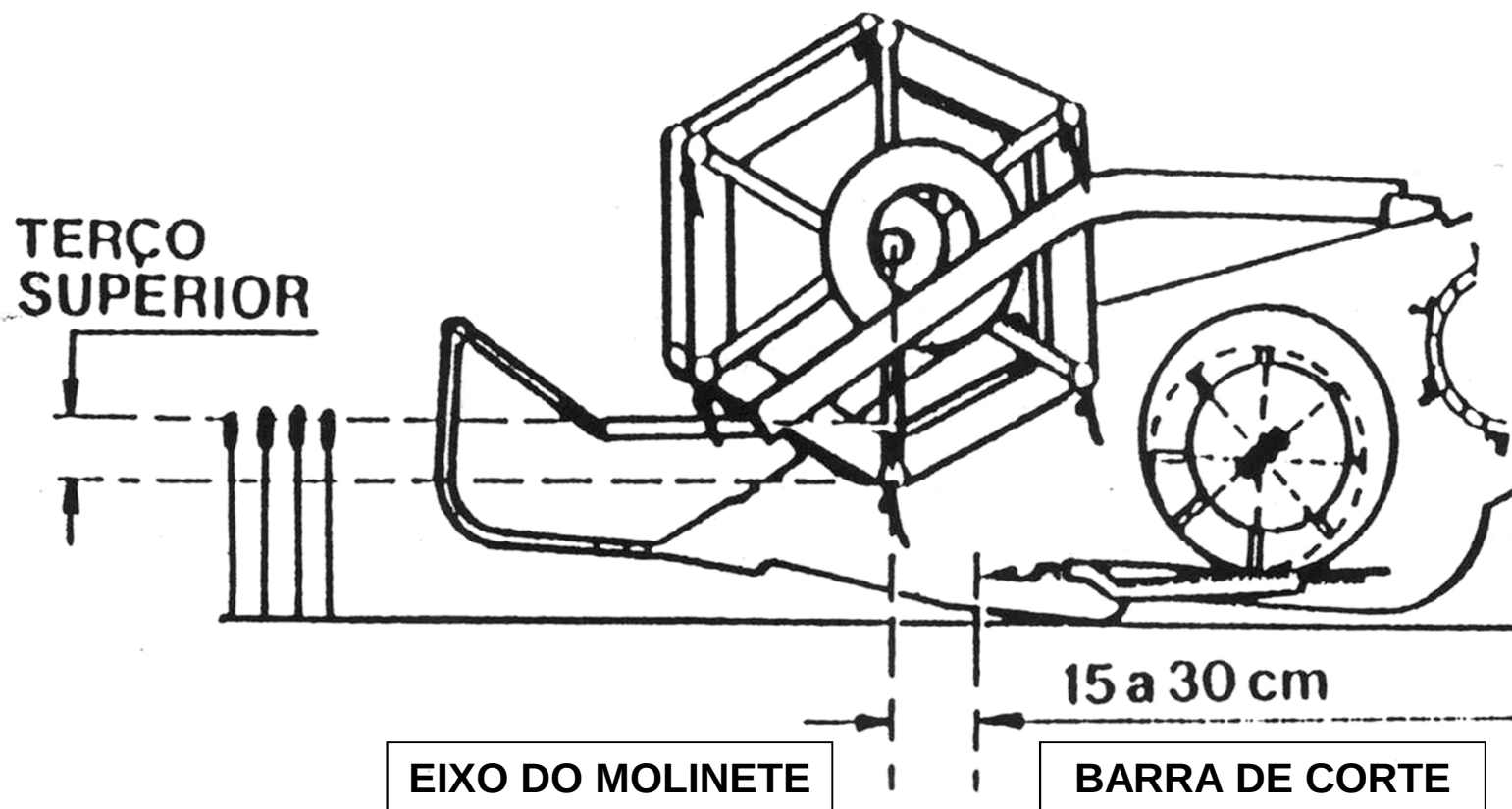
2 Condutor longitudinal

14 Grade de transição

7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

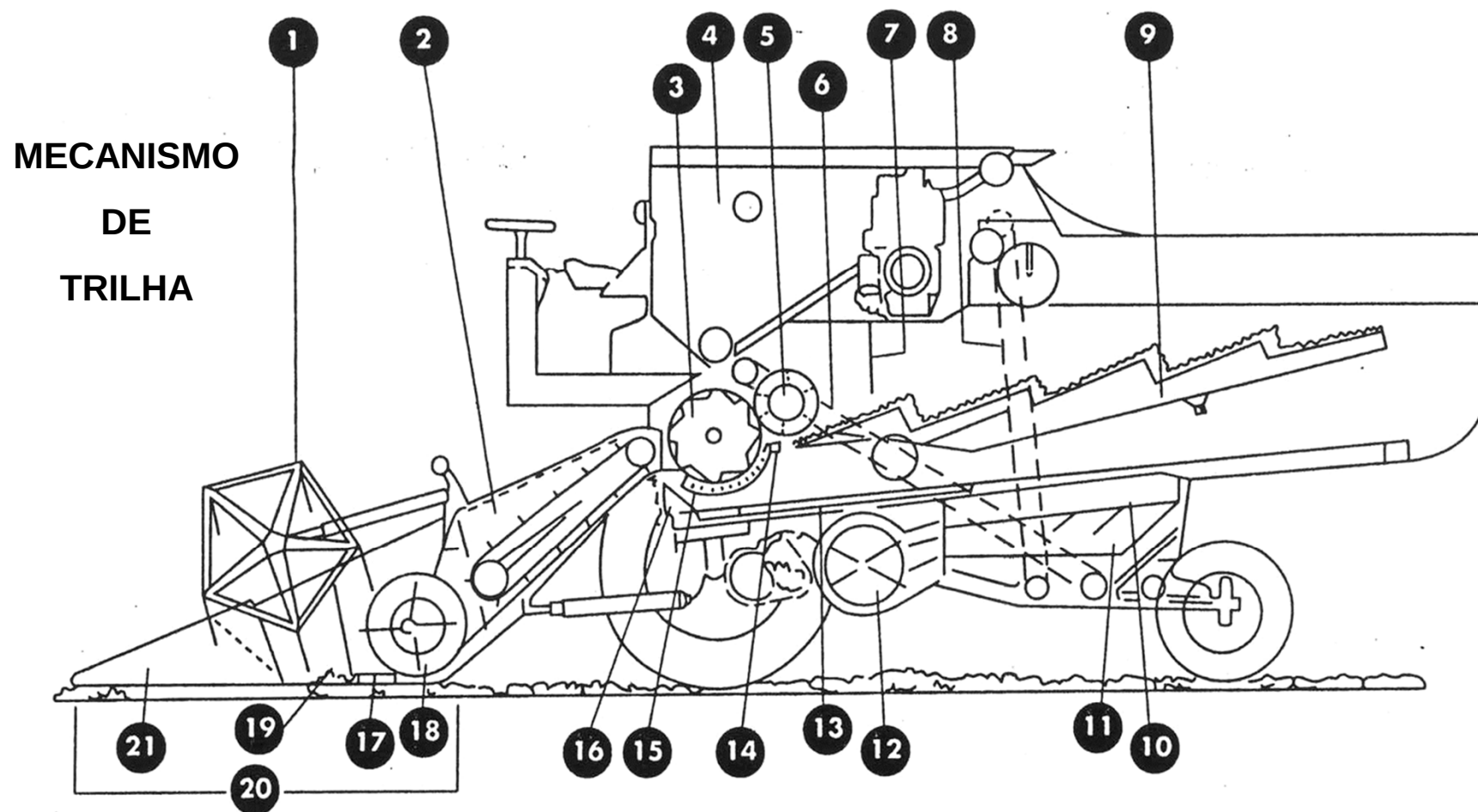
AUTOMOTRIZ - COMPONENTES

MECANISMO DE CORTE E ALIMENTAÇÃO



7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

AUTOMOTRIZ - COMPONENTES



3 Cilindro

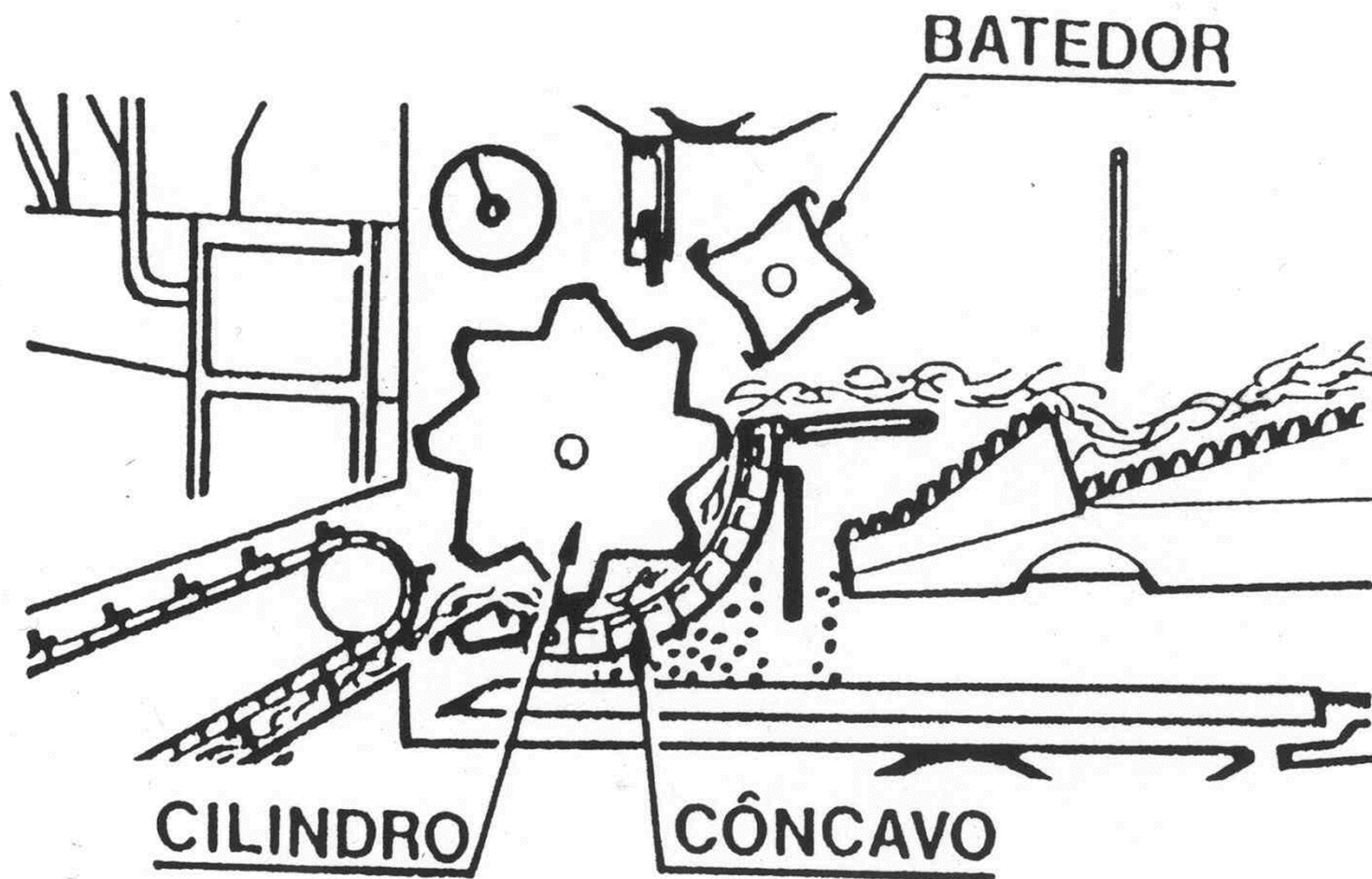
15 Côncavo

6 Elevador da retilha

7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

AUTOMOTRIZ - COMPONENTES

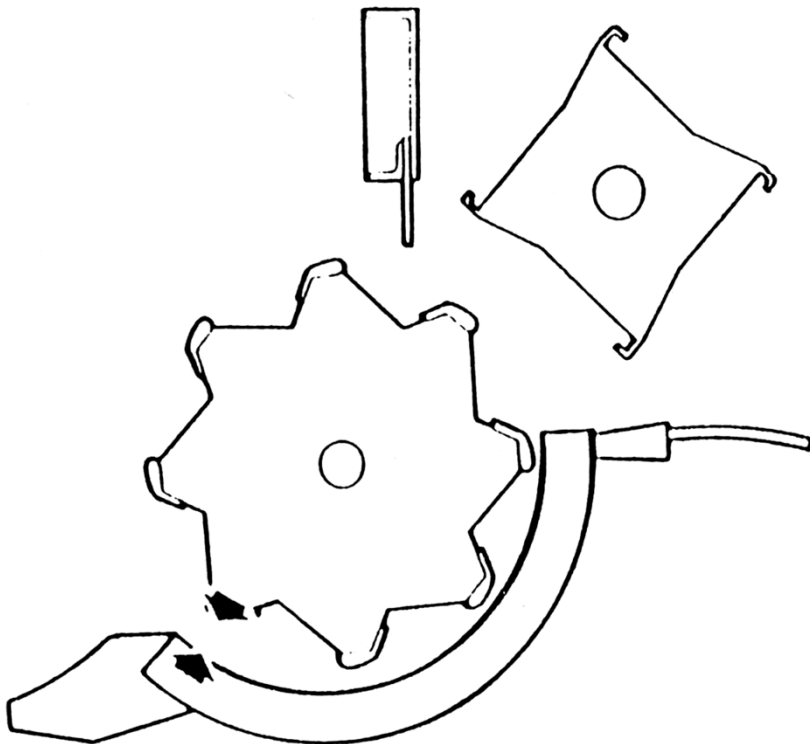
MECANISMO DE TRILHA



7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

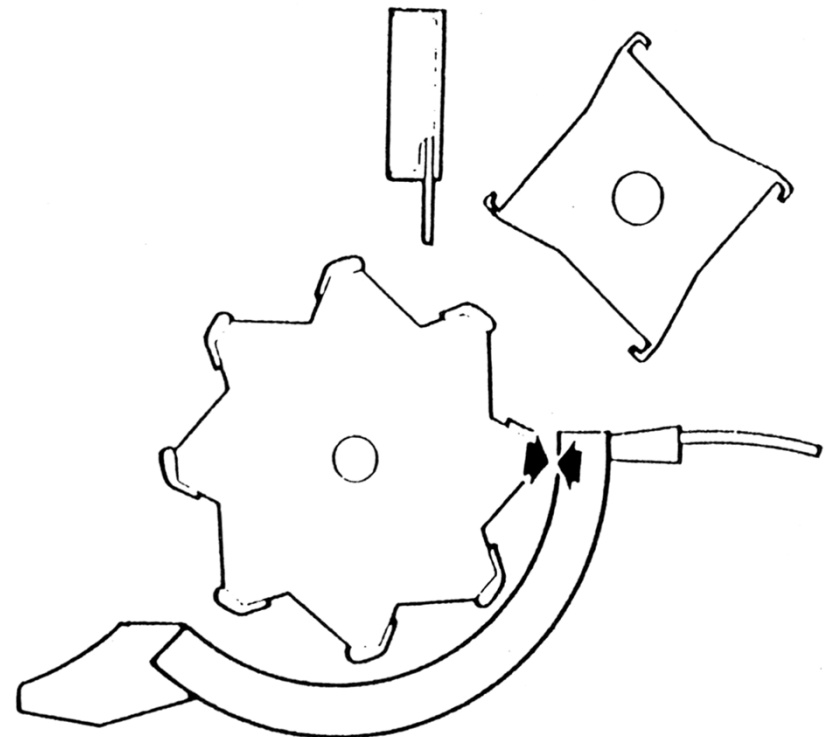
MECANISMO DE TRILHA

ABERTURA ANTERIOR



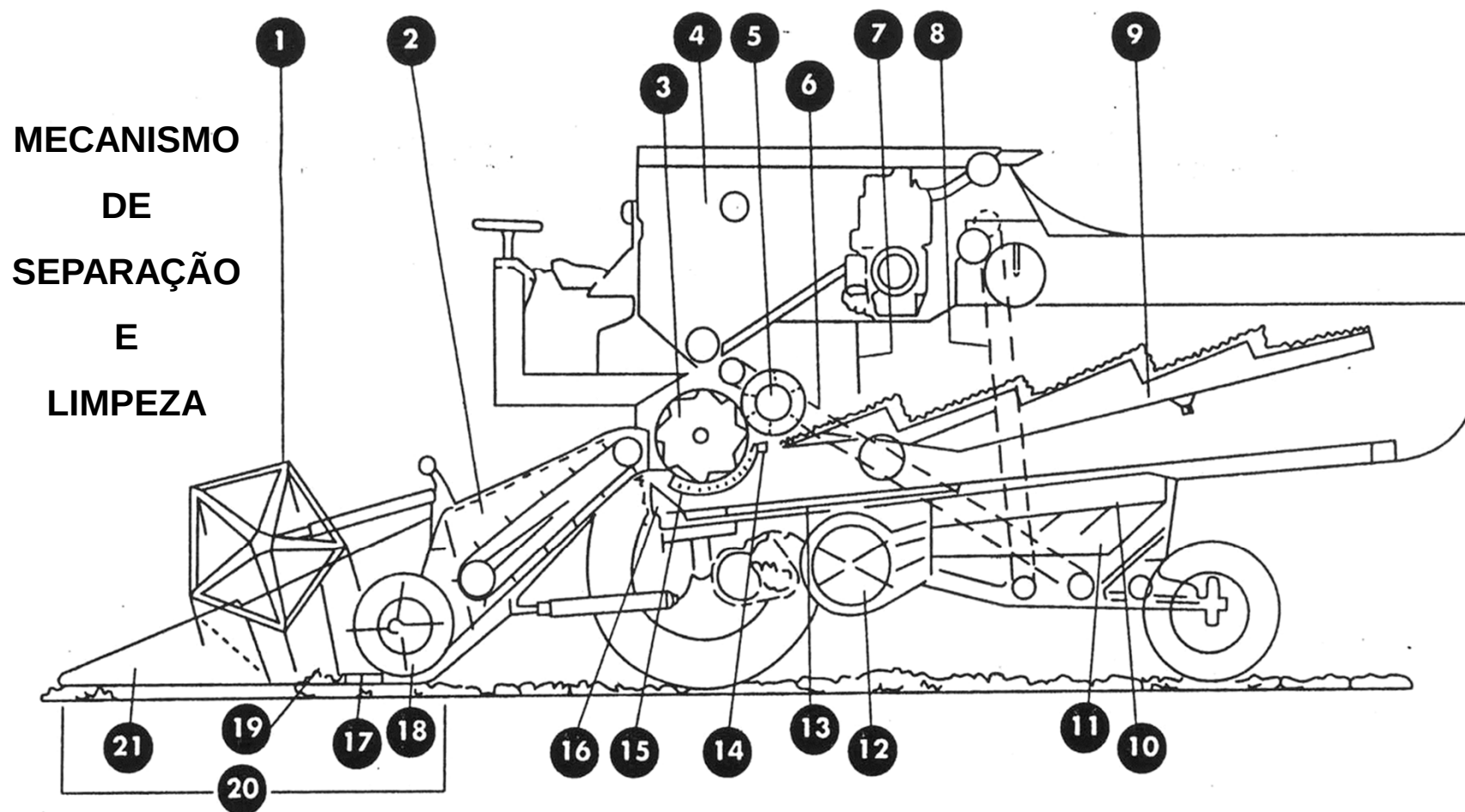
AUTOMOTRIZ - COMPONENTES

ABERTURA POSTERIOR



7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

AUTOMOTRIZ - COMPONENTES



- 9 Saca-palha
- 13 Bandeja coletora

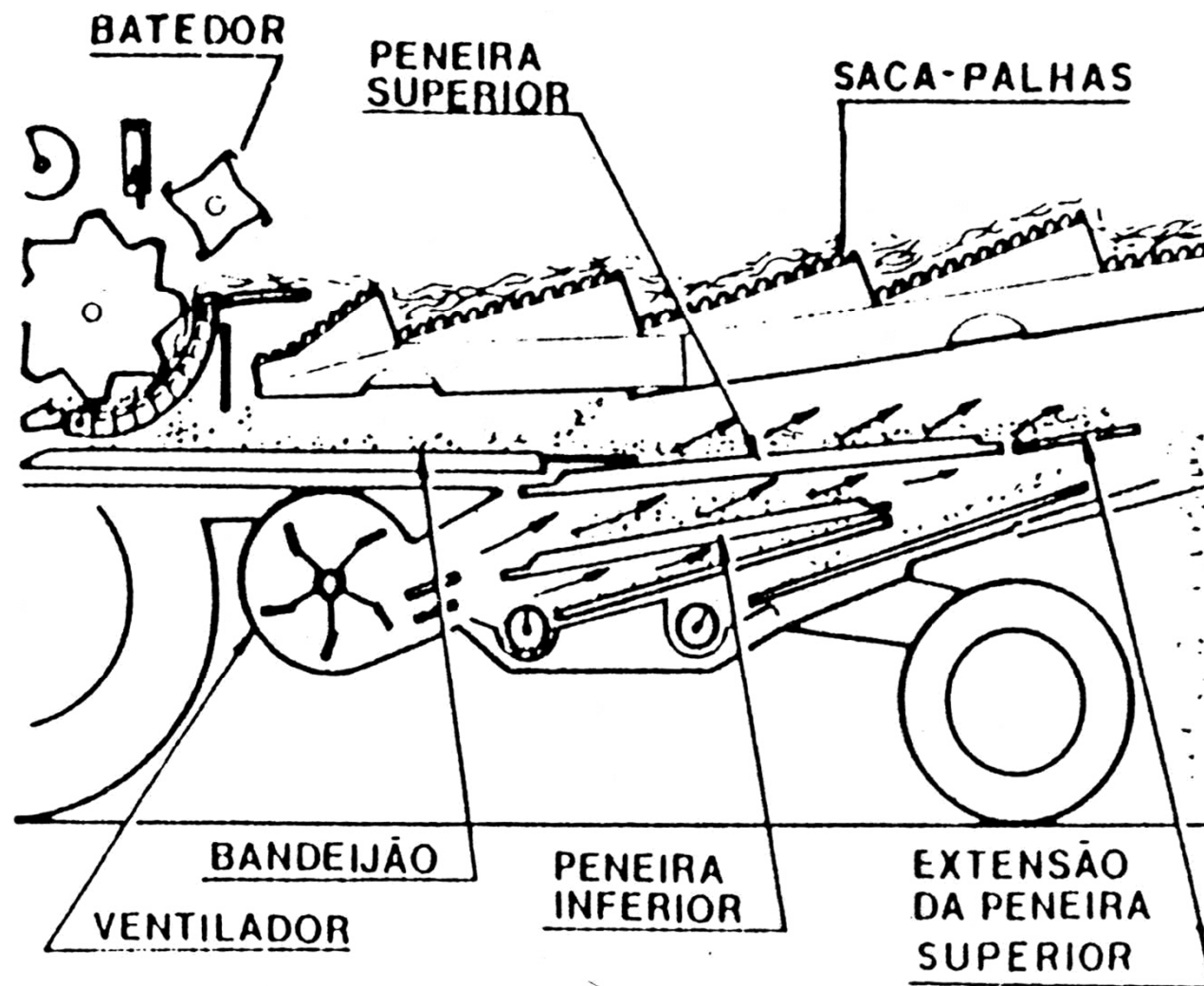
- 10 Peneira superior
- 11 Peneira inferior
- 12 Ventilador

- 4 Depósito de grãos
- 8 Elevador de grãos
- 16 Coletor de pedras

7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

AUTOMOTRIZ - COMPONENTES

MECANISMO DE SEPARAÇÃO E LIMPEZA



7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

ALTURA DE CORTE E RENDIMENTO DA SOJA

Altura de corte (cm)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	Perdas	
		(kg ha ⁻¹)	(%)
Colheita manual	2.250	-	-
9,0	2.130	120	5,4
12,5	2.040	210	9,4
16,0	1.980	280	12,2

Fonte: Scott & Aldrich (1975).

ÍNDICE (%) DE SEMENTES DANIFICADAS POR INJÚRIA MECÂNICA, EM FUNÇÃO DA UMIDADE DA SEMENTE E DA VELOCIDADE DO CILINDRO DE TRILHA

Velocidade do cilindro (rpm)	Umidade da Semente	
	13%	11%
450	-	9,94
475	2,18	9,56
500	2,38	9,64
550	4,11	11,84
600	5,06	13,82
650	5,29	16,02
700	7,38	17,24

Fonte: MIYASAKA (1973).

Câmara (2007)

7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

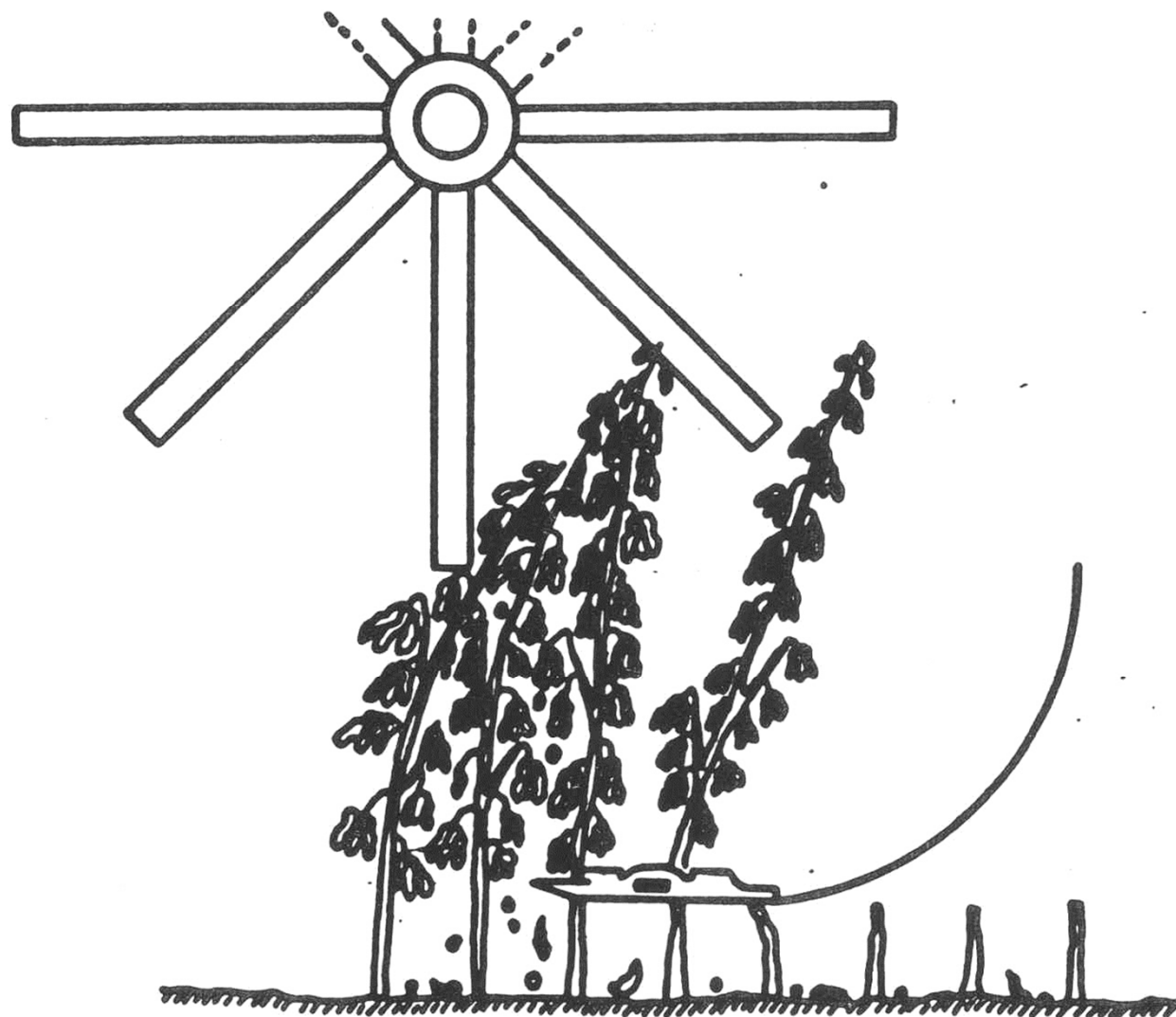
INFLUÊNCIA DO HORÁRIO DE COLHEITA SOBRE A UMIDADE E A OCORRÊNCIA DE DANOS ÀS SEMENTES DE SOJA

Hora da Colheita	Umidade (%)	Danos (%)	Germinação (%)	
			Intactos	Danificados
Manhã	14,6	1,9	96	54
Tarde	13,5	13,5	87	56

Fonte: WELSH (1970).

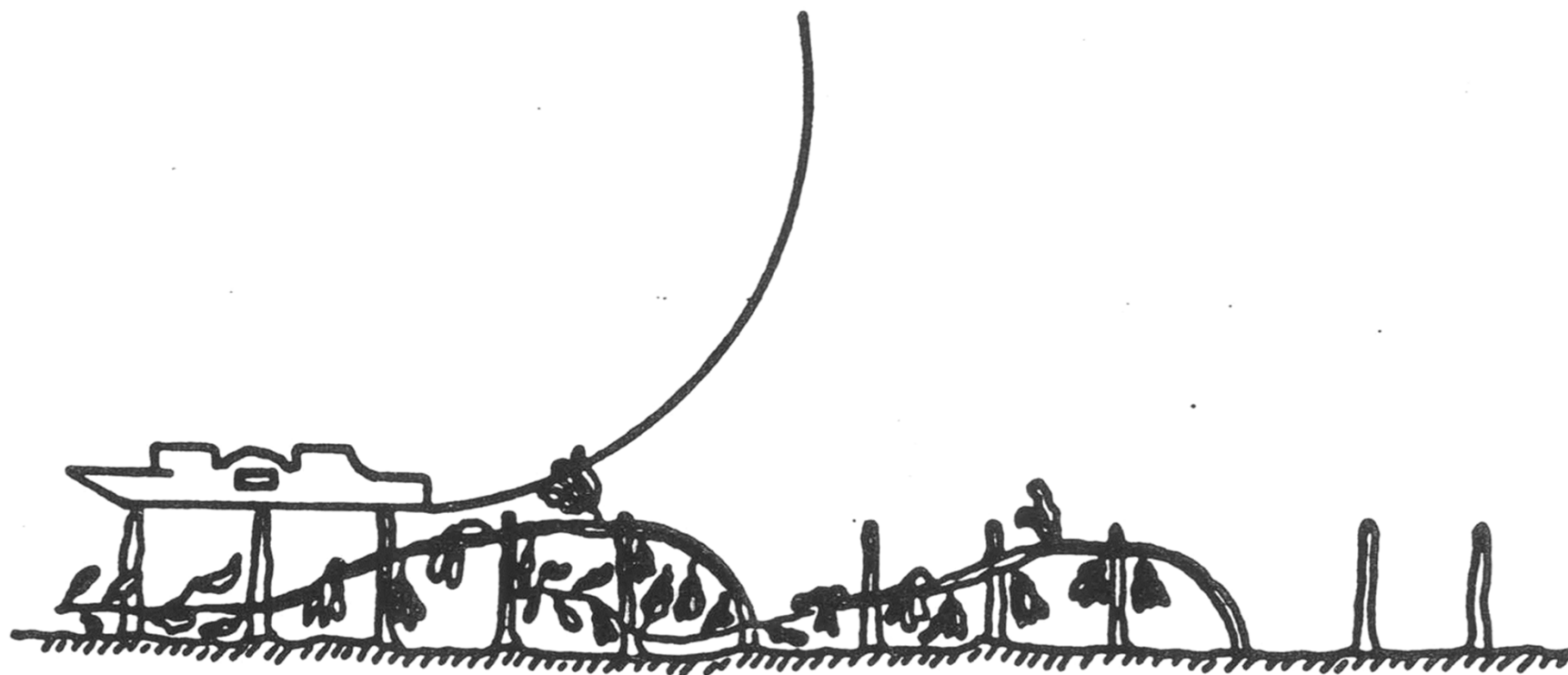
7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

Debulha de vagens provocada pelo molinete em velocidade excessiva



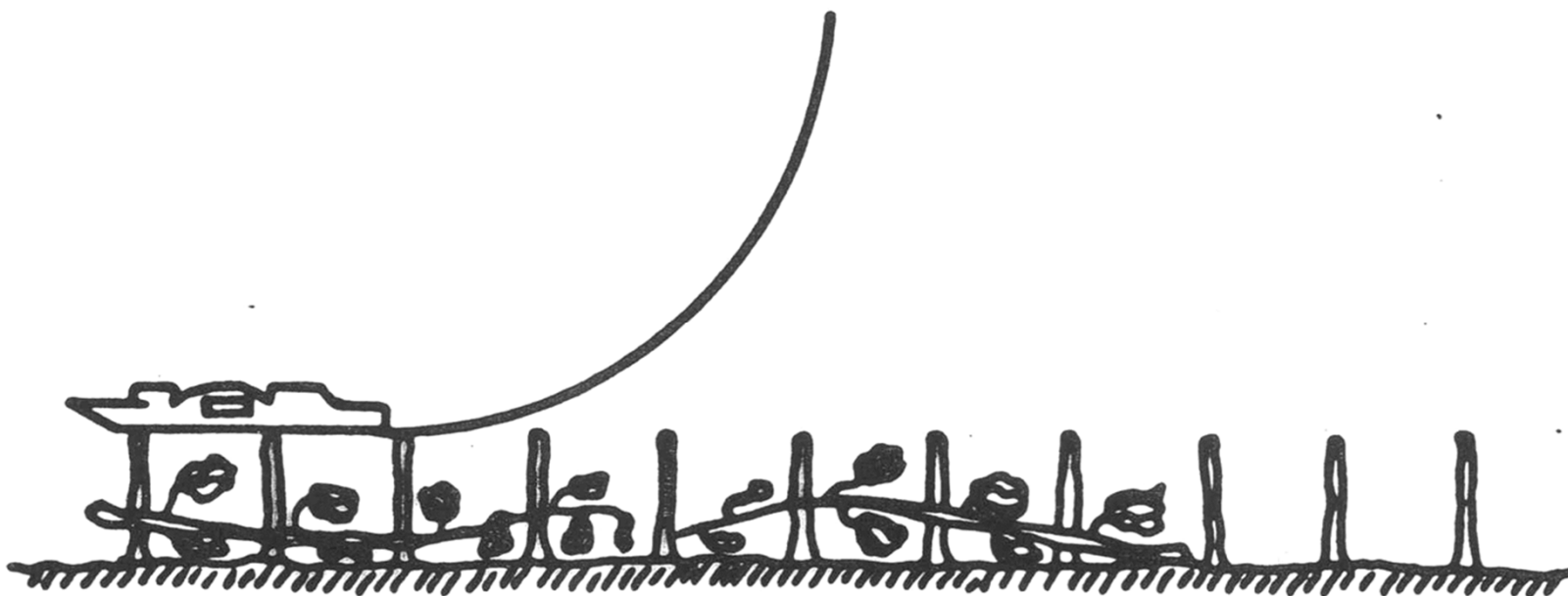
7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

Plantas acamadas não recolhidas pela máquina



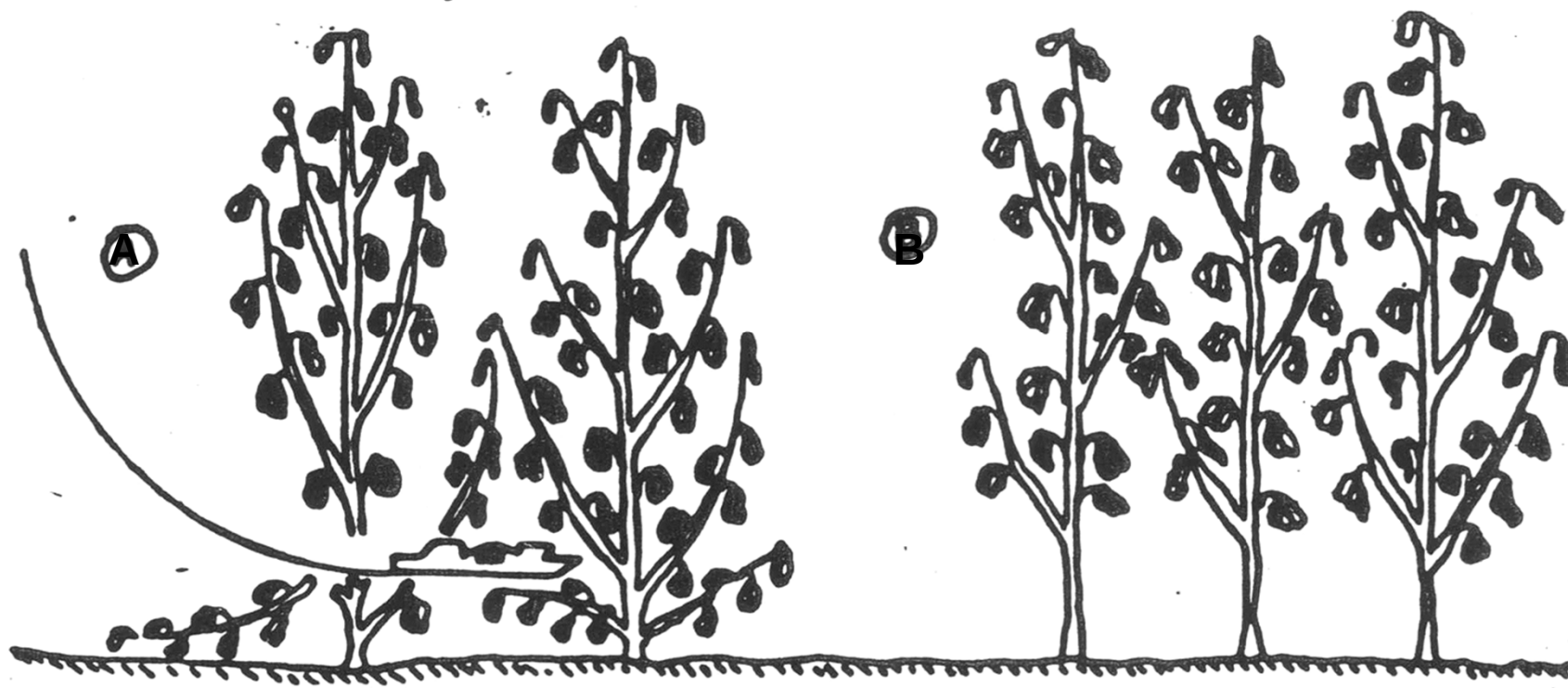
7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

Hastes e ramificações soltas caídas ao solo não recolhidas pela máquina



7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

Baixa Inserção de Ramificações na Haste Principal

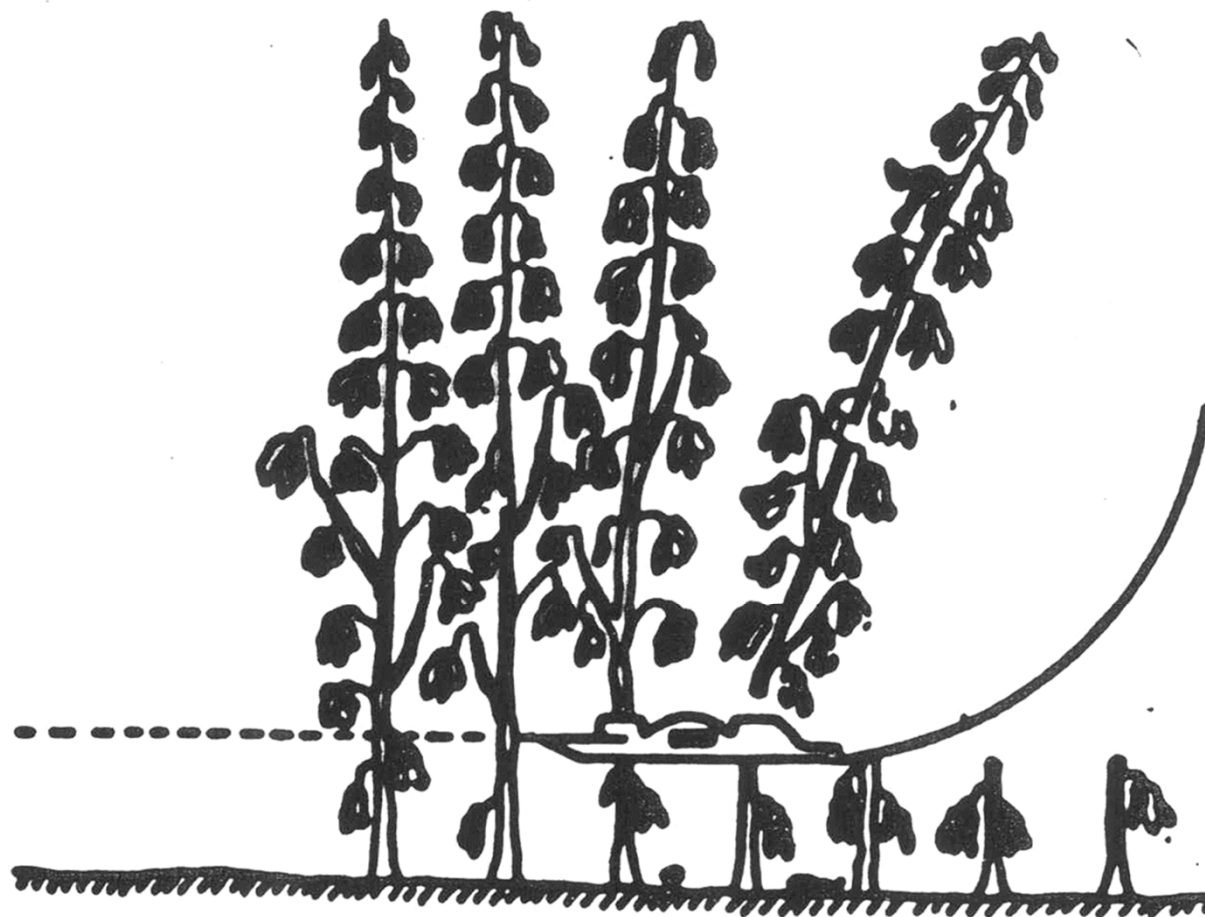


A = plantas com baixa inserção de ramificações na haste principal

B = correção do problema por meio de medidas de manejo

7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

Baixa Altura de Inserção da Primeira Vagem na Planta



7.2 PERDAS DE COLHEITA DE SOJA

Fatos Observados	Possíveis Causas				
	Atraso na Colheita	Cultivar não adaptado	Época de Semeadura	População de Plantas	Solo Fertilidade
Debulha no campo	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Plantas acamadas	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
Hastes e ramos quebrados	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Ramificações baixas	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
Baixa Inserção da 1ª vagem	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM

7.3 COLHEITA DA SOJA

EXERCÍCIO-1

Considere as seguintes informações:

A) Cultivar de soja com peso de 100 sementes = 15 gramas.

B) Lavoura de 1.000 hectares.

C) Espaçamento entre linhas = 0,45 m.

D) Estande final = 10 plantas m^{-1} .

E) N° de vagens não colhidas por planta = 4.

F) N° de sementes por vagem = 3.

G) Preço da saca de soja (60 kg) = R\$ 60,00.

H) Produtividade média = 2.500 kg ha^{-1} .

PEDE-SE:

1º) Os valores de perdas de colheita em sacas por hectare e em percentagem (%).

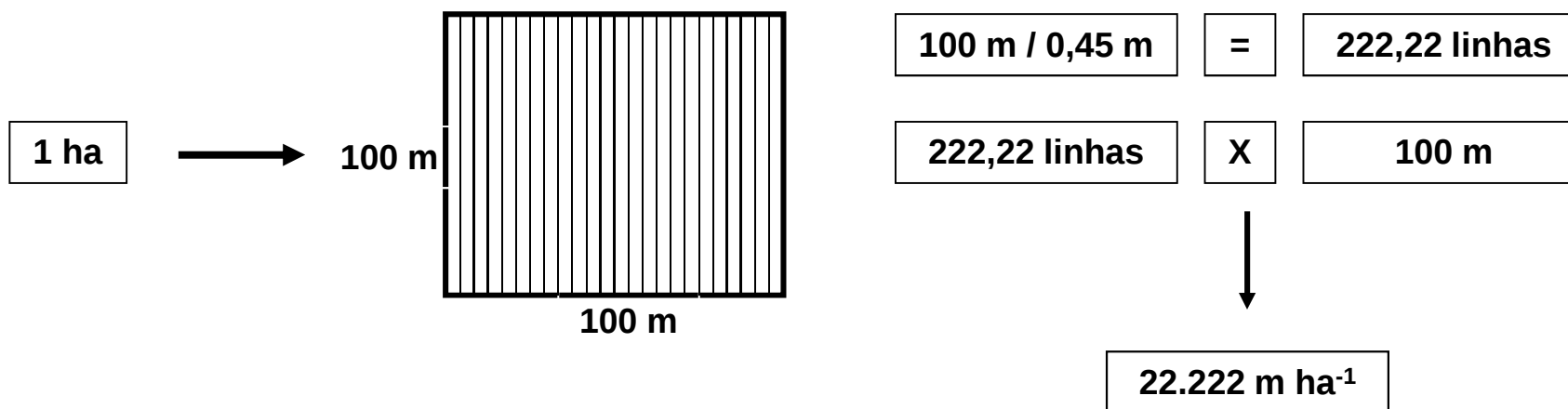
2º) As perdas totais de grãos em sacas.

3º) O prejuízo unitário (hectare) e total (lavoura).

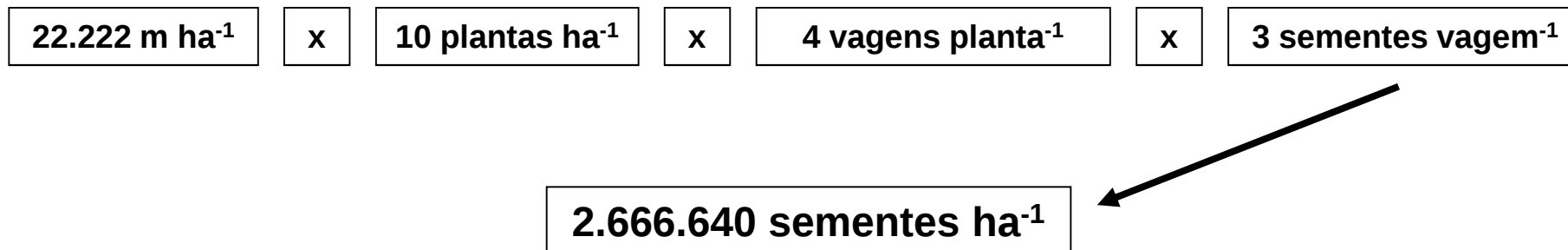
7.3 COLHEITA DA SOJA

EXERCÍCIO-1

1º) Calculando-se a metragem cultivada com soja por hectare.



2º) Calculando-se o número de sementes não colhidas por hectare.



7.3 COLHEITA DA SOJA

EXERCÍCIO-1

3º) Calculando-se as perdas em massa (peso).

100 sementes



15 g

2.666.640 sem ha⁻¹



X₂

=

399.996 g / 1.000 g kg⁻¹

=

399,996 kg

60 kg



1 saca

400 kg



X₃

=

6,666 sc

=

6,7 saca ha⁻¹

1 ha



6,7 sacas

1.000 ha



X₄

=

6.700 sacas

4º) Calculando-se o índice percentual de perdas.

2.500 kg ha⁻¹



100 %

400 kg ha⁻¹



X₅

=

16 %

Perda Máxima

1%

7.3 COLHEITA DA SOJA

EXERCÍCIO-1

5º) Calculando-se os prejuízos decorrentes das perdas.

1 hectare



6,7 sacas

x

R\$ 60,00 sc⁻¹

=

R\$ 402,00 ha⁻¹

6.700 sacas

x

R\$ 60,00 sc⁻¹

=

R\$ 402.000,00

7.3 COLHEITA DA SOJA

EXERCÍCIO-2

Considere as seguintes informações:

A) Cultivar de soja com peso de 100 sementes = 15 gramas.

B) Lavoura de 3.000 hectares.

C) Espaçamento entre linhas = 0,50 m.

D) Estande final = 12 plantas m⁻¹.

E) N° de vagens não colhidas por planta = 4.

F) N° de sementes por vagem = 3.

G) Preço da saca de soja (60 kg) = R\$ 65,00.

H) Produtividade média = 3.000 kg ha⁻¹.

PEDE-SE:

1º) Os valores de perdas de colheita em sacas por hectare e em percentagem (%).

2º) As perdas totais de grãos em sacas.

3º) O prejuízo unitário (hectare) e total (lavoura).