

"A cultura do sorgo: Sistema de produção e potencialidades de uso no MT"

Flávio Dessaune Tardin
Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo
Flavio.tardin@embrapa.br

Embrapa/2012



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



1- INTRODUÇÃO

✓ **O Sorgo** - *Sorghum bicolor* (L.) Moench

➤ **Origem:** África

➤ **Adaptação:** áreas com déficit hídrico e altas temperaturas

➤ **Múltiplos usos:**

- **Grãos:** Ração, alimentação humana, amido, álcool

- **FORAGEM:** silagem, corte, pastejo, feno

- **Cobertura de solo:** plantio direto

- **Sacarino:** álcool

- **Vassoura:** artesanato



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



TIPOS DE SORGO



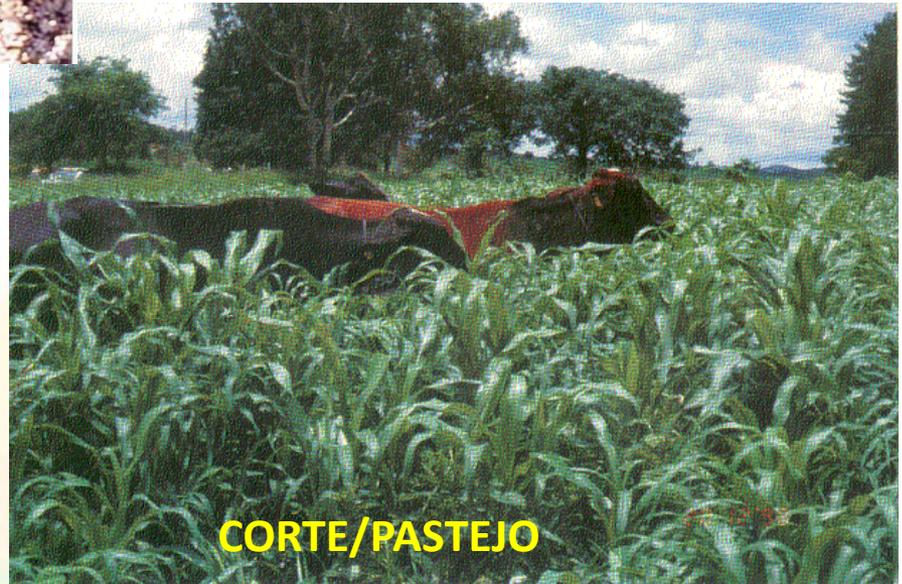
GRANÍFERO



VASSOURA



SILAGEM/SACARINO



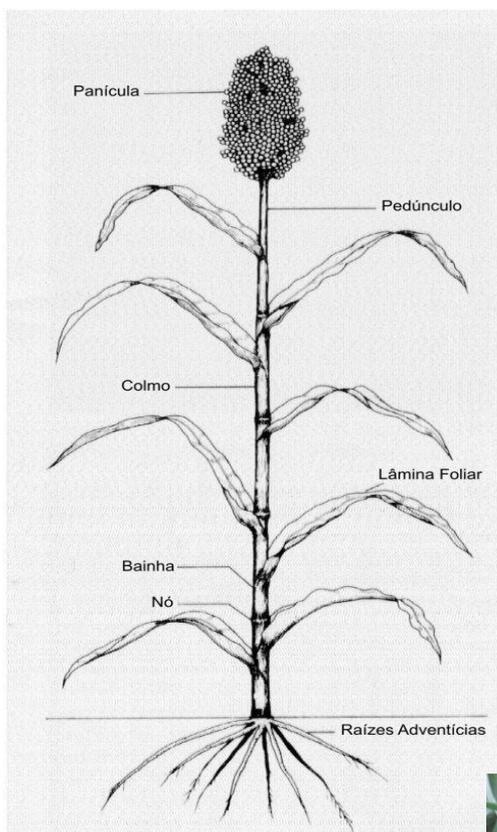
CORTE/PASTEJO



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



SORGO GRANÍFERO

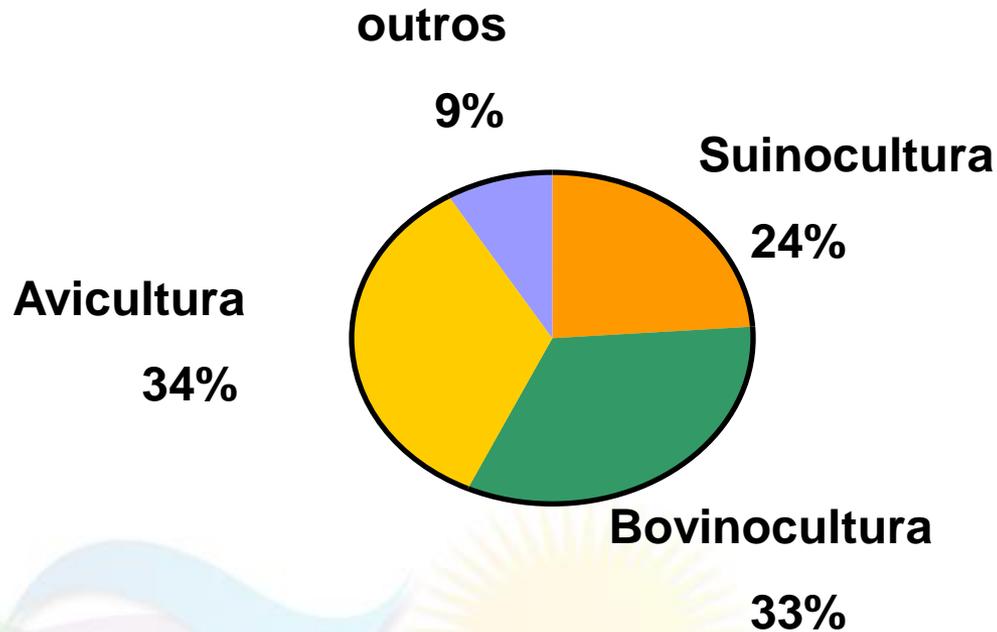


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

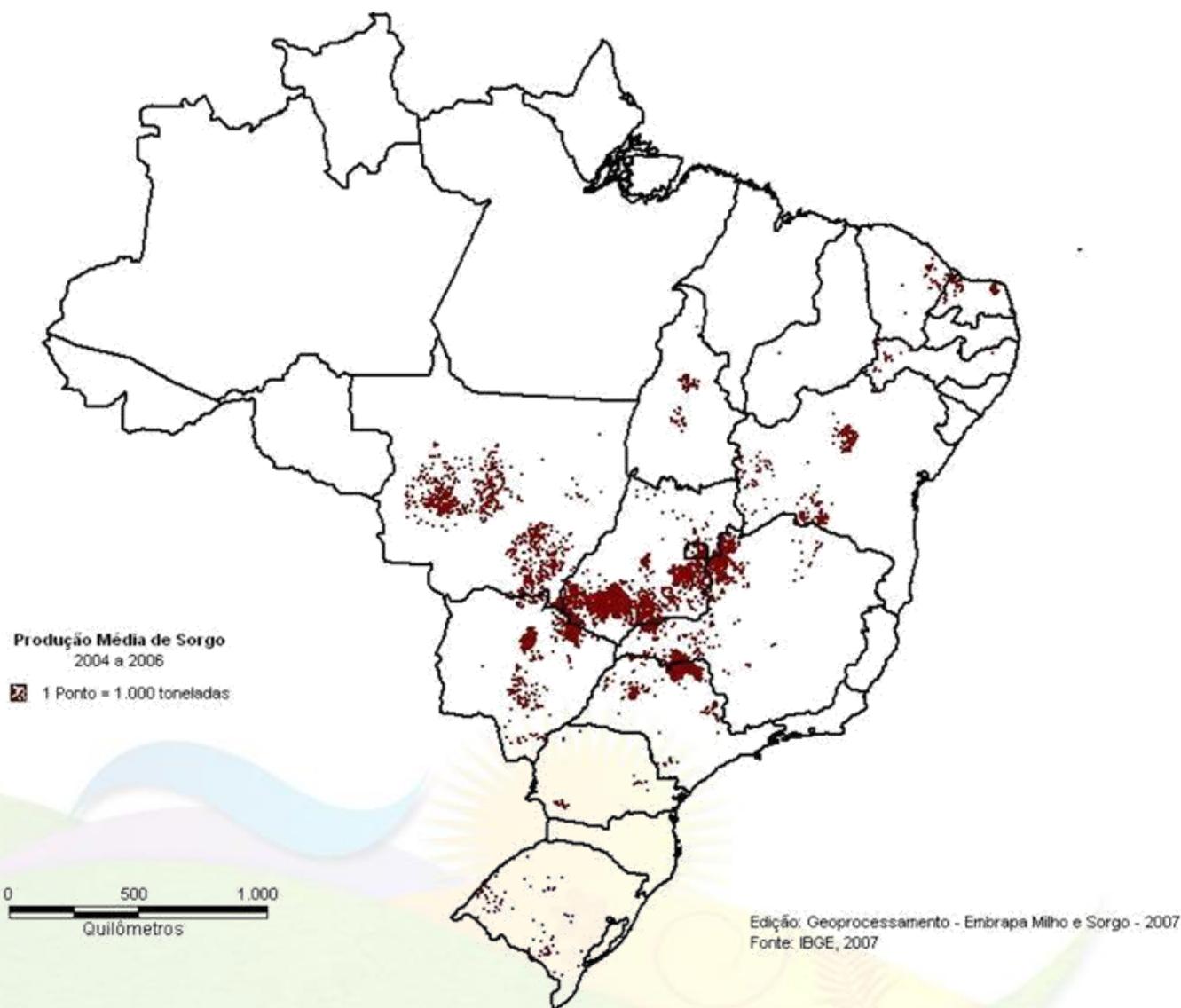
Consumo de Grãos de Sorgo no Brasil



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Sorgo no Brasil



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

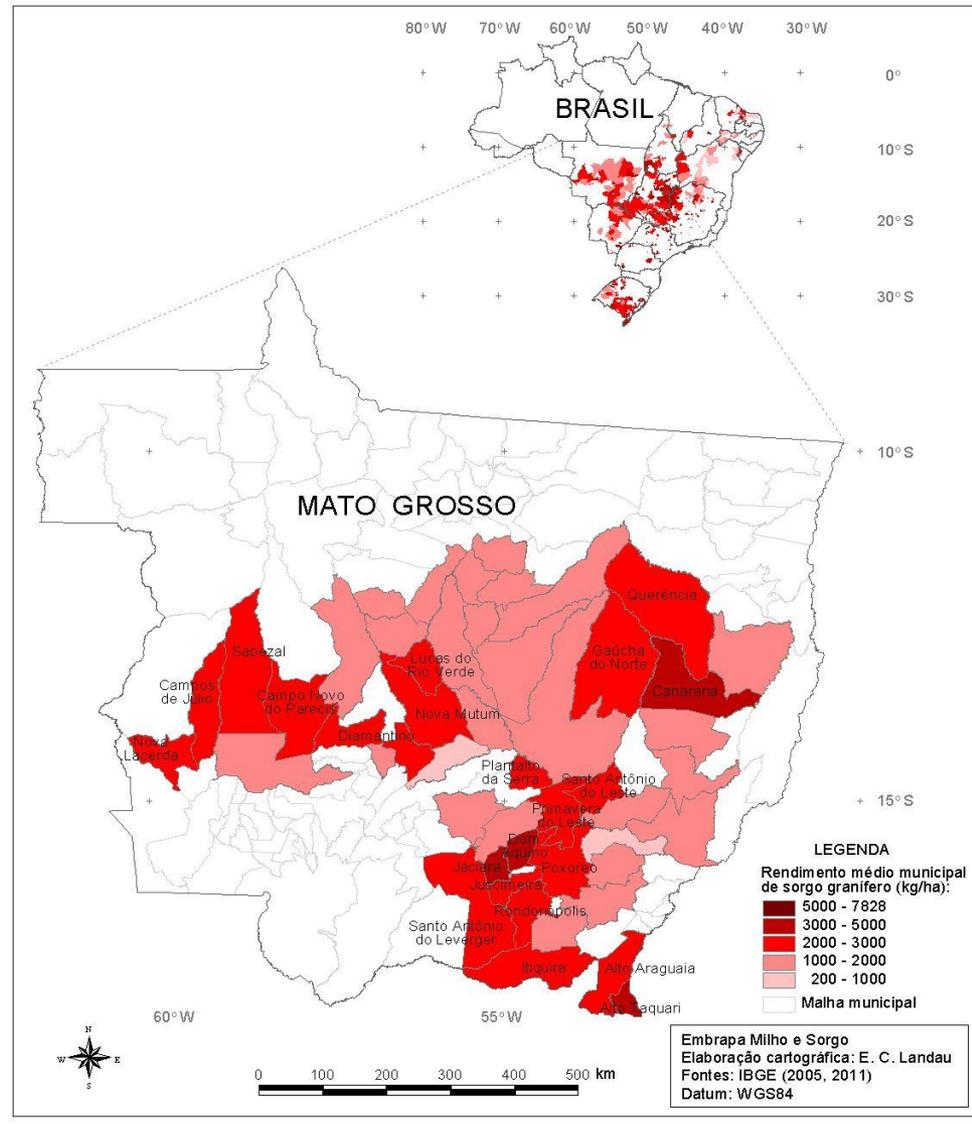


Cerrados

Área total:	204.000.000 ha
Área arável:	127.000.000 ha
Pastagens cultivadas:	49.000.000 ha
Culturas anuais:	10.000.000 ha
Perenes e florestais:	2.000.000 ha
Áreas potenciais:	127.000.000 ha
Áreas ocupadas:	57.000.000 ha
Fronteira agrícola:	66.000.000 ha



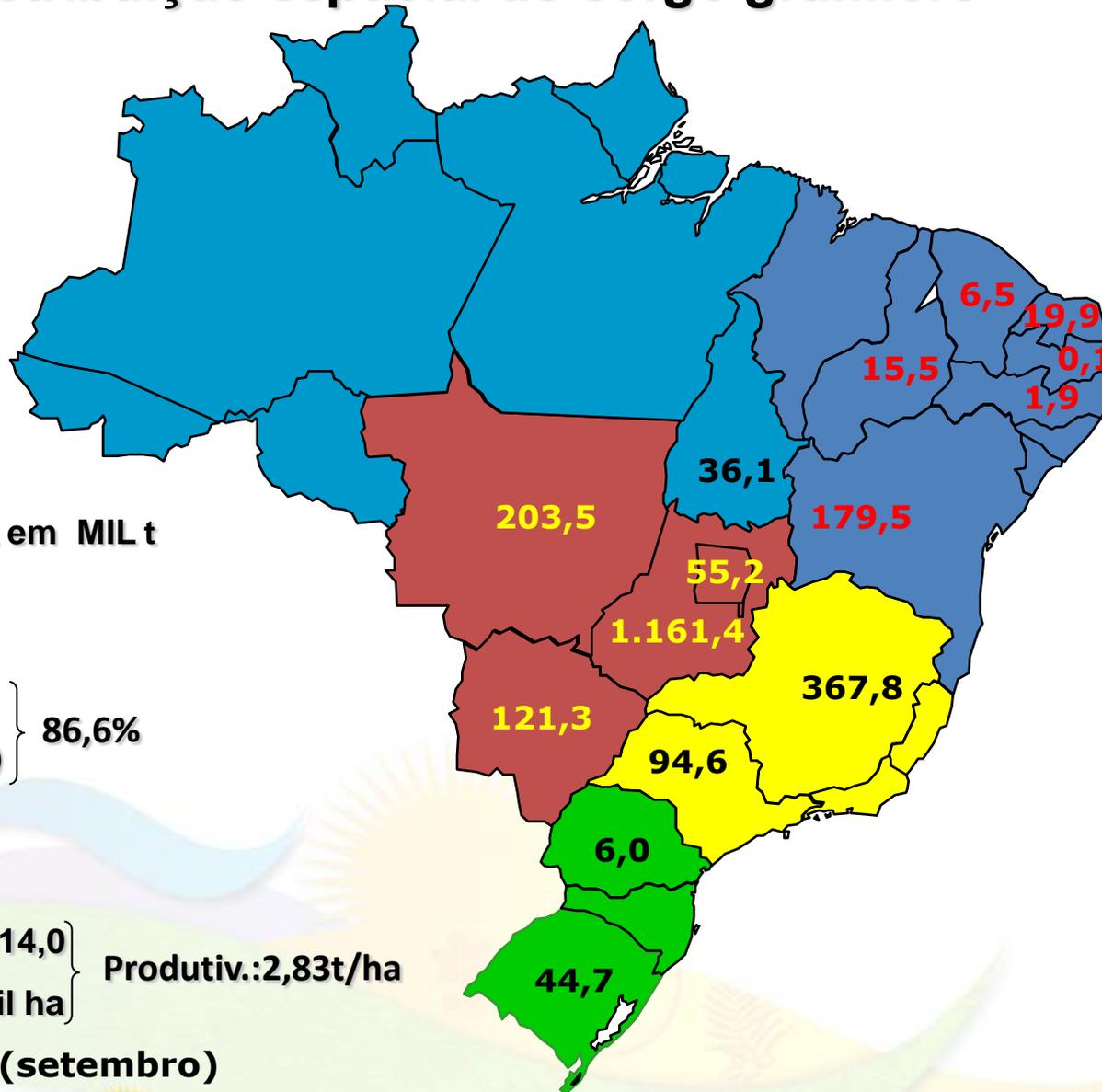
Rendimento Municipal de Sorgo Granífero em 2009 no Estado do Mato Grosso - Brasil



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Distribuição espacial do sorgo granífero



PRODUÇÃO ESTIMADA em MIL t
(SAFRA 2010/11)

Sul: 50,7 (2,2%)

Sudeste: 462,4 (20,0%)

C. Oeste: 1.541,4 (66,6%)

Nordeste: 223,4 (9,7%)

Norte: 36,1 (1,6%)

Produção Estimada: 2.314,0

Área Cultivada: 817,4 mil ha

Produtiv.: 2,83t/ha

86,6%

Fonte: Conab, 2011 (setembro)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



SORGO GRANÍFERO: SITUAÇÃO

PRODUTIVIDADE (T/HA):

- SE (SP, MG) = 2,9
- S (PR, RS) = 2,6
- CO (MT, MS, GO, DF) = 3,1
- NE (PI, CE, RN, PB, PE, BA) = 1,8
- N (TO) = 1,8

Potencial Genético: Safrinha = 7 t/ha

Safrinha = 10 t/ha (Santos et al., 2006)

↓ Expressão do potencial de cultivares (manejo)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



PRINCIPAIS PROBLEMAS

- ✓ Planejamento
- ✓ Estande inadequado (pragas de solo e iniciais da cultura)
- ✓ Temperatura
- ✓ Plantio Tardio
- ✓ Risco de ocorrência de estresse hídrico
- ✓ Baixa utilização de insumos
- ✓ Falta de produtos químicos específicos para o sorgo
- ✓ Pragas e doenças
- ✓ Perdas devido a colheita tardia (qualidade dos grãos)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



2- Potencialidades do Sorgo



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



VALOR NUTRITIVO DO MILHO, DO SORGO E DO MILHETO

Parâmetros	Milho	Sorgo s/tanino	Sorgo c/tanino	Milheto
Matéria seca (%)	87,50	86,80	86,00	89,8
Proteína bruta (%)	8,51	8,82	8,90	12,3
Prot. digestível (%)	7,04	5,90	3,08	7,00
N. D. T. (%)	79,20	76,80	67,70	69,00
Cálcio (%)	0,02	0,03	0,08	0,04
Fósforo (%)	0,27	0,25	0,22	0,32
Gordura (%)	3,28	1,90	2,10	6,4
Fibra Bruta (%)	1,78	2,20	2,31	2,25
Metionina (%)	0,17	0,15	0,15	1,8 *
Lisina (%)	0,23	0,21	0,21	2,9 *
Triptofano (%)	0,08	0,09	0,09	0,17 *
Ener. Bruta (kcal/Kg)	4635	4502	4550	4663

* Valores sobre base de proteína (valores/total=0,25; 0,39; 0,02)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Quadro 1 – Composição Nutricional Sorgo para monogástricos

Nutriente	Sorgo	Milho
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3.290	3.390
Proteína Bruta (%)	8,00	7,60
Fibra Bruta (%)	2,70	2,17
Extrato Etéreo (%)	2,70	3,80
Cálcio (%)	0,04	0,04
Fósforo Disponível (%)	0,08	0,08
Lisina (%)	0,24	0,20
Metionina (%)	0,13	0,15
Metionina + Cistina (%)	0,28	0,33
Treonina (%)	0,23	0,27
Ácido Linoléico (%)	1,13	2,20
Xantofila (%)	1,10	23,00

Fonte: Embrapa Suínos e Aves, 1988 (Agrianual 2004)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Quadro 2 – Composição Nutricional – Sorgo para Bovinos

Nutriente	Sorgo	Milho
Proteína Bruta (%)	9,61	9,05
Fibra Bruta (%)	2,50	2,07
Extrato Etéreo (%)	2,89	4,01
Cálcio (%)	0,05	0,03
Fósforo (%)	0,27	0,25
Amido (%)	62,91	66,25
Digestibilidade MS (%)	70,30	84,52
Digestibilidade PB (%)	50,69	70,73
Energia – NDT (%)	79,53	84,52

Fonte: Tab. Brasileira Comp. Alimentos Bovinos (UFV 2002)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Alimento Concentrado Energético

Valor Nutricional:



90-95% milho



Preço mercado: 75-85% milho



INDÚSTRIA DE RAÇÃO 1

Usa sorgo durante todo o ano na produção de ração, gastando cerca de 50 000 sacos por ano;

O sorgo é fornecido pelos cooperados após a colheita da safrinha;

O excedente de sorgo, não usado na ração, é vendido para produção de ração.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



INDÚSTRIA DE RAÇÃO 2

- É vantajoso usar sorgo na ração quando o preço deste produto está entre 70% a 80% do preço do milho;
- Chega a usar sorgo em substituição ao milho em até 100%;

Produção de suínos:

- ⇒ pré-iniciais e leitões não usa sorgo;
- ⇒ recria e terminação chega a usar até 100%;



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



INDÚSTRIA DE RAÇÃO 3

Chega-se a usar sorgo em substituição ao milho em até 100%;

Bovinos:

⇒ Bovinos lactação e ração para confinamento => até 100% de uso de sorgo em substituição ao milho;



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

INDÚSTRIA DE RAÇÃO 4

Chega-se a usar sorgo em substituição ao milho em até 100%;

Aves:

⇒ Para produção de frango e postura usa até 100% de uso de sorgo;

⇒ Usa pigmentação na composição da ração quando o milho é substituído por sorgo, porque o sorgo não possui a mesma coloração do milho e a carne e a gema do ovo ficam menos coloridas criando problema de mercado para estes produtos.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Produção de alimentos na ILPF

- Plantio de capim + sorgo
 - Ensilagem → suplementação volumosa
confinamento
 - Grãos → suplementação concentrada
- Plantio de capim + sorgo pastejo
 - Antecipação da entrada dos animais
 - Forragem de excelente qualidade uso estratégico
 - Ensilado ou fenado



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Produção de forragem na ILP

- ↑ Produção de forragem – silagem e/ou feno
 - ↑ Produção de forragem da pastagem
 - Recuperação da fertilidade do solo
- ⇓
- ↑ Capacidade de suporte das pastagens
 - Possibilidade de utilização de forrageiras mais produtivas



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



16/03/2007

Miguel Gontijo

Mesma área 70 dias após a ensilagem Sorgo brs 610 + tanzania



Foto: Miguel Gontijo

29/05/2007



Foto: Flavio Wruck



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Sorgo granífero em Brasília-DF em consórcio
com braquiária plantada em janeiro



Foto: G. Martha Jr.





Sorgo de Pastejo: 1º Pasto com 45 dias; Três ou mais rebrotas - 30-40 dias, Pasto formado.



Piquete após o primeiro ciclo de pastejo do sorgo e ao lado o piquete a ser pastejado





Resíduo após segundo pastejo
Observar o pasto formado

SORGO PASTEJO BRS 801+ TANZÂNIA

5 9 2006

Foto:Miguel Gontijo

Observar o capim braquiária pequeno .
Plantio simultaneo de sorgo pastejo brs 810 + marandu



2006 2 18

Miguel Gontijo

Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose dos híbridos de milho e sorgo avaliados no ensaio “Desempenho de bovinos terminados em confinamento alimentados com silagem de híbridos de milho e sorgo”

Híbridos	Empresa	Produto Milho/Sorgo	MS (%)	PB (%)	MM (%)	FDN (%)	FDA (%)	Hemicelulose (%)
AGN25A23	Agromen	Milho	32,0	9,1	4,3	52,9BCD	31,9CD	21,1AB
AG1051	Monsanto	Milho	35,8	9,0	4,2	53,3BCD	32,9CD	20,4AB
GNZ2728	Geneze	Milho	35,4	9,0	4,0	51,0BCDE	35,3CD	15,7B
A9404	Semeali	Sorgo	33,5	9,0	4,2	50,0CDE	33,9CD	16,1AB
BRS610	Geneze	Sorgo	33,5	9,0	5,3	57,8ABC	38,2BC	19,7AB
Farroupilha 25	Farroupilha	Milho	34,1	8,8	4,5	47,8DE	31,3CD	16,5AB
1F305	Dow	Sorgo	33,1	8,7	4,3	63,0A	44,5AB	18,5AB
Volumax	Monsanto	Sorgo	34,0	8,6	4,2	62,5A	46,5A	16,0AB
DAS519	Dow	Milho	34,8	8,4	4,4	45,5DE	28,7D	16,8AB
A3663	Bayer	Milho	34,0	8,4	4,6	58,7AB	36,0CD	22,7A
2C577	Dow	Milho	36,1	7,8	4,5	44,0E	28,4D	15,6B
CV (%)	---	---	6,7	13,5	12,3	7,1	10,0	17,9

Fonte:EPAMIG,2005.Médias na mesma coluna seguidas de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca do volumoso (CMSV), consumo de matéria seca total (CMST) e conversão alimentar (CA) de bovinos Gir mantidos em confinamento alimentados com silagem de híbridos de sorgo e milho.

Tratamentos	GMD (kg/dia)	CMSV (kg MS/dia)	CMST (kg MS/dia)	CA (kg MS/kg PV)
A25A23(M)	1,39A	5,4ABC	8,0ABC	5,8
GNZ2728(M)	1,36AB	6,0A	8,6A	6,3
BRS610(S)	1,27ABC	5,9AB	8,5AB	6,7
2C577(M)	1,27ABC	5,3ABC	7,9ABC	6,3
DAS519(M)	1,23ABC	5,0ABC	7,6ABC	6,3
1F305(S)	1,22ABC	5,4ABC	8,0ABC	6,5
A3663(M)	1,19ABC	4,8C	7,4C	6,2
Farroupilha25(M)	1,14ABC	5,1ABC	7,7ABC	6,8
AG1051(M)	1,09ABC	5,1ABC	7,7ABC	7,1
Volumax(S)	1,07BC	4,7C	7,3C	6,9
A9404(S)	1,04C	4,9BC	7,5BC	7,2
CV (%)	8,6	6,5	4,3	9,8

Fonte:EPAMIG,2005 Médias na mesma coluna seguidas de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



TABELA 12- INFLUÊNCIA DO TIPO DE SILAGEM NO DESEMPENHO DE VACAS LEITEIRAS

	SORGO NORMAL	SORGO bmr6	SORGO bmr18	MILHO
Produção de leite (kg/dia)	31,0b	34,1a	32,2ab	33,8a
Prod.corrigida (4%gordura)	29,1b	33,7a	31,2ab	33,3a
Gordura do leite (%)	3,57b	3,89a	3,77ab	3,88a

Fonte: OLIVER et al, 2004



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Sorgo forrageiro silagem de alta qualidade

Pontos Fortes

- Alta produtividade de massa
- Alta digestibilidade de fibra
- Desempenho animal
- Resistência ao acamamento
- Alta proporção de grãos na forragem
- Possibilidade de utilização de rebrota
- Roubo de espigas no milho
- Tolerância a estresses abióticos (seca, Al, Temp.)
- Eficiência nutricional (P, N)
- Tolerância a estresses bióticos
- Alto padrão de fermentação da silagem
- Porte e arquitetura de planta
- Preço de semente competitivo

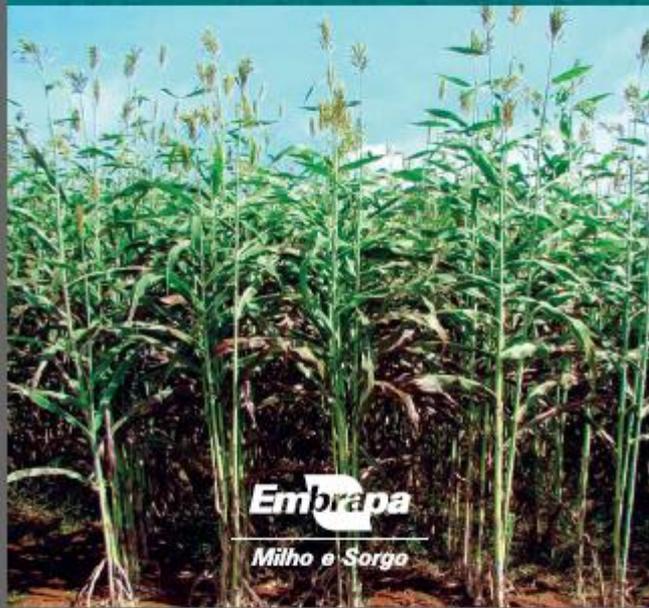


Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

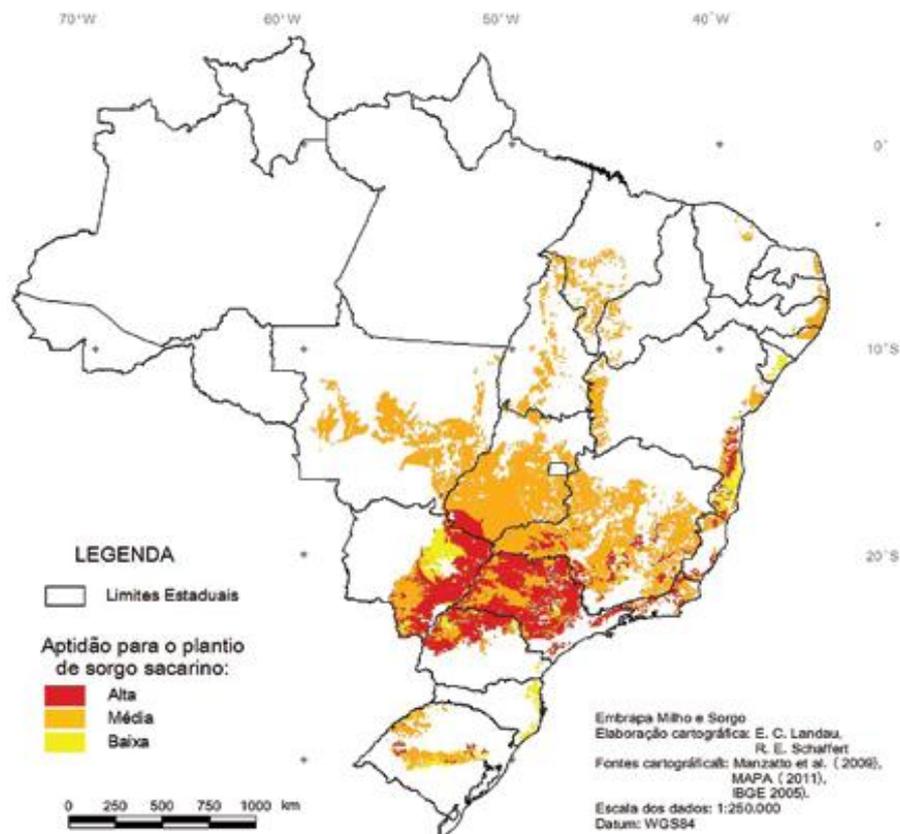


SORGO SACARINO:

a "safrinha"
da cana-de-açúcar



Áreas potencialmente aptas para o plantio de sorgo sacarino no Brasil



Na busca por alternativas de produção de etanol no Brasil, visando estabilizar o mercado do produto na entressafra da cana-de-açúcar, o sorgo sacarino surge como uma das opções mais promissoras.

2- FISILOGIA DA PLANTA



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Fisiologia do Sorgo

- **Planta C₄:** ↑ taxa fotossintética
- **Temperatura:** AT = 16 a 38 °C T_{ótima} = 33 a 34°C
T > 38 °C ou < 16 °C ⇒ ↓ Produtividade
Sensível a baixas temperaturas noturnas
- **Água:** Sorgo 330 Kg H₂O/1Kg MS
Milho 370 Kg H₂O/1Kg MS
Trigo 500 Kg H₂O/1Kg MS Fonte: Aldrich et al. 1982
- Sorgo requer: 25 mm após plantio
250 mm crescimento
25-50 mm maturação (Dogget, 1970)
- Tolera déficit e excesso de umidade
- **Ciclo:** 90 a 120 dias



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Estádios de Crescimento

➤ EC1: Crescimento Vegetativo



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Estádios de Crescimento

➤ EC2: Florescimento (Iniciação da Panícula ao Florescimento)



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Estádios de Crescimento

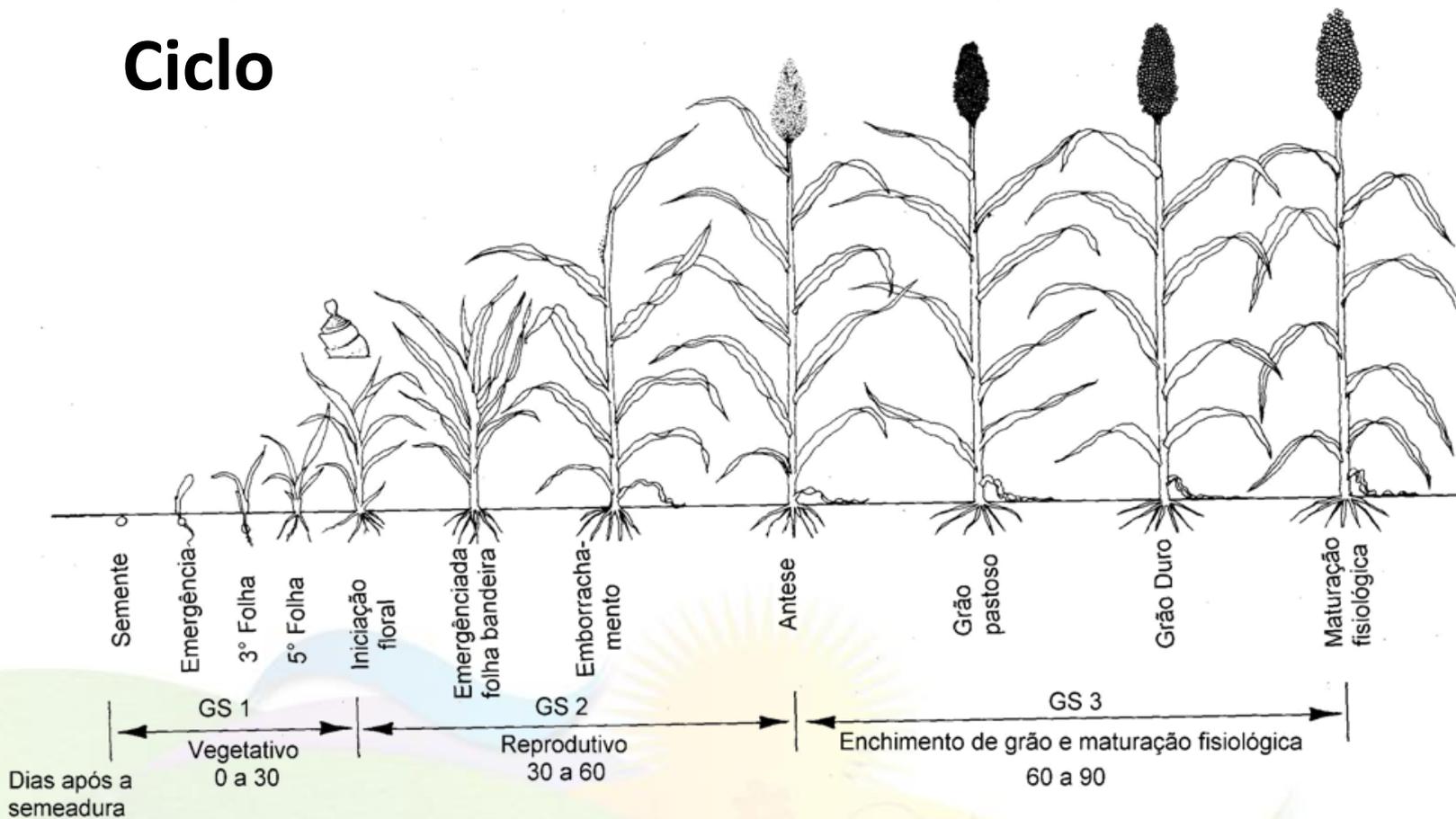
➤ EC3: Enchimento de Grãos (Florescimento a Maturação Fisiológica)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Ciclo



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



3- ESCOLHA DA CULTIVAR

➤ Fundamental para o estabelecimento de um sistema de produção eficiente

- ✓ **Híbrido Simples ou Variedade**
- ✓ **Adaptação e potencial produtivo**
- ✓ **Estabilidade de produção**
- ✓ **Resistência às principais doenças e pragas**
- ✓ **Resistência ao acamamento e à seca (*stay green*)**
- ✓ **Ciclo e porte adequados (1,00 a 1,50m p/ granífero)**
- ✓ **Alta produtividade e qualidade de grãos**
- ✓ **Capacidade de rebrota: cobertura de solo/qualidade de palhada**
- ✓ **Eficiência na utilização de nutrientes**
- ✓ **Tolerância ao Al**



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CAMPO DE PRODUÇÃO DE SEMENTE HÍBRIDA



Tabela 1 – Rendimento de grãos de Sorgo safrinha 2008 de diferentes cultivares, **MÉDIA TECNOLOGIA DE ADUBAÇÃO** Lucas do Rio Verde – MT, 2008.

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Estande</i>	<i>Rendimento de Grãos</i>
		<i>Recomendado</i>	
		<i>.....pl/ha.....</i>	<i>.....sc/ha.....</i>
Híbridos			
MR 43	Atlântica Sementes	160.000	101,2 a*
BRS 310	Brasmilho	190.000	99,7 ab
1G 220	Dow AgroSciences	180.000	92,7 abc
BRS 308	Brasmilho	190.000	92,2 abc
1G 100	Dow AgroSciences	180.000	91,6 bc
1G 282	Dow AgroSciences	180.000	88,7 c
Catuy	Atlântica Sementes	160.000	76,0 d
A 9735 R	Nidera Sementes	180.000	75,2 de
Tramontane	Helianthus	180.000	74,5 de
BRS 304	Jota Basso	180.000	68,5 def
SHX 410	Santa Helena	180.000	66,4 ef
Granus 505	Helianthus	180.000	65,0 fg
Granus 401	Helianthus	180.000	64,8 fg
A 9815 RC	Nidera Sementes	160.000	64,1 fg
RG 100	Sele Grãos	180.000	63,9 fg
Granus 707	Helianthus	180.000	56,3 gh
Variedades			
438	Cirad	200.000	56,9 gh
Nº 1	Cirad	200.000	56,7 gh
369	Cirad	200.000	49,0 hi
206	Cirad	200.000	45,7 i

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 2 – Rendimento de grãos de Sorgo safrinha 2008 de diferentes cultivares, **ALTA TECNOLOGIA DE ADUBAÇÃO** Lucas do Rio Verde – MT, 2008

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Estande Recomendado</i>	<i>Rendimento de Grãos</i>
	pl/ha.....sc/ha.....
Híbridos			
BRS 310	Brasmilho	190.000	112,1 a*
BRS 308	Brasmilho	190.000	107,3 ab
1G 220	Dow AgroSciences	180.000	106,0 abc
1G 100	Dow AgroSciences	180.000	104,2 abc
MR 43	Atlântica Sementes	160.000	103,1 bc
1G 282	Dow AgroSciences	180.000	97,9 cd
A 9735 R	Nidera Sementes	180.000	92,1 de
Tramontane	Helianthus	180.000	88,7 e
Catuy	Atlântica Sementes	160.000	78,4 f
RG 100	Sele Grãos	180.000	74,6 fg
BRS 304	Jota Basso	180.000	73,9 fg
SHX 410	Santa Helena	180.000	71,2 fgh
A 9815 RC	Nidera Sementes	160.000	69,5 fgh
Granus 401	Helianthus	180.000	67,5 ghi
Granus 505	Helianthus	180.000	66,0 ghi
Granus 707	Helianthus	180.000	59,6 i
Variedades			
438	Cirad	200.000	67,8 ghi
369	Cirad	200.000	62,3 hi
Nº 1	Cirad	200.000	60,1 i
206	Cirad	200.000	46,8 j

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Fonte: Fundação Rio Verde, 2008



Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



4- PLANTIO

➤ **Preparo do solo:** Convencional (aração e gradagem)

Plantio Direto (revolvimento do solo localizado)

➤ **Nutrição e Adubação :** (Coelho, 2007)

a) diagnose da fertilidade do solo;

b) Requerimento nutricional de acordo com a finalidade (grãos ou forragem);

c) Padrões de absorção e acumulação do nutrientes, principalmente N e K;

d) Fontes dos nutrientes;

e) manejo da adubação: N-P-K plantio (1/3N) + 2/3N em cobertura (35 dias).



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Extração média de nutrientes pela cultura do sorgo destinada a produção de grãos e silagem em diferentes níveis de produtividades.

Tipo de exploração	Produção t/ha	Nutrientes extraídos				
		N	P	K	Ca	Mg
		-----kg/ha-----				
Grãos	3,65	77	9	83	10	10
	5,80	100	19	95	17	17
	7,87	167	33	113	27	25
Exportação nos grãos (%)		70-77	77-86	26-43	3-7	47-69
Silagem (matéria seca)	11,60	115	15	69	35	26
	15,31	181	21	213	41	28
	17,13	230	23	271	52	31

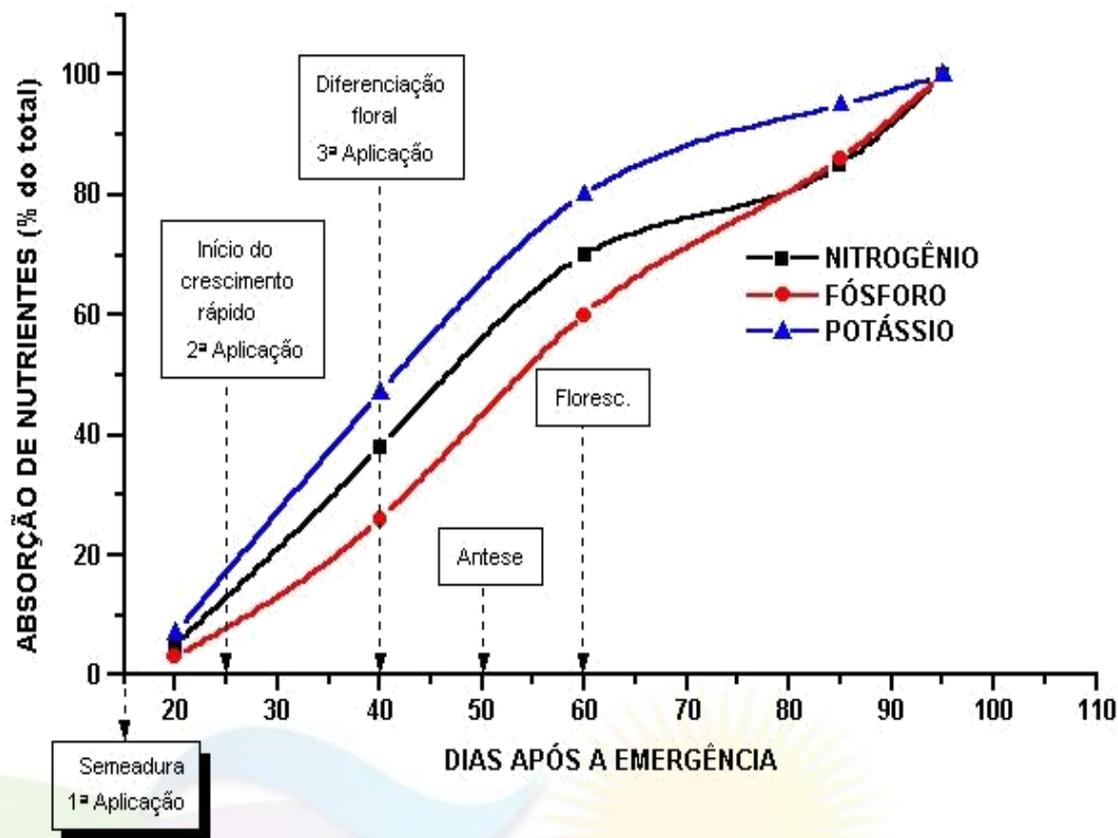
Fonte: Coelho, 2002.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Fonte: modificada de Tisdale et al. (1985).



Absorção de NPK pelo sorgo. As aplicações 1a, 2a e 3a referem-se aos períodos normalmente recomendados para aplicação de fertilizantes



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Produção de grãos de sorgo, em kg/ha, cultivado em sucessão à soja, em diferentes níveis de adubação, Uberaba, MG.

Adubação na semeadura (kg/ha de 4-14-8)	Doses de nitrogênio em cobertura (kg/ha) ^{1/}		
	0	40	80
0	2.418	3.188	2.865
200	2.67	3.552	3.263
400	3.159	3.801	3.622
200 + 20N + 20N ₂ /	*****	4.266	*****

^{1/}Cobertura nitrogenada, na forma de uréia, aplicada aos 35 dias após a emergência das plantas. ^{2/}Nitrogênio aplicado aos 35 e 45 dias após a emergência das plantas. Fonte: modificada de Viana et al. (1992).



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Adubação em sorgo

Por que Adubar?

- Manter a fertilidade do solo
- Aumentar a produtividade de matéria seca e grãos
- Reduzir o custo operacional por tonelada produzida
- Melhorar a qualidade da forragem
- Aumentar o suporte da pastagem de sorgo
- Manter a sustentabilidade do sistema

Como Adubar?

- Análise do solo
- Análise foliar (complemento)
- Calagem
- Planejamento da adubação
 - Cálculo da formulação
 - Épocas de aplicação
 - Formas de aplicação

Para fazer uma adubação que atenda as necessidades da cultura, que reponha os nutrientes exportados, e seja economicamente viável, aconselhe-se com um técnico.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



➤ SEMEADURA

• Época:

- Zoneamento de Risco Climático para a Cultura
- Época comum de plantio na região (NE - início da estação chuvosa)
- Atraso no plantio promoverá perdas de produção

• Profundidade: ~ 3 cm (variável com tipo de solo)

• Espaçamento/densidade: dependentes da finalidade e da cultivar

- Espaçamento pode variar de 0,30m (pastejo) a 0,90 m (Silageiro)
granífero (0,45 a 0,70)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



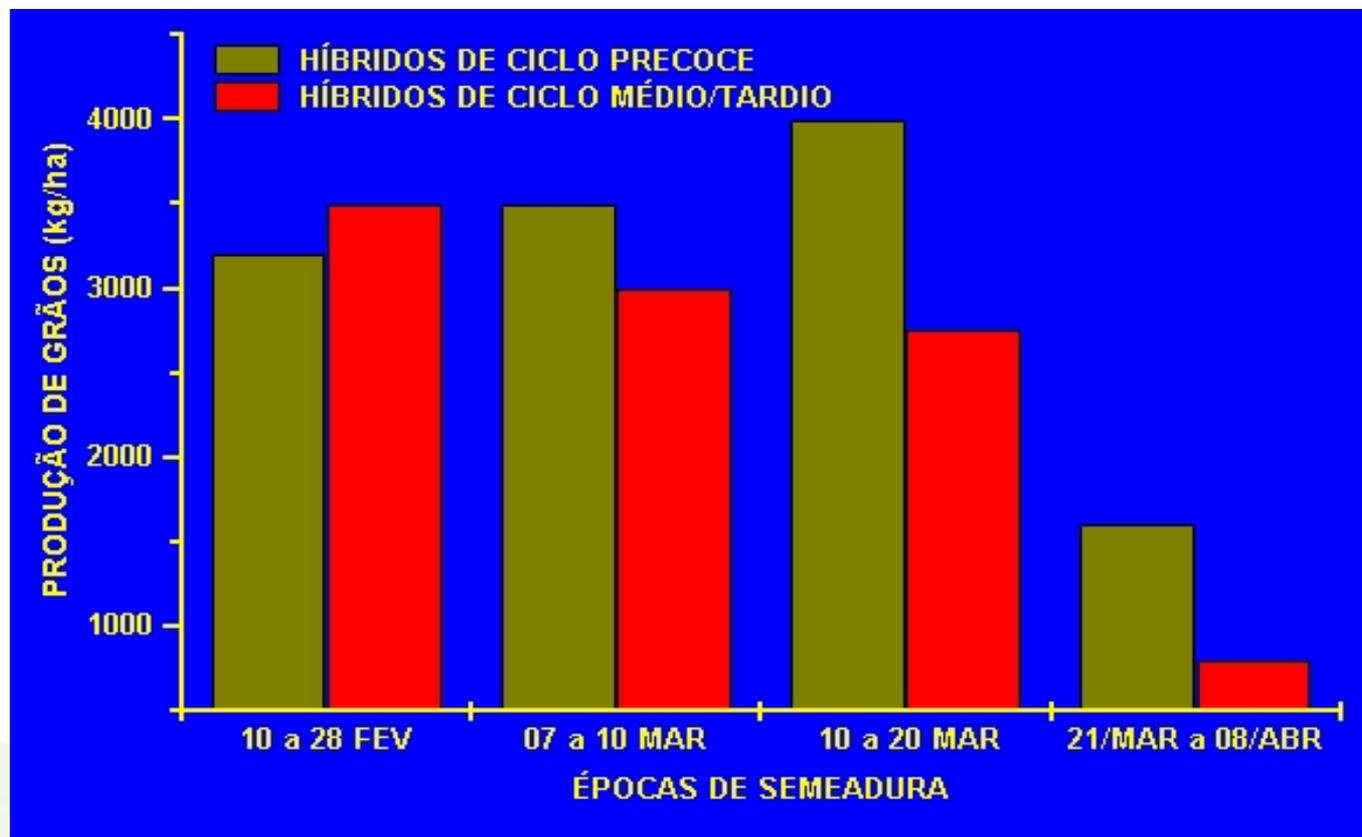
Tipo Comercial de Sorgo	Espaçamento entre linhas (m)	Nº de sementes por metro (80% germinação)	Consumo de Sementes (Kg/ha)	População na Colheita (mil plantas/ha)
Granífero	0,45 – 0,70	15 - 18	6 a 8	140 - 180
Duplo-propósito	0,70 – 0,80	18 - 20	6 - 8	140 - 170
Silagem – Porte Alto	0,70 – 0,90	10 - 12	5 - 7	90 - 110
Corte Mecanizado	0,50 – 0,70	15 - 18	8 - 10	200 - 250
Corte Manual	0,30 – 0,40	18 - 20	12 - 14	300 - 400
Pastejo Cobertura morta	0,30 A lanço	20 – 25 –	15 – 30	400 – 500 600



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Épocas de semeadura e híbridos de sorgo granífero



Fonte: Peixoto (2002)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Data de semeadura, distribuição pluvial durante o ciclo e rendimento de grãos de cultivares de sorgo granífero – Lucas do Rio Verde, MT.

	SAFRINHA					Média
	2000	2001	2002	2003	2004	
Semeadura	24/02	16/03	28/02	06/03	18/03	
Período	Precipitação pluvial - mm					
Sem - 15 das	85	73	0	223	170	110
16 - 30 das	325	49	145	152	217	178
31- 45 das	43	37	49	178	13	64
46 - 60 das	93	0	8	11	6	24
61 - 75 das	10	85	25	0	82	40
75 das - colheita	0	0	0	182	100	56
Total	574	259	242	761	603	488
	Rendimento de grãos – t/ha ^{1/}					
Máximo	5,10	4,20	4,14	4,86	3,42	4,34
Mínimo	3,78	3,12	2,88	3,60	1,80	3,00

^{1/}Valores obtidos em experimentos de avaliação de cultivares

Fonte: Bortolini (2004) – Fundação Rio Verde



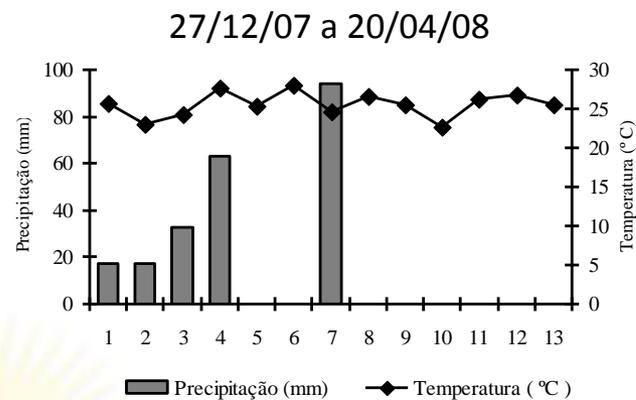
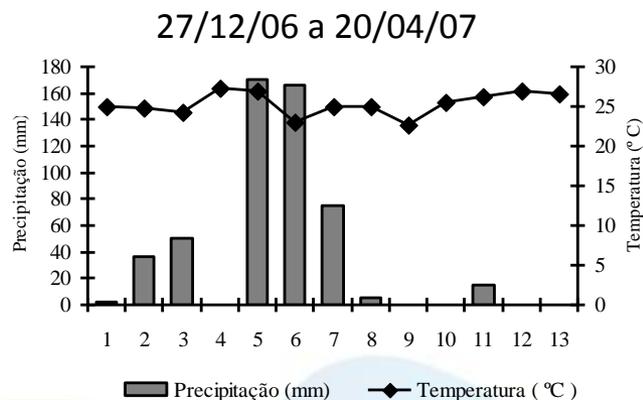
Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Produtividade de grãos (t.ha⁻¹) de cultivares em dois anos agrícolas em Jaíba, MG

Cultivares	2006/07	2007/08	Média
1 G220	5,15 bA	2,12 aB	3,64 a
BRS 310	5,85 aA	1,38 bB	3,62 a
0992045	4,81 cA	1,99 aB	3,40 b
SHS 400	4,55 dA	1,35 bB	2,95 c
Média	5,09 A	1,71 B	

Médias com mesma letra minúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si (P<0,05)



Precipitação e Temperatura em Jaíba, MG, por decêndio, nos períodos de 27/12/06 a 20/04/07 e 27/12/07 a 20/04/08 Fonte: Albuquerque et al., dados não publicados



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Produtividade de grãos (t.ha⁻¹) de cultivares de sorgo em função dos anos agrícolas, cultivares, espaçamentos e das densidades de plantas. Jaíba, MG

Cultivares	Densidades	Ano 2006/07			Ano 2007/08			Médias ²
		Espaçamentos ¹			Espaçamentos ¹			
		50cm	70cm	90cm	50cm	70cm	90cm	
1 G220	100 mil	6,29 aA	4,91 Ab	4,46 aB	2,46 aA	3,70 aA	1,61 aB	3,91 a
1 G220	140 mil	6,03 aA	5,11 aA	4,65 aA	2,10 aB	2,79 bA	1,20 aC	3,54 a
1 G220	180 mil	5,36 bA	5,21 aB	4,34 aC	1,95 aB	2,72 bA	0,58 bA	3,47 a
BRS 310	100 mil	6,95 bA	5,87 aB	5,43 aB	1,56 aA	1,71 aA	1,18 aA	3,78 a
BRS 310	140 mil	6,52 bA	5,29 aB	5,34 aB	1,49 aA	2,03 aA	0,49 aB	3,44 a
BRS 310	180 mil	7,51 aA	4,82 bB	4,96 aB	1,81 aA	1,18 bB	0,96 aB	3,61 a
0992045	100 mil	5,59 aA	4,52 aB	4,44 aB	2,53 aA	2,38 aA	1,85 aA	3,55 a
0992045	140 mil	5,16 aA	4,97 aA	4,26 aB	2,81 aA	2,34 aA	0,93 bB	3,41 a
0992045	180 mil	5,81 aA	4,81 aB	3,75 aC	1,79 bA	2,17 aA	1,15 bB	3,25 a
SHS 400	100 mil	5,93 aA	4,46 aB	3,79 aC	2,27 aA	1,73 aA	0,66 aB	3,14 a
SHS 400	140 mil	6,05 aA	4,62 aB	3,81 aC	1,62 bA	1,54 aA	0,82 aB	3,08 a
SHS 400	180 mil	4,68 bA	3,95 aB	3,67 aB	1,19 bA	1,43 aA	0,84 aA	2,63 b
Médias¹		5,99 A	4,88 B	4,41 C	1,97 A	2,14 A	1,02 B	3,40

¹ Médias com mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal dentro de cada espaçamento pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com o teste de Scott-Knott. ² Médias com a mesma letra minúscula na vertical dentro de cada densidade pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com o teste de Scott-Knott.

Fonte: Albuquerque et al., dados não publicados



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



5. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

- **CONTROLE PREVENTIVO** - evitar introdução ou disseminação na área;
- **CONTROLE CULTURAL** - utilização de práticas culturais que favoreçam a capacidade competitiva da cultura;
- **CONTROLE MECÂNICO** - uso de cultivadores;
- **CONTROLE QUÍMICO** - conhecer a seletividade do herbicida para a cultura;
- **EFEITO RESIDUAL** - resíduos no solo que prejudicam o crescimento e desenvolvimento do sorgo p.ex. pendimethalin, trifluralin, imazaquin e imazethapyr.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



➤ **Objetivos do controle**

- Evitar perdas devido a competição
- Beneficiar as condições de colheita
- Evitar aumento da infestação

➤ **Período de Controle**

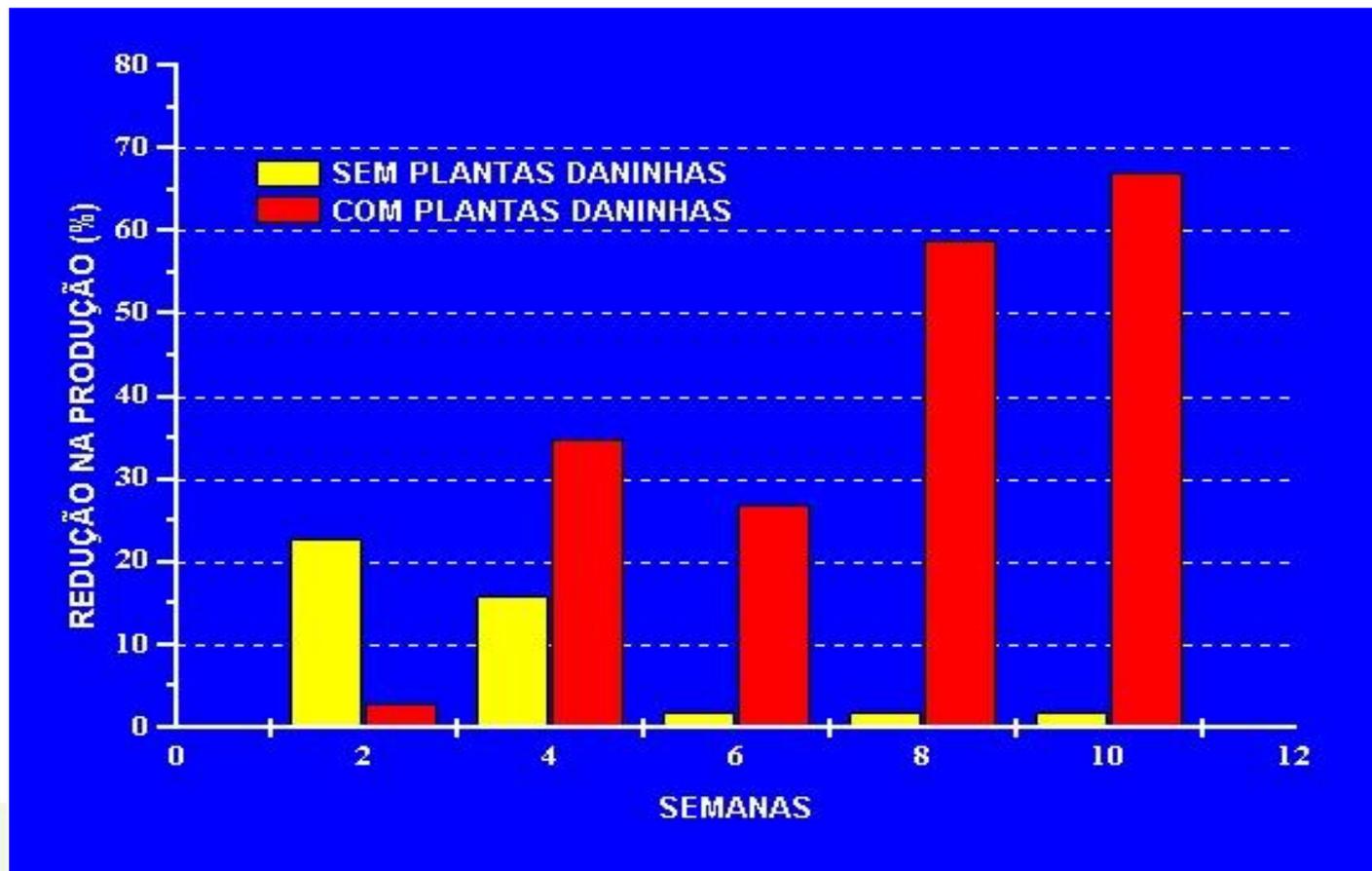
- Primeiros 40 a 45 dias após a semeadura (fase crítica de competição)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Efeito da Competição de Plantas Daninhas na Produção de Grãos de Sorgo



Fonte: Silva et al.. (1986)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Herbicidas recomendados e registrados para o controle pré e pós - emergente de plantas daninhas em sorgo.

Princípio ativo	Produtos comerciais	Dose (kg/ha)	Aplicação ^{1/}
Atrazine	Atrazina Nortox 500 SC	3,0 a 6,5	Pré e Pós
	Atrazinax 500	3,0 a 6,5	Pré
	Gesaprim GrDa	2,0 a 3,0	Pré e Pós
	Gesaprim 500	2,0 a 5,0	Pré e Pós
	Herbitrin 500 BR Proof	4,0 a 8,0	Pré
	Siptran 500 SC	4,0 a 5,0	Pré e Pós
	3,4 a 6,2	Pré e Pós	
Atrazine +Simazine	Extrazin SC	3,6 a 6,2	Pré
Diquat	Reglone	1,5 a 3,0	Dessecação/ Pósd
Linuron	Afalon SC	1,6	Pós
Simazine	Herbazin 500 BR	3,0 a 5,0	Pré
	Sipazina 800 PM	2,0 a 5,0	Pré
Paraquat	Gramoxone 200	1,5 a 3,0	Dessecação/ Pósd

^{1/}Pré = pré-emergência; Pós = pós-emergência;
Pósd = pós emergência dirigida



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Tabela 4 - Produtividade de grãos de sorgo em função do controle de plantas daninhas e da dose de nitrogênio.

Controle	Nitrogênio, kg ha ⁻¹			
	0	65	130	195
	----- kg ha ⁻¹ -----			
Testemunha	1194c	1104c	924c	696b
1,5 kg ha ⁻¹ atrazine	2460b	3428b	3421b	4627a
2,0 kg ha ⁻¹ atrazine	3716a	3058b	3708b	4630a
2,5 kg ha ⁻¹ atrazine	3229a	4830a	5490a	4969a
Capina	3137b	4640a	3555b	4417a
CV (controle) = 6%		CV (dose N) = 14%		

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan 5%.

Fonte: Scivittaro et al., 2005



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



6. INSETOS PRAGAS DA CULTURA

- Várias espécies de insetos podem estar associadas à cultura;
- Importante visitas periódicas à lavoura para identificar as espécies nocivas;
- Fatores como: época, cultivar, vigor da planta, estágio de desenvolvimento, umidade do solo, predadores e parasitóides são igualmente importantes;
- Adotar medidas de controle somente quando necessário.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

PRINCIPAIS PRAGAS NA CULTURA DO SORGO

NICHO	SINOTMAS DE DANOS
Pragas subterrâneas	
Larva arame	Destruição sistema radicular
Bicho bolo	Falhas na lavoura
Percevejo castanho	Plantas raquíticas
Pragas do colmo	
Lagarta elasmó	Raspagem das folhas
Broca da cana-de-açúcar	Coração morto
	Acamamento da plantas
Pragas da folha	
Pulgão verde	Manchas bronzeadas e necrosadas
Pulgão do milho	Folhas murchas bordas necrosadas
Lagarta do cartucho	Folhas raspadas
Lagarta militar	Destruição das folhas
Pragas da panícula	
Mosca do sorgo	Espiguetas chochas
Lagarta da espiga do milho	Contaminação dos grãos por fungos
Lagarta do cartucho do milho	Semelhantes danos pássaros
Percevejos	Grãos manchados e pequenos



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



7- DOENÇAS

- Grande número de doenças - fator limitante da produção
- Severidade - condições ambientais e grau de suscetibilidade da cultivar
- Dependendo do ano e da região onde o sorgo é cultivado podem ocorrer o ataque de patógenos causadores de doenças:
 - Foliares e da panícula
 - Doenças sistêmicas
 - Fungos de solo causadores de Podridões radiculares
 - Virose



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

PRINCIPAIS DOENÇAS NA CULTURA DO SORGO

DOENÇAS	OBSERVAÇÕES
Antracnose – <i>Colletotrichum sublineolum</i>	Mais importante doença – de fácil diagnose – presença de acérvulos
Míldio – <i>Peronosclerospora sorghi</i>	Ocorrência esporádica
Helmintosporiose – <i>Exserohilum turcicum</i>	Importante nos plantios de safrinha – temperaturas baixas, lesões alongadas e elípticas
Ferrugem – <i>Puccinia purpurea</i>	Ocorrência mais severa em plantas na fase próxima a maturação, afetando a qualidade da forragem
Doença açucarada do sorgo (Ergot) – <i>Claviceps africana</i>	Em 1995 epidemia generalizada em todas regiões do país – afeta diretamente a produção de sementes
Podridão seca – <i>Macrophomina phaseolina</i>	Problema maior na safrinha em condições de estresse hídrico



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



8- COLHEITA

➤ Dependente do tipo e da finalidade de uso da cultivar de sorgo:

- **Grãos:** umidade entre 17 e 14 % (com secagem artificial)
12 a 13 % (sem secagem artificial).
- **Ensilagem e sacarino:** planta inteira com pelo menos 30% de matéria seca – Na prática, produtor pode se basear no ponto de formação da camada preta no grão ou ponto de maturação fisiológica.
- **Corte Verde:** estágio de emborrachamento (50 a 55 DAS)
- **Pastejo e Fenação:** altura entre 0,80 a 1,00 m (30 a 40 DAS ou início da rebrota).
- **Cobertura Morta:** planta com ~ 1,5m de altura.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



REBROTA

- ◆ Intensidade, proporcional a sanidade 1ª época, rendimento função do nº plantas (perfilhos) existentes na plantação (80%)
- ◆ Forrageiros → média de 40-60% do 1º corte, rebrota pode produzir até mais
- ◆ Usada como massa para plantio direto (palhada persistente)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Produção de Grãos na primeira colheita (C) e rebrota (R) do Ensaio Nacional de Sorgo Comercial

CULTIVARES	PRODUÇÃO DE GRÃOS – T/ha			
	C	R	%	Total
DK 861	5.23	4.34	83.0	9.57
AG 1017	4.94	4.38	88.7	9.32
BR 303	4.33	3.01	69.5	7.34
BR 304	4.52	2.50	55.3	7.02
BR 007B	2.00	1.69	84.5	3.69
AG 1012	2.94	2.28	77.6	5.22

FONTE: Adaptado de SCHAFFERT et al. 1991



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CONSTRUÇÃO DA PRODUTIVIDADE

- **Melhoramento genético** : cultivares
- **Manejo cultural** : precisão na semeadura
- **Fertilidade**: nutrição e adubação
- **Clima**: precipitação e temperatura



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

PROTEÇÃO DA PRODUTIVIDADE

⇒ Controle de plantas daninhas

⇒ Manejo de pragas

⇒ Manejo de doenças

⇒ Manejo da colheita



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





?



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





16/06/2011 14:41



16/06/2011 14:34

RESEARCH AGRICULTURAL INNOVATION QUALITY OF LIFE

Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA









Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



OBRIGADO PELA ATENÇÃO

Flávio Dessaune Tardin
flavio.tardin@embrapa.br

Tel. (66)3532-7626

www.cnpms.embrapa.br



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA