

Gestão do Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Milho e Sorgo*



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 130

Gestão do Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Milho e Sorgo

Lidiane Martinho Tarabal
Déa Alecia Martins Netto
Sirlene Nunes Araujo

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
Home page: www.cnpms.embrapa.br
E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Antônio Carlos de Oliveira
Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau
Membros: Flávio Dessaune Tardin, Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana, João Herbert Moreira Viana, Guilherme Ferreira Viana e Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros
Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro
Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa
Foto(s) da capa: Arlene Alfaro Andrade

1ª edição

1ª impressão (2011): on line

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Milho e Sorgo**

Tarabal, Lidiane Martinho.

Gestão do Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Milho e Sorgo / Lidiane Martinho Tarabal, Dea Alecia Martins Netto, Sirlene Nunes Araújo -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2011.

21 p. (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 130).

1. Laboratório. 2. Análise de laboratório. 3. Gestão de qualidade. I. Netto, Dea Alecia Martins. II. Araújo, Sirlene Nunes. III. Título. IV. Série.

CDD 542.1 (21. ed.)

© Embrapa 2011

Autores

Lidiane Martinho Tarabal

Estagiária da Embrapa Milho e Sorgo, graduanda do curso de Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Sete Lagoas – UNIFEMM. CEP 35701-242, Sete Lagoas, MG. (lidimartinhot@gmail.com)

Déa Alecia Martins Netto

Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35702-098, Sete Lagoas, MG. dea@cnpms.embrapa.br

Sirlene Nunes Araujo

Estagiária da Embrapa Milho e Sorgo, graduanda do curso de Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Sete Lagoas – UNIFEMM. CEP 35701-242, Sete Lagoas, MG.

Apresentação

A implantação do sistema de gestão da qualidade, composto de Manual da Qualidade com todos os requisitos da direção e de requisitos técnicos, segundo a norma ABNT ISO/IEC 17025: 2005, e dos procedimentos operacionais padrão de atividades relacionadas aos ensaios em análises de sementes, proporciona resultados de análises rastreáveis, com controle de qualidade, e exatidão nos resultados para comercialização de sementes e segurança dos clientes. Este trabalho vem demonstrar a capacitação da equipe técnica, o laboratório de sementes equipado adequadamente e a qualidade dos resultados para os clientes internos e externos à Embrapa Milho e Sorgo.

Antonio Alvaro Corsetti Purcino
Chefe Geral
Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	13
Conclusão	19
Agradecimentos	19
Referências	19

Gestão do Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Milho e Sorgo*

Lidiane Martinho Tarabal

Déa Alecia Martins Netto

Sirlene Nunes Araujo

Introdução

O Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Embrapa Milho e Sorgo tem por objetivos avaliar fisicamente, fisiologicamente e geneticamente amostras dos lotes de sementes. Dessa forma, com o resultado das análises em mãos, os clientes, como agricultores, empresas de sementes e até os pesquisadores, terão, além do conhecimento da origem das sementes adquiridas, seu grau de pureza e seu potencial de germinação. Diante dessas informações, esses clientes saberão usar a alta qualidade e a quantidade de sementes adequada no plantio para uma boa colheita, garantindo aumento de produtividade.

As análises realizadas no LAS são de grande importância e necessárias tanto quando o objetivo é a comercialização de sementes, seja para fins de alimentação humana ou animal, quanto para plantio de produção de sementes. Um lote de sementes deve passar por análises cujos resultados são registrados em um

*Trabalho apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Sementes em 2011, Centro de Convenções de Natal (RN), realizado pela Abrates- Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes.

“Boletim de Análise de Sementes” ou “Resultado de Análise de Sementes”, que será o documento de comprovação da qualidade do lote. Segundo Silva (2010), “O LAS deve ser visto pelos seus usuários como ente indispensável para avaliação da qualidade de lotes de sementes, e não somente para emissão de documentos exigidos para a comercialização de sementes”.

O LAS é um laboratório de ensaio, credenciado pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) com sistema de gestão da qualidade implantado de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005). Os Procedimentos e Requisitos Gerenciais e Técnicos descrevem as atividades desenvolvidas, tanto técnicas quanto de equipamentos e administrativas, necessárias para implantar e desenvolver os elementos do sistema da qualidade (SILVA, 2010). O LAS é credenciado para oito ensaios: análise de pureza, teste de germinação, verificação de outras cultivares, determinação de outras sementes por número, teste de tetrazólio, determinação do grau de umidade, exame de sementes infestadas, peso de mil sementes. Esses ensaios são realizados em 15 espécies e os resultados têm confiabilidade e rastreabilidade, sendo que os serviços estão à disposição dos clientes de todo o Brasil.

O Sistema de Gestão da Qualidade (SG) do LAS busca garantir a qualidade das análises realizadas em conformidade com as exigências da norma, visando a melhoria contínua desse sistema. O SG dispõe de documentos fundamentais para seu bom funcionamento. São eles: Manual da Qualidade (MQ) onde estão as orientações para gerenciamento do LAS tendo como base as referências normativas. Também estão incluídos no SG do LAS o Procedimento Operacional Padrão Técnico (POP TEC), onde estão todas as descrições dos procedimentos de análise realizados pelo analista, e o Procedimento Operacional Padrão

para uso de Equipamento (POP EQ) que contém informações, descrições, procedimentos de manuseio, manutenção e limpeza dos equipamentos utilizados para realização das análises (NETTO et al., 2008).

Ainda dentro do sistema de gestão do LAS, há uma distinção entre clientes internos e externos que trazem os lotes de sementes para análises. Os clientes internos são pesquisadores ou empregados da própria Embrapa Milho e Sorgo, interessados em saber a qualidade das sementes para plantio visando o desenvolvimento da pesquisa. Os clientes externos são produtores, comerciantes e particulares que têm por objetivos a multiplicação de sementes tanto para uso doméstico como para fins industriais.

O presente trabalho teve por objetivo apresentar os serviços realizados no LAS no ano de 2010.

Material e Métodos

Todos os resultados dos serviços desenvolvidos pelo LAS foram avaliados a partir dos arquivos e das pastas armazenados no Sistema de Gestão da Qualidade. Coletou-se as informações nas fichas de análise das amostras observando quais os testes solicitados, a distinção entre cliente interno e externo e a procedência da amostra.

O LAS realizou todas as análises de Identidade e Qualidade das sementes utilizando as “Regras para Análise de Sementes” (RAS) publicadas em 2009 (BRASIL, 2009). Além dessas, para as análises de Qualidade também foram consultadas as literaturas para teste de vigor, especialmente envelhecimento acelerado das sementes, método de frio modificado e outras (KRZYZANOWSKI et al., 1999).

A seguir são apresentadas descrições sucintas dos testes mais solicitados:

1) Teste de germinação (TG): “que consiste em determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, o qual pode ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e também estimar o valor para semeadura em campo” (BRASIL, 2009).

2) Grau de umidade (GU): “o grau de umidade de uma amostra é representado pela perda de peso da amostra, este é expresso em porcentagem do peso da amostra original” (BRASIL, 2009).

3) Peso de Mil Sementes (PM): consiste em determinar o peso de mil sementes de uma amostra, sendo que este é utilizado para calcular a densidade de semeadura, o número de sementes por embalagem e o peso da amostra de trabalho para análise de pureza, quando não especificado nas RAS. É uma informação que dá ideia do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade (BRASIL, 2009).

4) Testes de vigor que “são designados para avaliar um, vários ou a maioria dos efeitos menores da deterioração sobre o potencial de desempenho das sementes” (DELOUCHE, 2002) sendo que os testes utilizados foram Envelhecimento Acelerado (EA) e Emergência em Canteiro (EC). O EA consiste na exposição das sementes em alta temperatura e alta umidade relativa por diferentes períodos de acordo com a espécie em análise. Após este período, as sementes são submetidas ao teste de germinação para avaliar o seu desempenho. E o EC que consiste no plantio direto da semente no solo em canteiros preparados e em condições ambientais (FIGUEREDO; NETTO, 2010).

Outros testes foram realizados, como o de dano mecânico em sementes, o exame de sementes infestadas e o de uniformidade. O

exame de sementes infestadas é a determinação em porcentagem de sementes, de um lote danificado por insetos, seja por ovos, pupa ou inseto adulto. Este teste é importante porque a infestação pode ocorrer no campo ou no período de armazenamento, com prejuízo da qualidade do lote e o comprometimento da comercialização de sementes. O teste de uniformidade é utilizado para determinar, em uma amostra, a porcentagem de sementes retidas na peneira indicada pelo requerente para o lote em análise (BRASIL, 2009). O teste de dano mecânico é utilizado para verificar danos durante as operações de colheita e beneficiamento como trincas ou rachaduras situadas superficialmente nas sementes e danos severos causados no embrião. (DA LUZ et al., 2010).

As análises em sementes florestais foram realizadas seguindo o protocolo geral para validação de metodologias de teste de germinação. Os lotes de sementes florestais nativas foram enviados pela Universidade Federal de Uberlândia. Foram seguidas as particularidades das metodologias para cada espécie. Os roteiros dos procedimentos encaminhados junto com as amostras informavam sobre assepsia, tratamentos mecânicos ou químicos. Foram recebidas 19 espécies para fins de comprovação de metodologia.

Resultados e Discussão

Foram analisadas no LAS em 2010 um total de 5.992 amostras, sendo que as principais espécies analisadas foram o milho (*Zea mays*), o sorgo (*Sorghum bicolor*), o milheto (*Pennisetum glaucum*), o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e a soja (*Glycine max*). De um total de 3.621 testes realizados para clientes internos no ano de 2010, os mais requisitados, em ordem decrescente, foram: teste de germinação, determinação do grau de umidade, envelhecimento acelerado, emergência em canteiro e peso de mil sementes (Tabela 1).

Tabela 1. Número de análises e frequência mensal dos testes de qualidade de sementes realizados para clientes internos da Embrapa Milho e Sorgo no ano de 2010.

Mês	TG		GU		EA		EC		PM	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Jan	422	17,3	-N-	-N-	12	4,3	8	5,6	12	21,4
Fev	179	7,3	-N-	-N-	1	0,4	1	0,7	1	1,8
Mar	325	13,3	96	13,8	-N-	-N-	-N-	-N-	-N-	-N-
Abr	202	8,3	101	14,6	-N-	-N-	-N-	-N-	18	32,1
Mai	7	0,3	74	10,7	-N-	-N-	-N-	-N-	-N-	-N-
Jun	224	9,2	121	17,4	24	8,5	23	16,0	2	3,6
Jul	316	13,0	3	0,4	116	41,3	53	36,8	14	25,0
Ago	181	7,4	55	7,9	80	28,5	39	27,1	-N-	-N-
Set	18	0,6	52	7,5	18	6,4	2	1,4	-N-	-N-
Out	341	13,9	35	5,1	16	5,6	16	11,0	7	12,5
Nov	108	4,4	-N-	-N-	14	5,0	2	1,4	2	3,6
Dez	123	5,0	157	22,6	-N-	-N-	-N-	-N-	-N-	-N-
Total	2446	100	694	100	281	100	144	100	56	100

Legenda: EC: Emergência em Canteiro; EA: Envelhecimento Acelerado; TG: Teste de Germinação; GU: Grau de Umidade; PM: Peso de Mil Sementes; -N-: Não houve análises

O teste com maior frequência foi o de germinação, com 2.446 amostras analisadas. Este é um teste importante com o objetivo de determinar a qualidade das sementes para fins de semeadura, armazenamento e comercialização. Foi observada nos meses de janeiro e outubro a maior ocorrência de testes de germinação requisitados por clientes internos, com 17,3% e 13,9%, respectivamente, do total de TG do ano de 2010. Esse aumento

pode ser explicado pela data do plantio e da colheita da safra principal.

Já o mês de maio apresentou a menor porcentagem de TG realizados, apenas 0,3%. Esse resultado foi discordante ao apresentado no ano de 2009, pois, segundo Figueredo e Netto (2010), nos meses de março (32,4%) e maio (24,6%) concentraram-se a maior porcentagem de testes de germinação realizados naquele ano. Isto pode demonstrar que os clientes, no ano de 2010, enviaram as amostras de sementes para análise colhidas mais tarde ou bem antes do plantio da safra principal que, normalmente, é na estação chuvosa.

Segundo Barros et al. (2002), o teste de germinação é a principal forma de avaliação da qualidade fisiológica das sementes. Porém, este teste apresenta limitações por fornecer resultados que superestimam o potencial fisiológico das sementes, uma vez que é conduzido sob condições consideradas ótimas. Sendo assim, tem-se utilizado os testes de vigor com a finalidade de fornecer informações complementares às obtidas no teste de germinação, e que permitam estimar o potencial de emergência de plântulas em campo sob ampla faixa de condições de ambiente (BARROS et al., 2002).

Os testes de vigor concentraram-se nos meses de julho e agosto de 2010 com aproximadamente 64% para EC e 70% para EA na soma dos dois meses. Ressalta-se que estes testes têm como objetivo verificar a germinação das sementes após passarem por condições de estresse (envelhecimento acelerado) e condições de campo (emergência em canteiro). Esses resultados também foram encontrados por Figueredo e Netto (2010), que destacaram o mês de agosto no ano de 2009, com 150 amostras analisadas. Isto pode ser explicado pela necessidade em saber o vigor das amostras de sementes para o próximo plantio.

Em relação aos clientes internos e externos conjuntamente, observou-se que o teste de germinação continua sendo o mais solicitado, com um total de 3.112 amostras analisadas (Tabela 2). O maior número de amostras enviadas para teste de germinação foi em janeiro e março para as espécies milho, sorgo, milheto, feijão e soja.

Tabela 2. Número total de análises de germinação realizado para clientes internos, externos e em sementes florestais no LAS da Embrapa Milho e Sorgo no ano de 2010.

Mês	Clientes Internos	Clientes Externos	Sementes Florestais			
	Nº	%	Nº	%		
Jan	422	17,3	47	7,3	3	15
Fev	179	7,3	31	4,8	2	10
Mar	325	13,3	118	18,3	-N-	-N-
Abr	202	8,3	15	2,3	2	10
Mai	7	0,3	49	7,6	3	15
Jun	224	9,2	29	4,5	-N-	-N-
Jul	316	12,9	31	4,8	2	10
Ago	181	7,4	76	11,7	-N-	-N-
Set	18	0,7	71	11,0	1	5
Out	341	13,9	53	8,2	4	20
Nov	108	4,4	65	10,1	2	10
Dez	123	5,0	61	9,4	1	5
Total	2446	100	646	100	20*	100

Legenda: -N-: Não houve análises; *Foram analisadas 19 espécies de sementes florestais, com repetição de uma espécie.

As 19 espécies pesquisadas de sementes florestais enviadas pela Universidade Federal de Uberlândia foram: *Pseudobombax tomentosum* (Embiruçu-peludo), *Peltophorum dubium* (Canafístula-branca), *Tabebuia aurea* (Craibeira), *Ceiba speciosa* (Sumaúma-speciosa), *Parapiptadenia rigida* (Angico-vermelho), *Guazuma ulmifolia* (Mutamba-verdadeira), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Pterogyne nitens* (Pau-amendoim), *Mimosa caesalpiniaefolia* (Sansão-do-campo), *Parkia pendula* (Visgueiro-bolota), *Lafoensia pacari* (Pacari-verdadeiro), *Plathymenia reticulata* (Vinhático-do-

campo), *Jacaranda cuspidifolia* (Carobão), *Senna macranthera* (Senna-fedegosão), *Acacia polyphylla* (Acácia-monjolo), *Ormosia arborea* (Tento-vermelho), *Cedrela fissilis* (Cedro-vermelho), *Cedrela odorata* (Cedro-cheiroso), *Tabebuia chysotricha* (Ipê-dourado).

Verificou-se também que a Embrapa Transferência de Tecnologia, representada por seu Escritório de Negócios Tecnológicos em Sete Lagoas, é o principal cliente externo, com 2.278 análises realizadas. Apenas para esse cliente, para as amostras de análise de qualidade, foram realizados os Testes de Sementes Infestadas, de Uniformidade e Dano Mecânico (Tabela 3) sendo que os dois últimos não estão no escopo de credenciamento do LAS, mas foram realizados conforme as RAS (BRASIL, 2009).

Tabela 3. Número e frequência de análises da qualidade de sementes realizados no LAS da Embrapa Milho e Sorgo para a Embrapa Transferência de Tecnologia no ano 2010.

Mês	AP		DM		DOSN		EA		TG		GU		SI		PM		U	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Jan	3	2,7	-N-	-N-	3	2,7	43	8,4	47	7,8	3	2,4	34	6,4	3	3,0	-N-	-N-
Fev	7	6,3	7	7,1	7	6,3	30	5,8	31	5,2	11	8,9	30	5,7	7	6,9	7	8,1
Mar	-N-	-N-	-N-	-N-	-N-	-N-	105	20,4	117	19,4	-N-	-N-	107	20,1	-N-	-N-	-N-	-N-
Abr	15	13,5	13	13,3	15	13,5	15	2,9	15	2,5	15	12,1	13	2,5	15	14,9	13	15,1
Mai	12	10,8	12	12,2	12	10,8	43	8,4	49	8,1	12	9,7	47	8,9	1	1,0	10	11,6
Jun	15	13,5	15	15,3	15	13,5	29	5,6	29	4,8	15	12,1	29	5,5	15	14,9	15	17,5
Jul	9	8,2	8	8,2	9	8,2	30	5,8	29	4,8	9	7,3	28	5,3	9	8,9	8	9,3
Ago	-N-	-N-	-N-	-N-	-N-	-N-	45	8,8	52	8,6	9	7,3	37	7,0	-N-	-N-	-N-	-N-
Set	7	6,3	5	5,1	7	6,3	31	6,1	61	10,0	7	5,6	45	8,5	8	7,9	-N-	-N-
Out	12	10,8	10	10,2	12	10,8	31	6,1	51	8,4	12	9,6	50	9,4	12	11,9	10	11,6
Nov	24	21,6	21	21,4	24	21,6	50	9,7	63	10,4	24	19,4	50	9,4	24	23,8	23	26,8
Dez	7	6,3	7	7,2	7	6,3	62	12,0	61	10,0	7	5,6	61	7,0	7	6,8	-N-	-N-
Total	111	100	98	100	111	100	514	100	605	100	124	100	531	100	98	100	86	100

Legenda: AP: Análise de Pureza; DM: Dano Mecânico; DOSN: Determinação de Outras Sementes por Número; EA: Envelhecimento Acelerado; TG: Teste de Germinação; GU: Grau de Umidade; SI: Sementes Infestadas; PM: Peso de Mil Sementes; U: Uniformidade; -N-: Não houve análises.

Os testes de análise de pureza, dano mecânico, determinação de outras sementes por número, grau de umidade, peso de mil sementes e uniformidade demonstraram uma maior porcentagem de análises no mês de novembro. Pode-se concluir que estes foram realizados após a colheita da safra principal, para verificar a qualidade das sementes após o plantio no campo. Já o teste de sementes infestadas concentrou-se no mês de março juntamente com o envelhecimento acelerado e o de germinação.

Conclusão

O LAS dispõe de equipe técnica qualificada, infraestrutura e sistema da qualidade funcionando em conformidade com a norma ISO 17025 e foi apto a atender em 2010 as solicitações de quase 6.000 análises de todo o Brasil.

Agradecimentos

À Embrapa Milho e Sorgo, à Fapemig, pelo apoio financeiro para apresentar este trabalho no Congresso Brasileiro de Sementes em 2011, à analista Mônica Imaculada Ribeiro e à secretária Sandra Maria Brito, pelo apoio na coleta de dados.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 17025:2005**: requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2005. 31 p.

BARROS, D.; NUNES, H. V.; DIAS, D. C. F. S.; BHERING, M. C. Comparação entre testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 12-16, 2002. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v24n2/v24n2a03.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Regras para análises de sementes. Brasília, 2009. 395 p.

DA LUZ, M. B.; UHDE, S.; BONETTI, L. P.; CATTANEO, R. Danos mecânicos o maior agravante na sementes de soja. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, 2010, Cruz Alta. [**Anais**]. Cruz Alta: UNICRUZ, 2010.

Disponível em: <http://www.unicruz.edu.br/15_seminario/seminario_2010/CCAET/DANOS%20MEC%C3%82NICOS%20O%20MAIOR%20AGRAVANTE%20NA%20SEMENTES%20DE%20SOJA.pdf>. Acesso em: 17 out. 2011.

DELOUCHE, J. C. Germinação, deterioração e vigor da semente.

SEED News, Pelotas, v. 6, n. 6, p. 1, 2002. Disponível em: <http://www.seednews.inf.br/portugues/seed66/print_artigo66.html>.

Acesso em: 15 out. 2011.

FIGUEREDO, D. C.; NETTO, D. A. M. Levantamento dos serviços e produtos do laboratório de análise de sementes da Embrapa Milho e Sorgo. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC/BIC JÚNIOR, 1., 2010, Sete Lagoas. [**Trabalhos apresentados**]. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 1 CD-ROM.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANCA NETO, J. de B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina: ABRATES, 1999. 218 p.

NETTO, D. A. M.; MENDES, M. D. L.; COELHO, R. R.; RIBEIRO, P. E. de A.; MARION, M. L. P. Acreditação do laboratório de análise de sementes da Embrapa Milho e Sorgo pela ISO 17025. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27.; SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 3.; WORKSHOP SOBRE MANEJO E ETIOLOGIA DA MANCHA BRANCA DO MILHO, 2008, Londrina. **Agroenergia, produção de alimentos e mudanças climáticas: desafios para milho e sorgo: trabalhos e palestras.** [Londrina]: IAPAR; [Sete Lagoas]: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 1 CD-ROM.

SILVA, A. E. L. da S. O laboratório de análise de sementes. **SEED News**, Pelotas, v. 14, n. 4, p. 22-26, 2010.

Embrapa

Milho e Sorgo



Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA