

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES JANE VANINI
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS - FACAB
CURSO DE AGRONOMIA

JEAN LUIS LOURENCETO SILVA

RELATO DE MANCHA DE RAMULISPORA EM SORGO NO
MUNICÍPIO DE CÁCERES-MT

CÁCERES-MT
2016

JEAN LUIS LOURENCETO SILVA

**RELATO DE MANCHA DE RAMULISPORA EM SORGO NO MUNICÍPIO DE
CÁCERES-MT**

Monografia apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo a Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres.

Orientador

Prof. Dr. Marco Antonio Aparecido Barelli

Coorientadora

Prof^ª. Dra. Carla Lima Correa

**CÁCERES-MT
2016**

JEAN LUIS LOURENCETO SILVA

**RELATO DE MANCHA DE RAMULISPORA EM SORGO NO MUNICIPIO DE
CÁCERES-MT**

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito para obtenção do Diploma de Engenheiro Agrônomo no Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Cáceres, 02 setembro de 2016

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Carla Lima Corrêa – (UNEMAT)

Msc. Marcilene Alves de Souza Castrillon – (UNEMAT)

Prof. Dr. Marco Antônio Aparecido Barelli – (UNEMAT)
Orientador

A minha família por sempre estarem ao meu lado em todos os momentos bons e ruins.
A todos os amigos por sempre me apoiarem e apostarem em mim
In memoria a aqueles que estão torcendo e me acompanhando lá de cima.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado forças, iluminado meu caminho para que pudesse colher mais um fruto na grande plantação que é a vida.

A UNEMAT Universidade do Estado de MATO-GROSSO, ao curso de Agronomia ao Laboratório de Recursos genéticos & Biotecnologia, a Embrapa.

A minha Família, que nunca me abandoaram e me ajudaram a superar os obstáculos da vida até hoje.

Aos irmãos que acabei conhecendo na caminhada da vida, que são todos os amigos, que caminharam ao meu lado, uns continuam, outros foram contemplar o descanso ao lado do criador, *inmemoriam* Valdirene Medeiros.

A todos os meus sobrinhos que os amigos me deram de presente, e em especial ao pantaneirinho Antônio Miguel que está a caminho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marco Antônio Aparecido Barelli que além de professor, orientador é um amigo, pela paciência e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho, E também a minha coorientadora Prof. Dra. Carla Lima Correa, pela amizade, o aprendizado que me passou, e os conselhos.

RESUMO

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] ocupa o quinto lugar em importância entre os cereais do mundo, com produção de aproximadamente 2 milhões de toneladas. No Brasil, a produção de sorgo é destinada, principalmente, à produção de ração animal, e seu cultivo cresce tanto em área plantada quanto em produtividade. O sorgo é uma das opções que restam após a colheita da safra de verão, mais no fim do período chuvoso, e após o período de plantio de espécies muito sensíveis à falta de umidade. Suporta temperaturas elevadas, média tolerância à acidez do solo, e desenvolve-se bem em zonas secas e quentes, apresentando boa produção de massa seca. A *Ramulispora sorghi* conhecida como Mancha de Ramulispora é uma doença foliar importante para os diferentes tipos de sorgo cultivado em diversas regiões. O primeiro relato da doença foi nos Estados Unidos, em 1903, e, desde então, tem sido relatada nas principais regiões do mundo produtoras de sorgo. A sua ocorrência no Brasil tem sido esporádica, porém a incidência e a severidade da mancha de Ramulispora têm aumentado, principalmente nos plantios de sucessão a culturas de verão e em regiões onde as condições de temperatura e umidade altas prevalecem durante o ciclo da cultura. Os sintomas característicos dessa doença são lesões necróticas de forma elíptica, alongadas, com vários centímetros de comprimento e de 1 a 2 cm de largura, a presença de halo amarelado nas lesões e de numerosos pontos negros (esclerócios) na superfície das lesões, dando-lhes aspecto fuliginoso. O ensaio foi conduzido na área experimental do Laboratório de Recursos Genéticos & Biotecnologia (LRG&B), na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Cáceres. Foram observado genótipos de sorgo (granífero, forrageiro, sacarino e biomassa), e realizado o isolamento do fungo com fragmento das folhas como lesões. Tendo sua comprovação feita por meio de do Postulado de Kock, sendo conduzido em casa de vegetação, vinculada Laboratório de Recursos Genéticos utilizando as sementes do próprio laboratório de recurso genético e sementes disponibilizadas pela EMBRAPA Baseando-se nas características morfológicas do patógeno foi observada e comprovada a ocorrência da doença Mancha de Ramulispora (*Ramulispora sorghi*) nos diferentes genótipos de sorgo acompanhados em todos os estádios de desenvolvimento da planta. *Ramulispora sorghi* foi identificado como o agente etiológico da doença no ensaio.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor* (L.) Moench, doença, ocorrência.

SUMÁRIO

ARTIGO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAL E MÉTODOS	13
3 TRATAMENTOS E AMOSTRAGENS.....	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5 CONCLUSÃO	19
6 REFERÊNCIAS	21

RESUMO

RELATO DE “MANCHA DE RAMULISPORA” EM SORGO NO MUNICÍPIO DE CÁCERES-MT.

Preparado de acordo com as normas da Revista Pesquisa Agropecuário Tropical-Versão preliminar

Jean Luis Lourenceto Silva ¹; Marco Antonio Aparecido Barelli²

¹Acadêmico de Agronomia, UNEMAT, Cáceres, MT, Brasil –

jeanagro09@gmail.com

² Prof. do Departamento de Agronomia UNEMAT, Cáceres, MT, Brasil

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] ocupa o quinto lugar em importância entre os cereais do mundo, sendo destinado, principalmente, à produção de ração animal, e seu cultivo cresce tanto em área plantada quanto em produtividade. A *Ramulispora sorghi* conhecida como Mancha de Ramulispora é uma doença foliar importante para os diferentes tipos de sorgo cultivado em diversas regiões produtoras. O objetivo do trabalho foi identificar a presença de inóculos de *Ramulispora sorghi* em diferentes tipos de sorgo. O ensaio foi conduzido na área experimental do Laboratório de Recursos Genéticos & Biotecnologia (LRG&B), na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Cáceres. Foram avaliados 66 tipos de sorgo (granífero, forrageiro e sacarino), e realizado o isolamento do fungo com fragmento das folhas como lesões. Baseando-se nas características morfológicas do patógeno foi observada a ocorrência da doença Mancha de Ramulispora (*Ramulispora sorghi*) nos diferentes genótipos de sorgo avaliado em todos os estádios de desenvolvimento da planta. A *Ramulispora sorghi* foi confirmada a ocorrência desta doença no município de Cáceres-MT.

PALAVREAS-CHAVES: doença; ocorrência; Mancha de *Ramulispora*.

ABSTRACT

REPORT "STAIN OF RAMULISPORA" IN THE CITY OF CACERES SORGO-MT.

The sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] ranks fifth in importance among the cereals in the world and is intended mainly for the production of animal feed, and its cultivation grows both in acreage and in productivity. The *Ramulispora sorghi* known as stain *Ramulispora* leaf is an important disease to the different types of sorghum, producing in various regions. The objective was to identify the presence of inoculant *Ramulispora sorghi* in different types of sorghum. The test was conducted in the experimental area of Genetic Resources & Biotechnology Laboratory (LRG & B), at the State University of Mato Grosso (UNEMAT) Cáceres. They assessed 66 types of sorghum (grain production, forage and saccharine), and performed isolation of the fungus with fragment of leaves as injuries. Based on the morphological characteristics of the pathogen was observed the occurrence of stain *Ramulispora* disease (*Ramulispora sorghi*) in different sorghum genotypes assessed in all stages of development of planta. A *Ramulispora sorghi* confirmed the occurrence of this disease in the municipality of Cáceres- MT.

KEYWORDS: disease; occurrence; Spot *Ramulispora*

1 INTRODUÇÃO

O sorgo pertence à família *Poaceae*, gênero *Sorghum* e a espécie cultivada é *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Sendo originário de regiões de clima tropical provavelmente da África, mas algumas evidências indicam que possam ter ocorrido duas regiões de dispersão independentes: África e Índia. A planta não suporta baixas temperaturas e por isso, no Brasil, é cultivado em regiões e situações de temperaturas médias superiores a 20° C (RIBAS, 2008).

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] ocupa o quinto lugar em importância entre os cereais do mundo, ultrapassado somente pelo trigo, arroz, milho e cevada. (FAO, 2014). No Brasil, a produção de sorgo é destinada, principalmente, à produção de ração animal, e seu cultivo cresce tanto em área plantada, no Centro-Oeste a área destinada a cultura é de 360,6 mil/hectares, tendo uma produção de 1.210,1/T quanto no geral o Brasil tem uma área de 722,6 mil hectares, com uma produção de 2.055,3/T (CONAB, 2014/2015).

Segundo Silva & Restle, (1993) o sorgo destaca-se por ser um alimento de alto valor nutritivo, que apresenta alta concentração de carboidratos solúveis essenciais para adequada fermentação láctea, bem como altos rendimentos de matéria seca por unidade de área. Sendo cultivados as seguintes Variedades; Granífero, Forrageiro, Sacarino, Vassoura e Biomassa.

Sorgo granífero cujo porte é baixo e está relacionado principalmente com a produção de grãos, possuindo valor nutricional semelhante ao do milho (NEWMANN 2004); sorgo forrageiro, de utilização para alimentação de animais; sorgo sacarino, que acumula açúcar em seu caule, utilizado na produção de açúcar e biocombustíveis; e o sorgo vassoura, utilizado para produção de vassouras, biomassa é utilizado na geração de energia e biocombustíveis.

Para RIBAS (2008), o sorgo é cultivado em áreas e situações ambientais muito secas e/ou muito quentes, onde a produtividade de outros cereais é antieconômica. Embora de origem tropical, o sorgo vem sendo cultivado em latitudes de até 45° norte ou 45° sul, e isso só foi possível graças aos trabalhos dos melhoristas de plantas, que desenvolveram cultivares com adaptação fora da zona tropical. O sorgo é cultivado principalmente onde a precipitação anual se situa entre 375 e 625 mm ou onde esteja disponível irrigação suplementar.

A grande diversidade de uso e a ampla faixa de condições ambientais em que é cultivado fazem com que o sorgo esteja sujeito ao ataque de numerosos agentes patogênicos causadores de doenças foliares, do colmo, da panícula, por agentes causais de doenças sistêmicas, além de fungos de solo causadores de podridões radiculares. Dentre as doenças que afetam a cultura do sorgo no Brasil, podem ser citadas como mais importantes as seguintes: antracnose (*Colletotrichumsublineolum*); míldio (*Peronosclerosporasorghii*); helmintosporiose (*Exserohilumturcicum*); ferrugem (*Pucciniaapurpurea*); ergot ou doença açucarada (*Claviceps africana*); e podridão seca (*Macrophominaphaseolina*) (COTA et al, 2010). E em especial a Mancha de Ramulispora.

O primeiro relato da doença foi nos Estados Unidos, em 1903, e, desde então, tem sido relatada nas principais regiões do mundo produtoras de sorgo. A sua ocorrência no Brasil tem sido esporádica, porém, a incidência e a severidade da mancha de ramulispora têm aumentado, principalmente, nos plantios de sucessão a culturas de verão e em regiões onde as condições de temperatura e umidade altas prevalecem durante o ciclo da cultura (FERREIRA et al., 2007).

No Kansas, Estados Unidos, foram relatadas incidência de 80% no campo e perdas na produção de 10 a 26% (BRADY et al., 2011). Resultados em Mali apontaram que em cultivares suscetíveis à doença e sob condições ambientais favoráveis, as perdas na produção de grãos podem chegar a 46% (THOMAS et al., 1993). No Brasil, a doença ainda é considerada secundária.

A mancha de ramulispora, causada pelo fungo *Ramulispora sorghi*, é uma doença foliar importante para os diferentes tipos de sorgo cultivado em diversas regiões produtoras (BRADY et al., 2011).

Os sintomas característicos dessa doença são lesões necróticas de forma elíptica, alongadas, com vários centímetros de comprimento e de 1 a 2 cm de largura, a presença de um halo amarelado nas lesões e de numerosos pontos negros (esclerócios) na superfície das lesões, dando-lhes aspecto fuliginoso (PANIZZI & FERNANDES 1997; FERREIRA et al., 2007; BRADY et al., 2011).

O patógeno pertence ao Reino Fungi, Filo Ascomycota, Classe Leotimycota, Ordem Helotiales, FamíliaHyaloscyphaceae, Gênero Ramulispora, Espécie R. Sorghi (ELLIS & EVERH) L.S. OLIVE & LEFEBVRE (1946).

Tendo como hospedeiro somente espécies de sorgo, como *S. bicolor*, *S. halepense* e *S. purpureosericeum*, podendo afetar a planta em todos os estágios de seu

desenvolvimento. A doença ocorre geralmente em condições de alta temperatura e humidade, mas pode persistir durante todas as estações do ano (THOMAS et al., 1993).

Os microescleródios, que aparecem sobre a superfície das lesões, são estruturas de resistência do patógeno, e servem como importante meio de sobrevivência deste nas folhas ou abaixo da superfície do solo. Quando as condições ambientais se tornam favoráveis, estes podem germinar produzindo esporodóquios e conídios em grande quantidade. Sabe-se que o vento e a chuva são importantes disseminadores deste inóculo inicial que pode infectar plantas saudáveis. Porém, as condições de propagação da doença ainda são pouco conhecidas (BANDYOPADHYAY, 2000).

Sendo assim o controle da doença pode ser realizado com o sistema de rotação de culturas e da destruição das folhas infectadas, pois essas são medidas utilizadas como meio de redução do inóculo primário. A utilização de cultivares resistentes é uma das mais importantes medidas de manejo de doenças do sorgo, porém, para *R. Sorghi*, poucas cultivares comerciais têm sido desenvolvidas. Tal fato está relacionado à ocorrência da doença no país, onde, até então, surgia em baixa intensidade e severidade, e à escassez de informações sobre o patógeno, no que diz respeito principalmente a sua variabilidade e a tipos de resistência. (RAMOS et, al., 2012)

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo identificar e comprovar a ocorrência de *Ramulispora sorghi* no município de Cáceres, estado de Mato Grosso.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental do Laboratório de Recursos Genéticos & Biotecnologia (LRG&B), na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Cáceres, MT (latitude de 16°04'59" Sul e longitude 57°39'01" Oeste), a 118 m de altitude. O clima, segundo a classificação de Köppen, é tropical quente e úmido, com inverno seco (Awa), com temperatura média anual de 26,24° C e pluviosidade de 1.335 mm ao ano.

Na área experimental mais precisamente na safra 13/14 foi instalado 3 ensaios, onde a área foi preparada de modo convencional, sendo realizada uma gradagem e a adubação de acordo com a análise de solo e recomendação da cultura (EMBRAPA 2008).

Empregou-se o delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela foi composta por quatro linhas de 5,0 m de comprimento, espaçamento de 0,7 metros entre linhas, sendo que a área útil das parcelas foi obtida considerando apenas as duas fileiras centrais. Quando as plantas estavam com três folhas totalmente expandidas, 15 dias após o plantio, foi realizado o desbaste deixando 50 plantas por fileira. Adotaram-se medidas básicas de manejo conforme recomendações por Karam (2010), também foi feita a capina manual, para não prejudicar o desenvolvimento da cultura, uma vez que deve ser evitada a competição e influência de qualquer condição que possa interferir no desenvolvimento.

3 TRATAMENTOS E AMOSTRAGENS

Foram observados os indicativos da doença em nos 3 ensaios sendo, 25 genótipos de sorgo granífero (0307541, 0009061, 0144013, 0307001, 0307047, 0307061, 0307063, 0307071, 0307087, 0307091, 0307095, 0307131, 0307341, 0307343, 0307401, 0307421, 0307509, 0307511, 0307561, 0307651, 0307671, 0307689, BRS 330, 1G282 e BRS 308), 25 genótipos de sorgo forrageiro (12F38019, 12F38006, 12F40006, 12F40005, 12F40019, 12F37016, 12F37005, 12F37043, 12F39006, 12F39005, 12F39019, 12F38005, 12F38007, 12F37007, 12F39007, 12F40007, 12F38014, 12F37014, 12F39014, 12F40014, 12F38009, 1F305, BRS 655, VOLUMAX e BRS 610) e 16 genótipos de sorgo sacarino (CMSXS629, CMSXS630, CMSXS643, CMSXS644, CMSXS646, CMSXS647, BRS 506, BRS 508, BRS509,

BRS 511, CV 198, CV 568, Sugargraze, V82391, V82392 e V82393), proveniente do Programa de Melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo.

O isolamento foi feito a partir dos fragmentos das folhas contendo lesões características da doença, obtidas na área experimental, na UNEMAT, Cáceres MT.

Pequenas manchas circulares a elípticas, de coloração marrom-avermelhada ou castanha com um halo amarelo nas folhas e bainhas (Figura 1). Estas manchas tornam-se lesões necróticas alongadas de 5 a 14 cm de comprimento e 1 a 2 cm de largura (Silva et al.2013) (Figura 3)

Estas foram encaminhadas ao laboratório no qual o procedeu-se o preparo dos fragmentos e desinfestados por 1 minuto, na sequência de álcool 70°, hipoclorito de sódio a 1 % e água destilada. Posteriormente, foram transferidos para placas de Petri contendo meio de ágar-água, incubadas a 27 °C em câmara de crescimento tipo BOD, por 10 dias. Após esse prazo, foram repicados para um meio BDA, mantidos a 27° C e observados e fotografados por meio de microscópioeletrônico.

O qual foi observado os conidióforos septados, hialinos a levemente amarelo-alaranjados, que emergem dos estômatos (Figura 2). Os conídios são produzidos individualmente nas pontas dos conidióforos e se agregam em uma massa gelatinosa. Os conídios variam de 2-3 x 36-90 µm, são hialinos, filiformes, curvos, possuem de 3 a 8 septos e 1 a 3 ramificações laterais que podem ser septadas ou não.



Fonte: Jean Luis L. Silva

Figura 1 - Lesões com características da doença nas folhas baixeras de sorgo.

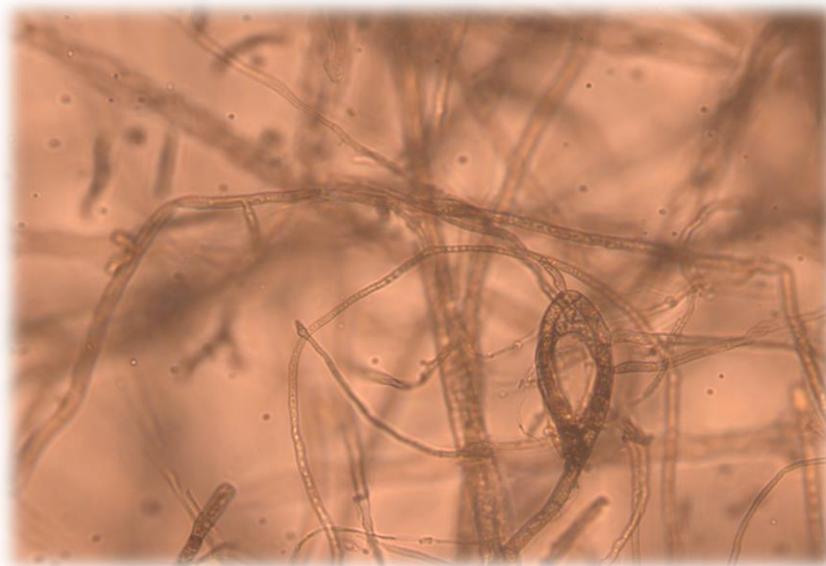
Para estabelecer um padrão morfológico na planta a ser analisado, observou-se as folhas do 1/3 médio, identificando e classificando as lesões as quais apresentavam as características descritas na literatura.

A comprovação da ocorrência de *Ramulispora sorghi* foi comprovada por meio do Postulado de Kock, com a observação dos sintomas. Sendo conduzido no Laboratório de Recursos Genéticos e em casa de vegetação, com as sementes do próprio laboratório de recurso genético e sementes disponibilizadas pela EMBRAPA.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseando-se nas características morfológicas do patógeno foi observada a ocorrência da doença Mancha de Ramulispóra (*Ramulispóra sorghi*).

Ao realizar o ensaio para confirmar com o Postulado de Koch, foram identificados os sintomas conforme apresentados nas figuras 3 e 4.



Fonte: Jean Luis L. Silva

Figura 2 - Conídios em forma microscopia

Os conídios variam de 2-3 x 36-90 μm , são hialinos, filiformes, curvos, possuem de 3 a 8 septos e 1 a 3 ramificações laterais que podem ser septadas ou não. (SILVA et al., 2013).



Fonte: Jean Luis L. Silva

Figura 3 - Lesões necróticas alongada

Lesões necróticas alongadas de 5 a 14 cm de comprimento e 1 a 2 cm de largura, como foram citadas por (SILVA et al.,2013).



Fonte: Jean Luis L. Silva

Figura 4 - Produção de escleródios

Produção de escleródios na superfície das lesões, dando-lhe um aspecto fuliginoso.

No estado de Mato Grosso ainda não havia relato de grandes infestações da doença, sendo a mesma considerada como secundária pra a cultura. Entretanto no experimento realizado a campo na cidade de Cáceres-MT a doença foi considerada como a principal, causando grandes prejuízos.

Ao decorrer do desenvolvimento da cultura, observou-se que a campo o ápice do desenvolvimento da Mancha de Ramulispora se deu entre os meses de fevereiro a março, podendo ser devido aos fatores climáticos, pois a região se encontrava em pleno

verão, com altas temperaturas e alto fluxo de chuvas, dois fatores essenciais para o desenvolvimento do ciclo de vida do patógeno.

Dentre o período em que o foi observado a ocorrência do patógeno, causando lesões nas folhas de sorgo, devido às condições de umidade alta e temperaturas que favoreceram a ocorrência e disseminação da doença. A *R. sorghi* pode sobreviver em restos culturais, o que torna possível o aumento do inoculo entre plantios subsequentes. Desta maneira dificultando o seu controle.

Levando em consideração que a mancha de *Ramulispora* é uma doença emergente, cuja à incidência tem aumentado nos últimos anos, torna-se necessário a realização de outros trabalhos com enfoque na variabilidade e comportamento do patógeno. Uma vez que a falta de informação sobre o patógeno no que diz respeito principalmente a sua variabilidade.

Os resultados obtidos neste trabalho poderão ser usados pelos programas de melhoramento visando obtenção de informações as quais poderão serem úteis para reduzir os riscos de prejuízos para os produtores de sorgo, que podem vir a acontecer devido a possíveis ocorrências de epidemias desta doença.

5 CONCLUSÃO

Ramulispora sorghi foi identificado como o agente etiológico da doença pela primeira vez no município de Cáceres- MT a Mancha de Ramulispora em sorgo.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Recursos genéticos & Biotecnologia, a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Mato Grosso – FAPEMAT, Embrapa, CNPQ, ao FINEP.

REFERÊNCIAS

BRADY, C. R.; NOLL, L. W.; SALEH, A. A.; LITTLE, C. R. Disease severity and microsclerotium properties of the sorghum sooty stripe pathogen, *Ramulisporasorghi*. *Plant Disease*, **St. Paul**, v. 95, p. 853-859, 2011.

BANDYOPADHAY, R. Sooty stripe. In: FREDERIKSEN, R. A (Ed.). *Compendium of sorghum diseases*. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000, p. 14-15.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento, janeiro 2013/Companhia Nacional de Abastecimento**. Brasília: Conab, 2014.

FAO. Faostat database gateway. **Food and Agricultural commodities production. Base 2014**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em: 4, fevereiro, 2013.

FERREIRA, A. S.; CASELA, C. R.; PINTO, N. F. J. A. **Manejo de doenças na cultura do sorgo**. Sete Lagoas. Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 20 p. (Embrapa Milho e Sorgo Circular Técnica, 89).

PANIZZI, R. C.; FERNANDES, N. G. Doenças de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia, volume 2: Doenças das plantas cultivadas**, Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, cap. 13, p. 112-136, 1997.

RIBAS, P.M. Cultivo do sorgo. 2008. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed/plantio-plantio.html: Acesso em: 29 Maio, 2015.

THOMAS, M. D.; BOCOUM, F.; THERA, A. Field inoculations of sorghum with clerotia and conidia of *Ramulispora sorghi* for med in vivo. *Mycologia*, New York, v. 85, p. 807-810, 1993.