

Etiologia da Podridão do Coleto de *Brachiaria brizantha* em Pastagens da Amazônia

Maria de Lourdes R. Duarte¹, Fernando C. Albuquerque¹, Rosa Maria V. Sanhueza²,
Jaqueline R. Verzignassi¹ & Norio Kondo³

¹Embrapa Amazônia Oriental, Cx. Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA, Brasil, e-mail: mlourdes@cpatu.embrapa.br;

²Embrapa Uva e Vinho, Cx. Postal 30, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rosa@cnpuv.embrapa.br;

³Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Kita 9, Nishi 9, Kita-ku, Sapporo 060-0809, Japan, e-mail: norikon@res.agr.hokudai.ac.jp

Autor para correspondência: Maria de Lourdes Reis Duarte

DUARTE, M.L.R., ALBUQUERQUE, F.C., SANHUEZA, R.M.V.; VERZIGNASSI, J.R. & KONDO, N. Etiologia da podridão do coleto de *Brachiaria brizantha* em pastagens da Amazônia. Fitopatologia Brasileira 32:261-265. 2007.

RESUMO

Desde 1995, pastos formados com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu vêm sendo devastados por uma doença cujo sintoma típico é a morte de touceiras. Das amostras de plantas coletadas nos municípios de Paragominas (PA), Carutapera (MA) e Araguaína (TO), exibindo sintomas iniciais da doença, bem como, de sementes obteve-se quatro isolados de *Pythium* spp. e um de *Rhizoctonia solani* associados aos tecidos doentes. Os resultados dos testes de patogenicidade comprovaram que o principal agente da podridão do coleto do capim-braquiarião é *Pythium peritum*. A infestação do solo com mistura de inóculo dos três isolados de *P. peritum* e de *R. solani* resultou em elevada quantidade de doença ($p < 0,01$). Na presença de alta população de *R. solani*, no solo, a associação desses patógenos deverá aumentar as áreas degradadas de pasto de capim-braquiarião, principalmente aquelas manejadas de modo inadequado, desde que *R. solani* é um reconhecido patógeno de *B. brizantha*. Trata-se do primeiro registro de *P. peritum* como agente primário de doença, em coleto de *B. brizantha*.

Palavras-chave adicionais: doenças de gramíneas, *Pythium peritum*, *Rhizoctonia solani*, registro de nova doença.

ABSTRACT

Etiology of collar rot of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu in Amazonian pastures

Amazonian pastures formed with *Brachiaria brizantha* Marandu cultivar (also known as 'Braquiarião') have been devastated by a new disease since 1995, whose typical symptoms are diseased plants dispersed in pastures. Four *Pythium* and one *Rhizoctonia* isolates were recovered from plants in the early stages of infection and infected seeds. The results of the pathogenic tests showed *P. peritum* as the main pathogen. Inoculations of healthy plants with the pathogen alone or in mixture resulted in a high rate of disease ($p < 0.01$) when *P. peritum* and *R. solani* were present in 'Braquiarião' plant tissues, showing that both pathogens are associated. This is the first report of *P. peritum* as the primary agent of collar rot on *B. brizantha*.

Additional keywords: grass disease, *Pythium peritum*, *Rhizoctonia solani*, new disease report, palisade grass.

Apesar da grande diversidade de gramíneas ocorrentes na região tropical úmida, ainda não foi encontrada, na Amazônia, uma gramínea nativa que reúna as características desejáveis de palatabilidade, de proteínas e de sólidos totais, que possa ser usada na formação de pastagem cultivada. As pastagens cultivadas, antes restritas a pequenas áreas da fazenda, competem hoje com as culturas por fertilizantes e tecnologias, exigindo cultivares melhoradas, o que justifica o investimento em programas de seleção e de melhoramento genético (Valle *et al.*, 2004)

Várias espécies pertencentes aos gêneros *Brachiaria*, *Andropogon* e *Panicum* foram testadas e, posteriormente, substituídas por outras gramíneas. Uma das últimas gramíneas introduzidas, a *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick., conhecida como quicuio da Amazônia, espécie promissora para cultivo, principalmente em solos argilosos e muito úmidos, teve de ser substituída gradualmente, por *Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf cv. Marandu devido

à alta suscetibilidade à cigarrinha das pastagens (*Deois incompleta* Walker).

A área cultivada com pastagem no Brasil duplicou nos últimos 20 anos, atingindo 100 milhões de hectares, devido ao uso de *Brachiaria* spp. e *Panicum* spp. (Valle *et al.*, 2004). Estima-se que, desses 100 milhões, 60 milhões de hectares sejam cultivados com *B. brizantha* cultivar Marandu, os quais alimentam 40 % do rebanho nacional (Teixeira Neto *et al.*, 2000). Contribuíram para o sucesso do Braquiarião, a alta disponibilidade e qualidade das sementes, a rapidez no estabelecimento, a boa produtividade, a persistência e a alta capacidade de competição com plantas invasoras entre as quais *Vismia guianensis* Seem., *Ipomoea asarifolia* Roem. & Schult., *Solanum* spp., *Lantana camara* L., *Imperata brasiliensis* Trin., *Paspalum virgatum* L. e *Andropogon bicornis* L.

Além de manchas foliares causadas por *Drechslera incurvata* (C. Bernard) M.B. Ellis e *Bipolaris cynodontis*

(Marignoni) Shoemaker e ferrugem [*Puccinia levis* var. *panici-sanguinalis* (Rangel) Ramachar & Cummins] a maioria dos patógenos registrados no capim-braquiarião estão associados a sementes (Mendes *et al.*, 1998; Verzignassi & Fernandes, 2006).

Após 15 anos de cultivo, touceiras de capim-braquiarião começaram a exibir sintomas de amarelecimento seguido de morte, em pastos localizados nos estados do Pará, Acre, Maranhão, Rondônia e ultimamente, em Tocantins. A morte do capim-braquiarião tem sido alvo de atenção por parte de pesquisadores da Embrapa, o que justificou várias viagens visando a diagnose do problema (Souza *et al.*, 1999; Valerio *et al.*, 2000). Com base nas observações efetuadas durante as viagens, foi constatado que o problema apresentava causa complexa, estando associado a processos progressivos de degradação ambiental e das pastagens em função do uso contínuo sem manutenção adequada das áreas. Estresse hídrico na estação seca ou excesso de umidade e predisposição ao ataque de fungos de raízes nessas condições, bem como altas populações de cigarrinhas, principalmente do gênero *Mahanarva*, e o monocultivo de *B. brizantha*, também foram citados como possíveis causas.

Como recomendações, os documentos apontam para a sustentabilidade do sistema produtivo, por meio da diversificação de forrageiras; repovoamento de áreas demasiadamente desmatadas para abrigo de parasitas e predadores de insetos (reguladores populacionais); manejo adequado das pastagens, de modo a evitar altura inferior a 40 cm durante o período de proliferação das pragas locais, utilizando-se pastejo rotacionado e efetuando a correção da fertilidade do solo, para assegurar maior vigor das plantas; e a restrição ao máximo, do uso do fogo e de pesticidas.

No presente trabalho são apresentados os resultados obtidos nos estudos sobre a etiologia da doença, meios de transmissão do patógeno, bem como, sugestões de estratégias de controle para conter o avanço da doença para novas áreas.

Isolados de *Pythium* spp. e de *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn foram obtidos de touceiras de capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha*) com sintomas iniciais de podridão do coleto, coletadas nas fazendas Pequiá e Roseta, em Paragominas PA; na fazenda Canabrava, em Carutapera MA; e em Araguaína TO entre março de 2000 e junho de 2002, durante a estação chuvosa, quando a doença é mais severa. Uma amostra de sementes oriunda de Mato Grosso do Sul, foi utilizada para estudos de transmissão dos patógenos por sementes. As amostras de plantas foram lavadas em água corrente e usadas para descrever os sintomas e proceder ao isolamento de fungos patogênicos. Após a lavagem, plantas individuais foram separadas e secas em toalhas de papel absorvente antes de serem submetidas ao isolamento em placas de Petri contendo 20 mL de agar-água a 1,5 %. Após a incubação por cinco dias sob regime de 12 h luz/12 h escuro, à temperatura de 25 °C, as placas foram examinadas para verificação da presença de *Pythium* spp. Pontas de hifas de isolados potenciais foram transferidas para tubos de ensaio

contendo cenoura-agar (CA). Culturas de trabalho foram mantidas em tubos contendo batata-dextrose-agar (BDA) ou CA e, culturas-estoque foram preservadas em frascos contendo água destilada esterilizada e mantidas a ± 5 °C (Benedek, 1962). Foi usado o mesmo procedimento para obtenção e manutenção do isolado de *R. solani*.

A produção de esporângios, anterídios, oogônios e oósporos foi induzida de dois modos. Primeiro, blocos de agar contendo micélio dos fungos isolados foram transferidos para tubos de ensaios contendo meio CA e incubados sob luz difusa à temperatura ambiente. No segundo modo, foi usada uma modificação da técnica de Emerson (1958). Blocos de farinha de milho-agar (FMA) com micélio de todos os isolados foram transferidos para placas de Petri contendo o meio agar-água a 1,5 %. Cinco pedaços de folhas de *Agrostis stolonifera* L. com 2 cm de comprimento, foram esterilizados em autoclave, colocados na superfície do meio, distantes cerca de 1,5 cm do bloco de cultura e incubados sob luz difusa, a 25 °C ± 1 °C. Após a completa colonização das folhas pelos isolados de *Pythium* spp., os cinco segmentos de folhas por placa e por isolado foram transferidos para placas de Petri de 4 cm de diâmetro contendo água de chuva e água destilada esterilizadas, na proporção de 1:1 (v/v) e incubadas à 20 °C e 25 °C. Após 48 horas, as placas contendo os quatro isolados de *Pythium* (*Pythium* 0, I, II e III) foram examinadas sob microscópio estereoscópio para observação de órgãos sexuais e assexuais formados sobre as folhas. Como o isolado *Pythium* I apresentou crescimento lento quando comparado aos outros isolados do fungo, a transferência dos blocos de cultura para placas contendo folhas de grama só ocorreu após 96 horas. Após cada observação, a água das placas foi trocada diariamente, por três dias. Os meios de cultura batata-cenoura-agar (BCA), V-8 e farinha-de-milho-agar (FMA) foram usados para comparar a morfologia das colônias (Tuite, 1969). Os estudos morfológicos foram realizados no Laboratório de Fitopatologia da Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, Japan.

As espécies de *Pythium* foram identificadas pela chave e descrição de van der Plaats-Niterink (1981). A identificação foi baseada nas observações das estruturas sexual e assexual, tamanho das estruturas reprodutivas e morfologia da colônia (Domsch *et al.*, 1980; van der Plaats-Niterink, 1981).

Quirera de milho (milho triturado) foi passada em peneira 10 mesh para uniformização das partículas. Cerca de 100 g da quirera foi colocado em cada erlenmeyers de 500 mL e umedecido com 50 mL de água destilada. O substrato foi autoclavado por 30 minutos, duas vezes. Blocos de cultura dos fungos foram transferidos para placas contendo CA (*Pythium* spp.) e BDA (*R. solani*) e incubadas a 25 °C ± 1 °C, sob condições controladas. Após três dias, um disco de 10 mm de diâmetro retirado da periferia das colônias foi transferido para cada um dos frascos contendo quirera, os quais foram incubados sob as mesmas condições até que os fungos colonizassem todo o substrato (Sanhueza *et al.*, 1984). Vasos de 450 mL de capacidade foram cheios com uma

camada de 150 mL de solo esterilizado a vapor úmido, uma camada de 37,5 mL de inóculo distribuído de modo a formar uma camada de 1 cm de espessura, a qual foi recoberta com outra camada de 300 mL de solo esterilizado. Sementes foram peneiradas para eliminação do terriço e lavadas em água corrente antes da semeadura. Foram semeadas 270 sementes, por vaso. Os vasos permaneceram no interior da casa telada até as plantas atingirem 15 cm de altura. Em seguida, foram transferidos para a área externa da casa telada a fim de ficarem sujeitos a intempéries (sol, chuva, umidade, alta temperatura). Os tratamentos consistiram de vasos infestados com os patógenos, isoladamente ou em mistura no seguinte esquema: T1 = *Pythium* I; T2 = *Pythium* II; T3 = *Pythium* III; T4 = T1 + T2; T5 = T1 + T3; T6 = T2 + T3; T7 = T1 + T2 + T3; T8 = T1 + T2 + T3 + *Rhizoctonia solani*; T9 = *R. solani*; T10 = Testemunha (quirera de milho esterilizada, em solo esterilizado). A patogenicidade dos isolados foi avaliada 24 dias após a semeadura, pela contagem do número de plantas mortas por repetição, por tratamento. O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado com 10 tratamentos e três repetições, cada vaso representando uma parcela. Os dados foram transformados em arco seno $(x + 0,5)^{1/2}$, submetidos a análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5 % de significância ($\alpha=0,05$).

Um ensaio preliminar foi conduzido a fim de verificar a possível transmissão de patógenos pela semente. Para tanto, sementes de capim-braquiarião foram peneiradas para eliminação do terriço. Uma amostra de 200 g de sementes foi separada e dividida em duas sub-amostras de 100 g. A primeira sub-amostra foi tratada com o fungicida thiran na formulação pó seco na dose de 475 g de i.a./100 kg de sementes, servindo a outra sub-amostra de testemunha. Após a semeadura, as plantas permaneceram na casa telada até atingir a altura de 15 cm, quando então

foram transferidas para o ambiente externo da casa telada onde ficaram submetidas à ação do ambiente. O efeito do tratamento foi avaliado considerando-se a incidência da doença.

As pastagens afetadas apresentaram touceiras exibindo amarelecimento das folhas mais externas. Esse amarelecimento iniciava-se a partir do ápice em direção às bordas, formando um V com o vértice voltado para a extremidade da folha. Com o progresso da doença, o amarelecimento atingia a base das folhas e bainhas, resultando no secamento total da folha (Figura 1A). A doença progredia para as folhas mais internas até que todo o perfilho tornava-se seco. Na base da touceira, o colmo apresentava podridão úmida que avançava até 15 cm acima do solo. A região apodrecida apresentava-se deprimida e com a margem irregular na região de transição entre a parte sadia e a afetada. Antes das folhas ficarem amarelas, em alguns casos, surgiram manchas úmidas arredondadas com bordas irregulares e de coloração escura. Na região do coleto, os internódios apresentavam-se apodrecidos, sendo invadidos pela bactéria *Erwinia carotovora* (Jones) Holland, que causa podridão-mole da medula, exalando odor fétido. Fazendo-se um corte longitudinal no colmo observava-se descoloração vascular e destruição da medula dos internódios. As raízes não foram afetadas pelo patógeno, por isso comumente encontrou-se novos perfilhos entre os colmos infectados, mas, que posteriormente tornaram-se apodrecidos. Quando todos os perfilhos eram afetados a touceira secava completamente assemelhando-se aos sintomas de morte em reboleira.

Dos tecidos infectados foram obtidos quatro isolados de *Pythium* identificados como *Pythium* 0. (coleto), *Pythium* I (coleto), *Pythium* II (sementes) e *Pythium* III (coleto) e apenas um isolado de *Rhizoctonia solani* (bainha das folhas). Esses isolados foram identificados como *Pythium peritum* Drechsler com base nas características

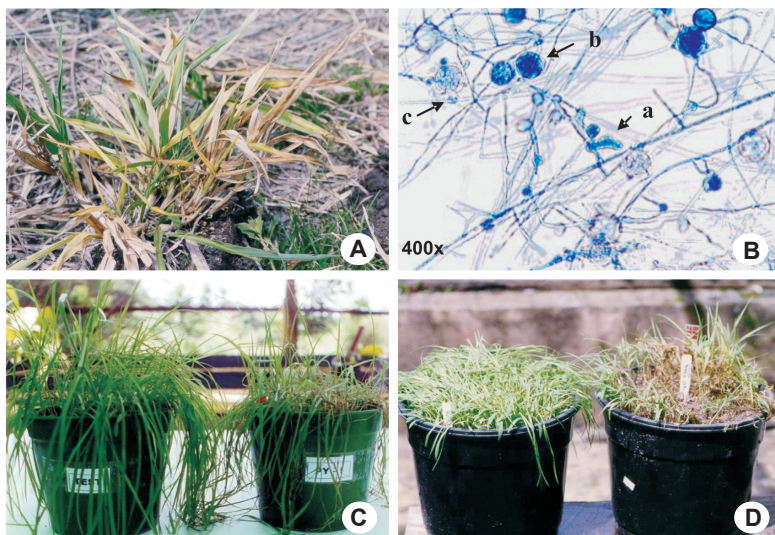


FIG. 1 - Podridão do coleto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-braquiarião). **A.** Touceiras com sintomas iniciais de podridão do coleto; **B.** Esporângio (a), oogônio (b) e oosporo (c) de *Pythium peritum* produzidos em folhas de *Agrostis stolonifera* (400x); **C.** Plantas inoculadas com *Pythium peritum* (direita) ao lado de plantas não inoculadas; **D.** Plantas oriundas de sementes tratadas com thiran (esquerda) ao lado de plantas Testemunha.

morfológicas e fisiológicas (van der Plaats-Niterink, 1981). A espécie apresentou micélio asseptado, medindo 2,2 µm de largura. Os septos só foram observados próximos dos órgãos reprodutivos. Em meio BCA produziu micélio imerso e a colônia apresentou a aparência radiada, quando observada pelo lado inferior das placas de Petri. Em meio CA produziu abundantes oogônios e anterídios. Os oogônios eram globosos, de parede lisa e espessa medindo 15 µm – 17 µm x 22 µm – 26 µm. Os anterídios encontrados foram monoclinos e diclinos, em número de 2 a 5, fertilizando um único oogônio. Os oósporos globosos, de parede lisa, mediram 1 µm a 2 µm de espessura, pleróticos ou quase pleróticos.

Folhas de gramíneas colonizadas, 48 horas após a imersão em água, produziram abundantes zoosporângios formados de parte filamentosa medindo 1 µm de largura e parte de elementos inflados (Figura 1B). Os elementos inflados mediram 7,5 µm - 16,0 µm x 20,0 µm - 46,2 µm. Todos os isolados produziram zoosporângios e oósporos a 20 °C. À temperatura de 25 °C, todos os isolados produziram oósporos, mas apenas o isolado *Pythium* III produziu zoosporângios. Não foi observada a liberação de zoósporos a 25 °C. Os isolados foram capazes de crescer até a temperatura de 40 °C, sendo esta uma característica de *P. peritium*. Todos os isolados apresentaram habilidade em infectar os tecidos do coleto de *B. brizantha*, quando inoculados isoladamente ou associados (Tabela 1).

As primeiras plantas exibindo sintomas de secamento das folhas seguido de morte de mudas foram observadas 24 dias após a semeadura, em solo pré-infestado com *Rhizoctonia solani*, alcançando valor de incidência de 60,7 % e com inóculo composto dos três isolados de *Pythium* associados a *R. solani* com valor 49,5 % (Tabela 1). Com o progresso

da doença, os sintomas de amarelecimento das folhas seguido de morte das plantas foram surgindo nas plantas inoculadas (Figura 1C). A incidência da doença variou de 36,5 % (*Pythium* II) a 61,05 % (*Pythium* I + *Pythium* III). A infestação do solo com inóculo combinado de *P. peritium* e *R. solani* resultou em elevado índice de doença e, aos 53 dias, todas as plantas inoculadas de todos os tratamentos tinham morrido. Na presença de alto nível de inóculo, a associação desses patógenos deverá aumentar o nível de degradação das pastagens, principalmente naquelas manejadas de modo inadequado, como apontado por Teixeira Neto *et al.* (2000).

Sementes tratadas com o fungicida thiram originaram plantas saudáveis. Nas plantas testemunha, os sintomas só se tornaram evidentes quando as plantas ficaram sob a ação do ambiente, o que demonstra que houve necessidade de excesso de umidade para que a doença se manifestasse. A incidência de doença nas plantas oriundas de sementes não tratadas (13,9 %) indicou que o patógeno pode ser transmitido pela semente. (Figura 1D).

As características morfológicas e fisiológicas, bem como os resultados dos testes de patogenicidade, comprovaram que a espécie de fungo associada à podridão do coleto de *B. brizantha* cv. Marandu foi *Pythium peritium*. Embora *R. solani* tenha sido isolado da bainha da folha de plantas doentes, a frequência de isolamento foi relativamente baixa. Apenas 20 % dos isolados correspondiam a *R. solani*, evidenciando a ação primária de *P. peritium* no apodrecimento do coleto de plantas de capim-braquiarião.

Por causa da grande sensibilidade a antagonistas e outras influências ambientais, as espécies de *Pythium* usualmente não causam tanto dano como a sua densidade no solo pode sugerir (Domsch *et al.*, 1980). Nos últimos 10 anos, apenas Pereira *et al.* (1998) relataram uma espécie de *Pythium* sp. afetando introduções de *Brachiaria* spp. sob condições de alta umidade do solo na Costa Rica, sem, no entanto, identificar a espécie de *Pythium* envolvida. Não há registro na literatura da incidência de *P. peritium* infectando espécies do gênero *Brachiaria* spp. Um dos primeiros relatos de *P. peritium* refere-se à associação do patógeno a raízes de cana-de-açúcar (Teakle, 1960), na Austrália. Posteriormente, van der Plaats-Niterink (1981) também registrou a ocorrência de *P. peritium* como um parasita fraco associado a raízes de cana-de-açúcar. Apesar de o patógeno ter sido relatado associado a raízes (Teakle, 1960), no capim-braquiarião, *P. peritium* afetou principalmente o coleto, não tendo sido observadas plantas com podridão radicular.

Com base na frequência de isolamento e no grau de severidade sobre *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, conclui-se que *P. peritium* é o principal agente patogênico envolvido na podridão do coleto do capim-braquiarião nas pastagens da Amazônia Oriental. Trata-se do primeiro relato de *P. peritium* como agente primário de doença, em coleto de *B. brizantha*.

TABELA 1 - Incidência de podridão do coleto em mudas de capim-braquiarião, em solo pré-infestado com três isolados de *Pythium peritium* e *Rhizoctonia solani* isoladamente e combinados entre si

Tratamentos	¹ Incidência de doença (%)
<i>Pythium</i> -I	49,54 a ²
<i>Pythium</i> -II	36,52 ab
<i>Pythium</i> III	49,43 a
<i>Pythium</i> I + <i>Pythium</i> II	52,57 a
<i>Pythium</i> I + <i>Pythium</i> III	61,05 a
<i>Pythium</i> II + <i>Pythium</i> III	56,25 a
<i>Pythium</i> I + <i>Pythium</i> II + <i>Pythium</i> III	49,56 a
<i>Pythium</i> I + <i>Pythium</i> II + <i>Pythium</i> III + <i>Rhizoctonia solani</i>	49,47 a
<i>Rhizoctonia solani</i>	60,67 a
Testemunha	13,90 b
CV%	9,94

¹Média de 3 repetições. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de significância (p<0,01). ²Dados originais. Para análise da variância, os dados foram transformados em arc sen (x + 0,5)^{1/2}.

REFERÊNCIAS

- BENEDEK, T. Fragmenta mycologia. II. On Castellani's "Water Cultures" and Benedek's "Mycotheca" in Chloralactophenol. *Mycopathologia et Mycologia Applicata* 17:255-260. 1962.
- DOMSCH, K.H., GAMS, W. & ANDERSON, T.H. Compendium of soil fungi. Vol. 1. London. Academic Press. 1980.
- EMERSON, R. Mycological organization. *Mycologia* 50:453-487. 1958.
- MENDES, M.A.S., SILVA, V.L., DIAANESE, J.C., FERREIRA, M.A.S.V., SANTOS, C.E.N., GOMES NETO, E., URBEN, A.F. & CASTRO, C. (Eds.) Fungos do Brasil. Brasília. Embrapa-SPS/Embrapa-Cenargen. 1988.
- PEREIRA, C.Z., GONZALEZ, Q.R., BUSTAMANTE, E. & ARGEL, P. Influencia de la humedad del suelo sobre la susceptibilidad de *Brachiaria* a hongos patogenos. *Manejo Integrado de Plagas* 49:51-57. 1998.
- SANHUEZA, R.M.V., BALMER, E. & MILANEZ, A.I. Patogenicidade de *Pythium arrhenomanes* Drechsler do complexo *Pythium acanthicum* - *P. oligandrum* "Sensu" Watanabe, em cultivares de cana-de-açúcar. *Summa Phytopathologica* 10:206-215. 1984.
- SOUZA, O.C., VALLE, L.C.S., ZIMMER, A.H. & KOLLER, W.W. Diagnóstico de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* nas regiões de Araguaína, TO e Redenção, PA. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 96). Disponível em <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc96/index.html>. Acesso em 15 jan. 2007.
- TEAKLE, D.S. Species of *Pythium* in Queensland. *Queensland Journal of Agricultural Science* 17:15-31. 1960.
- TEIXEIRA NETO, J.F., SIMÃO NETO, M., COUTO, W.S., DIAS-FILHO, M.B., SILVA, A.B., DUARTE, M.L.R. & ALBUQUERQUE, F.C. Prováveis causas da morte do capim-braquiaraço (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) na Amazônia Oriental (Relatório Técnico). Belém PA. Embrapa Amazônia Oriental. 2000. (Documentos, 36)
- TUITE, J. Plant Pathological Methods. Fungi and Bacteria. Minneapolis MN. Burgess Publishing. 1969.
- VALLE, C.B., JANK, L., RESENDE, R.M.S. & BONATO, A.L.V. Tropical forage breeding in Embrapa: current situation and prospects. Working Reporter. Japan International Researcher Center for Agricultural Sciences 36:61-65. 2004.
- VALÉRIO, J.R., SOUZA, O.C., VIEIRA, J.M. & CORRÊA, E.S. Diagnóstico de morte de pastagens nas regiões central e norte do Estado de Mato Grosso. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 98). Disponível em http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/DOC098.pdf. Acesso em 15 jan. 2007.
- VAN DER PLAATS-NITERINK, A.J. Monograph of the Genus *Pythium*. *Studies in Mycology* 21. 1981.
- VERZIGNASSI, J.R. & FERNANDES, C.D. Doenças em Forrageiras. Campo Grande MT. Embrapa Gado de Corte. Documento 50. 2001. Disponível em http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/divulga/divulga_pdf/gdcd50PeB.pdf. Acesso em 15 jan. 2007.

Recebido 25 Novembro 2005 - Aceito 15 Maio 2007 - FB 5097