

44

Circular
Técnica

Colombo, PR
Junho, 2001

Autores

Álvaro Figueredo dos Santos
Engenheiro Agrônomo,
Doutor, Pesquisador da
Embrapa Florestas.

Albino Grigoletti Júnior
Engenheiro Agrônomo,
Doutor, Pesquisador da
Embrapa Florestas.

Celso Garcia Auer
Engenheiro Florestal,
Doutor, Pesquisador da
Embrapa Florestas.

Dalva Luiz de Queiroz Santana
Engenheiro Agrônomo,
Doutor, Pesquisador da
Embrapa Florestas.



O complexo gomose da acácia–negra

Introdução

A acácia-negra é uma espécie florestal que foi introduzida no Brasil, no Estado do Rio Grande do Sul, na década de 30. Atualmente, com uma área plantada de aproximadamente 100.000 ha, envolve cerca de 10 mil pequenos produtores rurais (Higa & Dedecek, 1999), compondo um dos maciços florestais daquele Estado, onde desempenha importante papel sócio-econômico para as pequenas propriedades rurais (Fleig, 1993).

O rápido crescimento da acácia-negra, associado ao aproveitamento integral da madeira, torna essa espécie ideal para reflorestamento e para utilização industrial. Sua contribuição aos mais variados segmentos econômicos e industriais é ampla, tanto pelo aproveitamento da casca para extração do tanino (a casca possui cerca de 28% de tanino), quanto pelo uso da madeira para diversos fins, tais como a fabricação de papel e celulose, chapas de aglomerados, carvão e lenha. No Brasil, é plantada principalmente para produção de tanino.

A acácia-negra é uma planta que exsuda goma na casca do tronco. A goma é aparentemente produzida pelas árvores em resposta a alguma condição anormal, como patógenos ou injúrias provocadas por insetos, danos mecânicos ou fatores externos que afetam o seu crescimento (Zeijlemaker, 1968). Quimicamente, a goma da acácia-negra é uma combinação de arabinose, galactose, ramnose e ácido glucurônico (Stephen 1951). A quantidade de goma produzida por uma árvore depende da característica genética do material e da influência de fatores ambientais, tais como a temperatura e a disponibilidade de umidade. Como resultado, tem-se pouca goma no período seco, enquanto muita goma pode ser exsudada no período úmido (Zeijlemaker, 1968).

Um dos principais problemas da acácia-negra é a doença conhecida como gomose de *Phytophthora* sp. (Santos et al., 1998). Os sintomas ocorrem no tronco e se caracterizam por lesões necróticas na casca, chegando a atingir o lenho. A abundante exsudação gomosa é o sintoma mais característico dessa doença, que é facilmente confundido com outros problemas, uma vez que o tronco da acácia-negra exsuda goma quando lesionado por ação tanto biótica quanto abiótica. Assim sendo, embora a lesão exsudativa seja o tipo de sintoma mais característico da gomose de *Phytophthora*, essa não é uma característica exclusiva como indicadora da associação *Phytophthora*-acácia. Portanto, este trabalho tem o objetivo de discutir aspectos relacionados à gomose de *Phytophthora* e aos de outros tipos de problemas associados à acácia-negra e que tenham a exsudação de goma como parte de seu quadro sintomatológico, de maneira que se possam elucidá-los, para facilitar a sua identificação no campo.

Gomose de *Phytophthora*

1. Importância econômica e distribuição geográfica

A gomose, doença do tronco causada por *Phytophthora*, é um dos principais problemas fitossanitários da acácia-negra e ocorre nas principais regiões produtoras do Brasil, da África do Sul e dos países asiáticos. No Brasil, encontra-se distribuída em grande parte das áreas produtoras do Rio Grande do Sul. Essa doença acarreta prejuízos relevantes à cultura da acácia-negra, por danificar a casca, principalmente nas porções basal e mediana do tronco.

Avaliações em plantios comerciais em idade de corte (8 anos) apresentaram 23 % de indivíduos atacados (Sotta et al., 1994), chegando a causar prejuízos econômicos pela diminuição no aproveitamento da casca e, em casos mais extremos, pela morte das árvores.

2. Sintomas

A gomose se caracteriza por ser uma doença que ocorre no tronco. Em geral, não são observados sintomas secundários na copa das plantas doentes, nos estágios iniciais. Quanto ao sistema radicular, também não se verificam sintomas nas raízes. Nas plantas atacadas com gomose, as lesões ocorrem a partir da região do colo para porções superiores do tronco.

Os sintomas da gomose caracterizam-se por lesões necróticas na casca, de tamanhos variados e com exsudação ou não de goma, localizados no colo e ao longo do tronco. Santos *et al.* (1998) definiram quatro tipos de sintomas básicos, de acordo com a posição no tronco e a presença de exsudação gomosa:

Tipo M (mosqueado): lesão necrótica na casca, de cor escura, formato irregular, mas alongando-se principalmente no sentido longitudinal do tronco, contrastando com a área verde do mesmo, localizada acima da região do colo e sem presença de exsudação gomosa. A característica principal desse sintoma é a ausência de exsudação. (Figura 1). Ao se retirar a casca, verifica-se, internamente, o escurecimento do lenho. Geralmente, a lesão é maior na casca do que na parte interna correspondente do lenho;



Figura 1 Lesão tipo M (mosqueado), sem exsudação de goma, em árvore de acácia-negra.

Tipo GT (gomose no tronco): lesão tipo M, com exsudação de goma. A característica principal dessa lesão é a abundante exsudação gomosa na superfície da casca afetada. (Figura 2). A goma escorre tronco abaixo, formando filetes e ocupando áreas maiores do que o tamanho real da casca afetada. As lesões são muito variáveis em tamanho e irregulares no formato (Figura 3). Em plantas mais velhas, essa lesão atinge grandes áreas do tronco, em virtude da coalescência de lesões;



Figura 2 Lesão tipo GT (gomose no tronco), com exsudação de goma, em árvore de acácia-negra.



Figura 3 Lesão tipo GT, interna e externamente na casca.

Tipo GC (gomose no colo): lesão necrótica na casca, de cor escura, com exsudação de goma, limitada à região do colo (nível do solo). A característica principal dessa lesão é a sua localização no colo (Figura 4). Às vezes, verifica-se abundante exsudação gomosa na superfície da casca afetada. A goma se acumula próximo ao tronco, na região do colo, formando grumos em contato com o solo. Internamente, ocorre o escurecimento do lenho. A lesão tipo GC é de difícil constatação nos seus estágios iniciais, em virtude de se localizar no nível do solo ou logo abaixo;

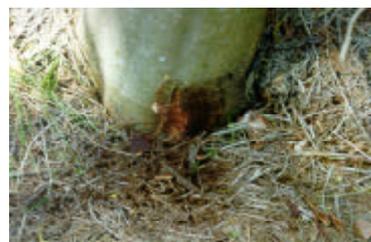


Figura 4 Lesão tipo GC (gomose no colo), na região do colo, em árvore de acácia-negra.

Tipo GCT (gomose no colo e no tronco): lesão tipo GC, iniciando no colo e se estendendo verticalmente no tronco. Às vezes, ocorre fendilhamento da casca. A lesão tipo GCT caracteriza-se por apresentar uma grande área escurecida na casca do tronco e abundante exsudação gomosa. Em condições propícias à doença, verifica-se acúmulo de grumos próximo ao colo, resultante de pedaços de goma com partículas de solo aderido. Em árvores com lesões velhas, o tamanho da lesão GCT é resultante da coalescência de lesões dos tipos GC e GT (Figura 5).



Figura 5 Lesão tipo GCT (gomose no colo e no tronco), iniciando no colo e se estendendo pelo tronco da árvore.

Nos tipos GT e GCT, as lesões novas exsudam, inicialmente, goma de tonalidade amarelo-escuro (menos densa), que escorre tronco abaixo, formando filetes que, com o passar do tempo, ficam enegrecidos após a oxidação. Com isso, formam-se grumos escuros no tronco e na região do colo. É comum constatar-se que, após a remoção da goma, o tamanho real da área da casca afetada pela gomose seja menor do que a área coberta pela goma. Em lesões velhas, é comum observar-se a colonização da goma exsudada por fungos, principalmente *Penicillium* sp.

Outros tipos de sintomas também têm sido observados em árvores de acácia-negra e a exsudação gomosa faz parte do quadro sintomatológico, embora sejam considerados atípicos com relação aos sintomas da gomose causada por *Phytophthora* sp. em acácia-negra. Vários autores (Sherry, 1971; Zeijlemaker, 1968) têm citado a origem desconhecida de alguns tipos de exsudação gomosa em plantas de acácia-negra. A acácia-negra é uma planta que exsuda goma a partir de injúrias provocadas por agentes físicos ou bióticos, como insetos, cujo envolvimento com esse sintoma não foi ainda totalmente esclarecido. Assim sendo, embora a lesão exsudativa seja o tipo de sintoma que chama mais atenção nas árvores doentes, essa não é uma característica exclusiva como indicadora da associação *Phytophthora*-

acácia. Em condições de campo e em inoculações artificiais, verifica-se tanto a presença de lesões exsudativas, tipo GT, quanto de não exsudativas, tipo M, dependendo da época do ano.

Em plantios mais velhos, tem-se verificado lesões maiores e em alturas superiores a 1,50 m, devido à coalescência de lesões.

3. Agente causal

Na África do Sul, os sintomas da gomose têm sido associados a um complexo de doenças (Roux *et al.*, 1995). Zeijlemaker (1971; 1968) realizou vários trabalhos visando caracterizar, separadamente, cada sintoma e associá-los a determinadas causas. Esse autor associou parte dos sintomas ao fungo *Phytophthora nicotianae* van Breda de Haan var. *parasitica* (Dastur) Waterhouse. Recentemente, Roux & Wingfield (1997) relataram, também, a associação de *P. meadii* Mc Rae e *P. boehmeriae* Sawada.

No Brasil, Santos *et al.* (1998) associaram os sintomas tipo M, GC, GT e GCT de gomose com *Phytophthora* sp.. De acordo com estes autores, árvores inoculadas com isolados de *Phytophthora* sp. formaram lesões, exsudativas ou não, dos tipos M e GT. Como a exsudação de goma pode também ser decorrente de outras causas, bióticas ou abióticas, a denominação gomose de *Phytophthora* deve ser usada para se referir ao conjunto dos vários sintomas causados por *Phytophthora* sp. em acácia-negra.

No Brasil, vários fungos têm sido encontrados em associação com as lesões de gomose, tais como *Cylindrocladium candelabrum*, *Fusarium* sp. e *Pestalotia* sp. (Auer & Sotta, 1995; Santos, 1998a; 1998c; 1997). De maneira similar, na África do Sul, vários fungos também foram isolados, a partir de lesões de gomose, tais como *Fusarium*, *Diplodia*, *Botryosphaeria* e *Sphaeropsis* (Zieljemaker, 1971; Roux *et al.*, 1995; Roux & Wingfield, 1997). Pelo fato de que estes fungos não são consistentemente isolados de um sintoma específico, Roux & Wingfield (1997) sugerem que muitos dos patógenos isolados das lesões são oportunistas e que condições ambientais adversas ao hospedeiro favoreceriam ao ataque. Em outras situações, *Phytophthora* sp. infectaria a casca do tronco, causaria os sintomas primários e, posteriormente, patógenos oportunistas ou secundários se estabeleceriam, provocando lesões maiores que, dependendo das condições ambientais adversas à planta, poderiam cobrir áreas grandes do tronco.

4. Epidemiologia

Praticamente não há, ainda, pesquisas epidemiológicas sobre a gomose. As poucas informações disponíveis referem-se a estudos feitos por Santos (1998b, 1998e) e Santos & Auer (1998a).

A identificação do padrão de disseminação da doença no campo é crítica em investigações epidemiológicas (Madden *et al.*, 1982). Resultados preliminares obtidos por Santos (1998) no monitoramento da doença, em plantios comerciais no Estado do Rio Grande do Sul, indicaram que as árvores doentes encontram-se distribuídas ao acaso nos plantios de acácia-negra.

Em plantios comerciais, Santos & Auer (1998a) observaram que, aos seis meses de idade, já se verificava a presença de gomose, embora em valores baixos, atingindo um máximo de 1% de plantas afetadas. Aos 12 meses, verificou-se um ligeiro aumento na incidência e aos 24 meses, um ligeiro pico no número de plantas com gomose, chegando a valores de 14,4%.

No Brasil, avaliações em plantios comerciais em idade de corte (8 anos), apresentaram 23% de indivíduos atacados (Sotta *et al.*, 1994).

Em trabalho conduzido por Santos (1998e) em duas localidades em Butiá-RS, região tradicional de plantio, e Ponta Grossa-PR, plantio experimental, este autor observou um padrão de distribuição de doença nos troncos, onde foi constatada a maior severidade no segmento basal, que corresponde à porção do tronco que vai do colo (nível do solo) até 0,50 m de altura. A medida que se distanciou do nível do solo, houve redução significativa na severidade da gomose, tanto no segmento mediano quanto no segmento superior. No segmento basal, ocorreram casos de lesões que foram iniciadas no colo e outras iniciadas acima dessa região.

Este autor verificou, também, variações na severidade da gomose entre as faces, tanto no segmento basal quanto no segmento mediano. Similarmente ao que ocorre em outros ~~patossistemas~~ *patossistemas* (Feichtenberger *et al.*, 1997), em terrenos com declive, o arraste de propágulos do fungo e o acúmulo de terra e de detritos junto ao colo das plantas influenciam o comportamento da doença nessa região do tronco.

Condições como alta umidade ao redor do tronco, ferimentos ocasionados principalmente por ferramentas agrícolas e acúmulo de matéria orgânica na periferia do tronco (Ferreira, 1989; Gasparotto *et al.*, 1992), favorecem o desenvolvimento da doença na região do colo e nas suas proximidades. Essa é a porção do tronco mais suscetível ao ataque por fungos do solo, principalmente

em virtude das injúrias que favorecem a sua entrada, e das condições favoráveis de umidade.

O padrão de distribuição das lesões em troncos de acácia-negra é típico de doenças causadas por espécies de *Phytophthora* que, primariamente, atacam a porção inferior do tronco (Agrios, 1988; Feichtenberger *et al.*, 1997). Esses patógenos do solo usualmente atacam a região do colo e suas proximidades. Algumas vezes, todavia, propágulos do fungo podem ser deslocados para porções superiores do tronco, através de respingos de chuva, e podem causar infecções nesses pontos (Ferreira, 1989). Nesses casos, o solo é a principal fonte de inóculo primário.

5. Controle

➤ Genético

Até o momento, não se dispõe de uma medida de controle dessa doença. A longo prazo, o uso de plantas resistentes pode ser a alternativa mais viável. Na África do Sul, têm sido feitas seleções de plantas em campo (Dunlop, 1993), onde a resistência à gomose é uma das características avaliadas. No Brasil, pouco se conhece acerca da resistência da acácia-negra à gomose. Os trabalhos envolvendo estudos sobre a resistência são preliminares. Experimentalmente, Santos & Auer (1998b) quantificaram a severidade da doença em 36 procedências de acácia-negra e verificaram variações entre procedências quanto à gomose. A gomose mais acentuada foi observada na seção basal.

➤ Cultural

São recomendadas as seguintes medidas gerais de controle da gomose de *Phytophthora* da acácia-negra:

- a) não estabelecer novos plantios em áreas onde a severidade da doença no plantio anterior tenha sido alta;
- b) evitar ferimentos às plantas, ocasionados principalmente por equipamentos agrícolas;
- c) evitar solos rasos, mal drenados e áreas sujeitas a encharcamentos;
- d) evitar o enterrio de parte do caule das mudas por ocasião do plantio ou o seu aterramento no campo por subseqüentes tratamentos culturais;
- e) alerta-se que a acácia-negra exsuda goma com muita facilidade e é interessante proceder a uma avaliação criteriosa no campo para verificar se não está ocorrendo, conjuntamente com a doença, exsudação de goma devido a injúrias. Neste caso, verifica-se abundante exsudação, mas sem o aparecimento de uma lesão escura no local. Estas injúrias podem ser de várias causas, inclusive insetos.

Gomose provocada por injúrias mecânicas

As injúrias provocadas por agentes físicos são muito comuns de serem observados em troncos de árvores de acácia-negra. A exsudação de goma é a reação mais comum da acácia-negra às injúrias, o que é facilmente confundido com outros problemas, tanto de origem biótica quanto abiótica. Para identificar essas diferenças, Santos (1998d) realizou observações das respostas em forma de cicatrização, exsudação e ataque de fungos em troncos de acácia-negra submetidos a diferentes tipos de injúrias.

De acordo com esse autor, em troncos de árvores de dois anos de idade, submetidos a ferimentos superficiais e profundos, com variados formatos, a partir dos 15 dias já se observa a exsudação gomosa, à exceção daquelas injúrias que atingiram apenas superficialmente a casca.

Aos 30 dias, é visível a reação de cicatrização da região injuriada, a partir das laterais para o interior. Essa reação se caracterizou pela formação de um calo cicatricial. A cicatrização foi mais lenta naqueles tratamentos em que a porção mais injuriada foi no sentido transversal e aprofundou-se na casca, havendo comprometimento do câmbio (Figura 6). As injúrias profundas induziram à exsudação de goma. De acordo com Santos (1998d), todas as perfurações ou injúrias profundas, onde houve o comprometimento das regiões mais internas do tronco, resultaram em exsudação. No geral, aos 60 dias, o processo de cicatrização foi marcante.



Figura 6 Cicatrização lenta do tronco da acácia-negra submetido a injúria mecânica no sentido transversal.

Gomose provocada por injúrias de insetos

1. Besouro serrador

Oncideres impluviata (Germar, 1824) Coleoptera: Cerambycidae, conhecido vulgarmente como “serrador”, “serra-pau” ou “serrador-da-acácia” causa grandes danos à acácia negra e, ainda utiliza como hospedeiros o abacateiro, angico, mangueira, pata de vaca, bracatinga e outras. Sua distribuição no Brasil vai do Rio Grande do Sul até o Rio de Janeiro. Ocorre ainda na Argentina e Paraguai (Silva et. al., 1968).

Os adultos possuem cor pardo-amarelada, com pubescência acinzentada. Os élitros apresentam manchas amarelas em toda a superfície e pernas pretas e brilhantes. Apresentam forte dimorfismo sexual, sendo que a principal característica encontra-se nas antenas do macho, que são mais longas do que o corpo. O corpo do macho é menor do que o da fêmea. Quando adultos, medem de 13 a 20 mm de comprimento, por 4 a 6 mm de maior largura. (Pedrosa-Macedo, 1993). Os ovos apresentam coloração branca, forma elipsóide e achatada, medindo aproximadamente 2,8 mm de comprimento e 0,5 mm de diâmetro. As larvas são do tipo vermiforme, ápodas e com coloração branco-leitosa. Medem de 20 a 30 mm de comprimento por 3,5 a 5,0 mm de diâmetro no estágio de maior desenvolvimento. Possuem abdome com 11 segmentos, cabeça achatada e fortes mandíbulas. As pupas são do tipo livre, semelhantes ao adulto, com tamanho variando de 17 a 27 mm de comprimento por 3,5 a 7,0 mm de diâmetro (Pedrosa-Macedo, 1993).

O inseto adulto inicia sua alimentação logo após a sua emergência. Procura rapidamente as ponteiros dos galhos, onde o tecido é tenro, passando de 5 a 7 dias comendo a casca dos mesmos. Após a cópula, a fêmea passa a procurar preferencialmente o ramo principal. Com as mandíbulas, faz cortes transversais na casca do galho e no centro deste. Com o ovipositor, abre pequenos orifícios, onde efetua a postura. O período de incubação é de 13 dias. As larvas recém-eclodidas alimentam-se do lenho do galho, iniciando a formação da galeria larval. No princípio, as galerias são pequenas fendas que vão aumentando de tamanho à medida que a larva cresce. A larva não executa sua galeria num único sentido: normalmente ela vai e volta, aumentando a profundidade da mesma. O período larval dura em média 371 dias, passando por 7 instares. Ao completar o desenvolvimento, a larva alarga a parte terminal da galeria em uma câmara mais ampla, onde se transforma em pupa. Do início da fase pupal até a emergência do imago, decorrem, em média, 21 dias. O adulto ocorre de novembro a fevereiro (Pedrosa-Macedo, 1993).

Os danos são principalmente causados pelos insetos adultos que serram os galhos e, muitas vezes, o tronco da acácia. Ataca plantas de todas as idades, sendo a principal praga da acácia no Brasil. Quando o ataque ocorre em plantas com menos de 4 anos, geralmente provoca a morte das mesmas. Plantas mais velhas recuperam-se, mas ficam deformadas, às vezes, com a forma típica de forquilha. Muitas vezes o inseto inicia o corte e por alguma razão pára passando para outro galho ou outra árvore. Nestes cortes há uma grande exudação de goma que algumas vezes é confundida com outros tipos de gomose (Figura 7).

O controle pode ser feito através da eliminação dos ramos cortados ou dependurados nas plantas e evitando-se, junto ao plantio, plantas nativas hospedeiras da praga. Outro método utilizado é a coleta de adultos através de frascos caça-moscas com orifícios maiores e contendo melão 10%.



Figura 7 Exsudação de goma provocada pelo besouro serrador em tronco de acácia-negra.

2. Broca do tronco

A broca do tronco (*Platypus sulcatus* Chapuis, 1865, Coleoptera Platypodidae (sinonímia *P. plicatus* Bréthes, 1908)) causa danos em várias fruteiras e essências florestais (Lima, 1956). Segundo Silva et. al. (1968), no Brasil, *P. sulcatus* já foi observada no Paraná, no Rio Grande do Sul e em São Paulo, em hospedeiros tais como alecrim, ameixeira, casuarina, cedro, castanheira, eucalipto, *Ficus* sp, macieira, pau-ferro, pereira e teca da Índia. Em recentes vistorias, em plantios comerciais, tem-se observado a ocorrência dessa broca causando galerias em troncos de acácia negra e constitui elemento que permite diagnosticar o início do ataque (Figs. 8 e 9) (Santos & Santana, 2000).



Figura 8 Exsudação de goma e presença de serragem em tronco de acácia-negra causada pela broca do tronco.



Figura 9 Galeria no tronco provocada pela broca.

Este inseto é caracterizado por fêmeas de cor marrom-escura e os machos pretos (Pedrosa-Macedo, 1993). Os danos desta praga constituem-se na abertura de uma rede de galerias, nos planos transversal e longitudinal ao tronco das árvores. Estas galerias, além de enfraquecer a sustentação da árvore, são portas de entrada de bactérias e fungos patogênicos causadores de diversas doenças.

Em várias espécies arbóreas, no período entre os meses de novembro e janeiro, adultos abandonam as galerias em que se criam para procurarem novos hospedeiros, onde as fêmeas colocarão seus ovos, após a abertura de galerias no lenho. A serragem é jogada para fora do orifício de entrada. Os machos perfuram galerias à razão de 10 a 15 cm por mês e nelas se acasalam. As fêmeas iniciam a postura a partir de março e prosseguem durante vários meses. Os ovos são depositados nas galerias em número variado, que chega a uma centena. O período evolutivo é de um ano. Com isso, indivíduos de diversas fases do desenvolvimento biológico compartilham uma mesma galeria (geralmente as mais antigas). As galerias maternas jamais são reocupadas, sempre se buscando um novo hospedeiro. Vivem em simbiose com bactérias e fungos, os quais podem causar doenças. O fungo simbiote é do gênero *Raffaella*. O comportamento pode variar conforme a região (Pedrosa-Macedo, 1993).

Desconhe-se a forma de controle em acácia-negra. De acordo com Pedrosa-Macedo (1983), em outras espécies arbóreas o controle após a infestação não é eficiente. Para controlá-la, deve-se proceder ao corte das árvores atacadas e à queima das partes infestadas, como medida de prevenção.

GOMOSE DE CAUSAS DESCONHECIDAS

Vários autores (Sherry, 1971; Zeiljemaker, 1968) têm citado a origem desconhecida de alguns tipos de exsudação gomosa em acácia-negra. Em árvores de acácia-negra, em plantios comerciais no Rio Grande do Sul, tem-se observado abundante exsudação de goma em porções ao longo do tronco, especificamente nos pontos de inserção dos ramos nos troncos e em ramos (Figura 10). Até o momento, desconhe-se a causa desse tipo de sintoma. Nos isolamentos feitos, não se verificou a presença de fungos associados. A hipótese levantada seria a ocorrência de determinados distúrbios fisiológicos, a nível de casca, que provocariam a exsudação de goma.



Figura 10 Exsudação em ponto de inserção de ramo.

LITERATURA CITADA

- AGRIOS, G.N. Plant pathology. 3.ed. New York: Academic Press, 1988. 803p.
- AUER, C.G.; SOTTA, E.D. Patogenicidade de *Cylindrocladium candelabrum* em acácia-negra. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n.30/31, p.29-35, 1995.
- DUNLOP, R.W. Genetic improvement of acacias. I.C.F.R. Annual Report, p.21, 1993.
- FEICHTENBERG, E.; MÜLLER, G.W.; GUIRADO, N. Doenças dos citros. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; RESENDE, J.A.M. (Eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.261-296.
- FERREIRA, F.A. **Patologia florestal: principais doenças florestais no Brasil**. Viçosa, SIF, 1989. 570p.
- FLEIG, F.D. **Análise econômica de sistema de produção com acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Rio Grande do Sul**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1993. 104p. Tese Mestrado.
- GASPAROTTO, L.; SANTOS, A.F.; JUNQUEIRA, N.T.V. Controle da gomose *Phytophthora* spp.) dos citros no Estado do Amazonas. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1992. 5p. (EMBRAPA-CPAA. Instruções Técnicas, 1).
- HIGA, R.C.V.; DEDECEK, R.A. Acácia negra. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1999, 2p. (EMBRAPA-CNPf. Instrução Técnica, 5).
- LIMA, A. C. Coleópteros. In: LIMA, A.C. **Insetos do Brasil**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1956. v.10, 373p. (Série didática, 12).
- MADDEN, L.V.; RAYMOND LOUIE, J.J.; KNOKE, J.K. Evaluation of tests for randomness of infected plants. **Phytopathology**, v.72, n.2, p.195-198. 1982.
- PEDROSA-MACEDO, J.H. (Coord). **Manual de pragas em florestas: pragas florestais no sul do Brasil**. Viçosa: IPEF / SIF, 1993. 112p.
- ROUX, J.; WINGFIELD, M.J. Survey and virulence of fungi occurring on diseased *Acacia mearnsii* in South-Africa. **Forest Ecology and Management**, n.99, p.327-336, 1997.
- ROUX, J.; KEMP, G.H.; WINGFIELD, M.J. Diseases of black wattle in South-Africa - a review. **South African Forestry Journal**, n.174, p.35-40, 1995.
- SANTANA, D.L.Q.; SANTOS, A.F. dos. Ocorrência de *Platyplus sulcatus* em acácia-negra (*Acacia mearnsii*). Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n.42m p.153-158, jan./jun. 2001.
- SANTOS, A.F. dos. Patogenicidade de alguns hifomicetos associados à gomose da acácia-negra. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1998. 4p. (EMBRAPA-CNPf. Pesquisa em Andamento, 67).
- SANTOS, A.F. dos. Caracterização da gomose da acácia-negra (*Acacia mearnsii*): II. Distribuição da doença em plantios. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1998b. 4p. (EMBRAPA-CNPf. Pesquisa em Andamento, 60).
- SANTOS, A.F. dos. Metodologia para determinação da patogenicidade de fungos à acácia-negra. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1998c. 3p. (EMBRAPA-CNPf. Pesquisa em Andamento, 59).
- SANTOS, A.F. dos. Cicatrização e exsudação em troncos de acácia-negra submetidos a injúrias. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1998d. 3p. (EMBRAPA-CNPf. Pesquisa em Andamento, 58).

SANTOS, A.F. dos. **Caracterização da gomose da acácia-negra (*Acacia mearnsii*): I. distribuição de lesões no tronco**. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1998e. 4p. (EMBRAPA-CNPf, Pesquisa em Andamento, 47).

SANTOS, A.F. dos. Fungos associados à gomose da acácia-negra (*Acacia mearnsii*). Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1997. 3p. (EMBRAPA-CNPf, Pesquisa em Andamento, 50).

SANTOS, A.F. dos; AUER, C.G. **Caracterização da gomose da acácia-negra: III. incidência em plantios**. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1998a. 3p. (EMBRAPA-CNPf, Pesquisa em Andamento, 66).

SANTOS, A.F. dos; AUER, C. G. **Avaliação da gomose da acácia-negra em materiais genéticos de diferentes procedências**. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1998b. 4p. (EMBRAPA-CNPf, Pesquisa em Andamento, 62).

SANTOS, A.F.; AUER, C.G.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Caracterização de tipos de gomose da acácia-negra (*Acacia mearnsii*) no sul do Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.37, p.31-40. 1998.

SHERRY, S.P. **The black wattle**. Pietermaritzburg: Wattle Research Institute, 1971. 402p.

SILVA, A.G. da; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M. GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N. SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitas e predadores**. Rio de Janeiro: Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, 1968. v.1, pt.II, 622p. SOTTA, E.D.; HIGA, A.R.; LAVORANTI, O.J.; STEIN, P.P. **Avaliação dos danos causados pela gomose em acácia-negra**. Curitiba: EMBRAPA-CNPf, 1994. 15p.

STEPHEN, S.P. *Acacia mollissima* Wild. Part I. The component sugars and also biuronic acid of black wattle gum. **Journal of The Chemical Society**, v.138, p.646-649. 1951.

ZEILJEMAKER, F.C.J. The gummosis of black wattle: a complex of disease. In: WATTLE RESEARCH INSTITUTE (Pietermaritzburg, South Africa). **Report 1967-68**. Pietermaritzburg: [s.n.], 1968. p.40-43.

ZEILJEMAKER, F.C.J. Black - butt disease of black wattle caused by *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*. **Phytopathology**, v.61, n.2, p.144-145, 1971.

Circular Técnica, 44



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Florestas

Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

Fone: (0**41) 666-1313

Fax: (0**41) 666-1276

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2001): 300 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Moacir José Sales Medrado

Secretário-Executivo: Guiomar M. Braguinha

Membros: Antônio Carlos de S. Medeiros, Edilson B. de Oliveira, Erich G. Schaitza, Honorino R. Rodigheri, Jarbas Y. Shimizu, José A. Sturion, Patrícia P. de Mattos, Sérgio Ahrens, Susete do Rocio C. Penteadó.

Expediente

Supervisor editorial: Moacir José Sales Medrado

Revisão de texto: Ely Claire Jansson Lopes

Tratamento das ilustrações: Cleide Fernandes

Editoração eletrônica: Cleide Fernandes