



PROVÁVEIS CAUSAS DA MORTE DO CAPIM-BRAQUIARÃO (*Brachiaria Brizantha* cv. Marandu) NA AMAZÔNIA

(RELATÓRIO TÉCNICO)



**PROVÁVEIS CAUSAS DA MORTE DO
CAPIM-BRAQUIARÃO (*Brachiaria brizantha*
cv. Marandu) NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

(RELATÓRIO TÉCNICO)

José Ferreira Teixeira Neto
Miguel Simão Neto
Walmir Sales Couto
Moacyr Bernardino Dias Filho
Antonio de Brito Silva
Maria de Lourdes Reis Duarte
Fernando Carneiro de Albuquerque



Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (91) 276-6653, 276-6333

Fax: (91) 276-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Exedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

José de Brito Lourenço Júnior

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Lucilda Maria Souza de Matos

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

TEIXEIRA NETO, J.F.; SIMÃO NETO, M.; COUTO, W.S.; DIAS FILHO, M.B.; SILVA, A. de B.; DUARTE, M. de L. R.; ALBUQUERQUE, F.C. de. **Prováveis causas da morte do capim-braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) na Amazônia Oriental: Relatório Técnico.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 20p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 36).

ISSN 1517-2201

1. Capim braquiário – Mortalidade. 2. *Brachiaria brizantha*. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III. Série.

CDD: 633.2089

AGRADECIMENTOS

A Embrapa Amazônia Oriental agradece à Prefeitura Municipal de Paragominas; à Secretaria Municipal de Agricultura, Indústria e Comércio de Paragominas; ao Sindicato dos Produtores Rurais de Paragominas; e às Prefeituras Municipais de Tucumã e Piçarra, pelo apoio oferecido a seus pesquisadores na condução dos trabalhos de pesquisa de campo; ao Assistente de Pesquisa José Luiz Covre, pelo empenho e dedicação na coleta e preparo de amostras.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO | 7 |
| IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA | 8 |
| CAUSAS FISIOLÓGICAS..... | 9 |
| CAUSAS ENTOMOLÓGICAS | 12 |
| CAUSAS FITOPATOLÓGICAS | 13 |
| CONSIDERAÇÕES GERAIS | 17 |
| RECOMENDAÇÕES PARA O SETOR PRIVADO | 17 |
| RECOMENDAÇÕES PARA O SETOR PÚBLICO | 18 |
| IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS ESPERADOS | 19 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 20 |

PROVÁVEIS CAUSAS DA MORTE DO CAPIM-BRAQUIARÃO (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) NA AMAZÔNIA ORIENTAL

(RELATÓRIO TÉCNICO)

José Ferreira Teixeira Neto¹
Miguel Simão Neto²
Walmir Sales Couto¹
Moacyr Bernardino Dias Filho²
Antonio de Brito Silva³
Maria de Lourdes Reis Duarte²
Fernando Carneiro Albuquerque¹

INTRODUÇÃO

O capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) sempre teve grande aceitação por parte dos produtores desde o seu lançamento, há mais de 15 anos. Como conseqüência, estima-se que existam hoje 60 milhões de hectares dessa gramínea no país, alimentando 40% do rebanho nacional. No trópico úmido brasileiro, o sucesso da forrageira foi ainda maior, principalmente em três situações: 1) aberturas novas, após a queima da floresta; 2) renovação de pastagens com as operações de destoca, enleiramento, gradagem, plantio, limpeza de formação e, normalmente, adubação fosfatada; 3) mais recentemente, em sistemas de pastejo rotacionado intensivo com adubação anual (NPK – 75-75-75), atingindo capacidade de suporte de 3 a 5 U.A./ha/ano.

Contribuíram para o sucesso da forrageira sobretudo, a alta disponibilidade e qualidade das sementes, a rapidez no estabelecimento e a alta capacidade de competição com as plantas invasoras (“jujuira”), a boa produtividade e,

¹Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

²Eng.-Agr., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

³Eng.-Agr., Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

conseqüentemente, a sua persistência. Assim, nos últimos dez anos, cerca de 90% das sementes de gramíneas forrageiras plantadas pelos produtores no trópico úmido foram do capim-braquiarião.

A importância da diversificação de pastagens, dentro da fazenda, em uma situação climática também favorável para atuação de inimigos naturais, foi simplesmente esquecida, frente às qualidades positivas da cultivar. Ainda, sem o uso de adubação, mas com pressões de pastejo conservadoras (0,5-1,0 U.A./ha/ano) e um bom sistema de vigilância e controle da "juquirá" era, e é possível manter pastagens produtivas da cultivar marandu, atendendo ao modo de operar dos fazendeiros mais conservadores em relação ao uso de insumos.

Para enfatizar a aceitação que tem tido o capim-braquiarião, nos últimos dez anos, cerca de 90% das sementes comercializadas na Amazônia oriental foram dessa forrageira. Assim, é enorme a expectativa do setor produtivo para que seja encontrada uma solução que não implique na substituição total do capim-braquiarião por outra gramínea.

IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Há cinco anos, começaram a ser observadas mortes em pequenas áreas de pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu, nos estados do Acre e Rondônia. Gradualmente, o problema foi se expandindo até que, em 1998, se verificou a mortalidade de extensas áreas, de forma contínua e irrecuperável em toda a região do Centro-Oeste e Amazônia. Na Amazônia oriental, a primeira notificação do problema foi feita em agosto de 1999, na Fazenda Canabrava, no município de Carutapera, MA, vizinho de Paragominas, no Pará.

Sem dúvida, os 60 milhões de hectares de pastagens de capim-braquiarião existentes no Brasil encontram-se sob séria ameaça e a sua substituição implicaria em gastos diretos da ordem de 30 bilhões de reais.

Convocada pela administração superior da Empresa, a Embrapa Amazônia Oriental engajou-se, juntamente com as unidades do Acre, Cerrados, Gado de Corte e Rondônia, em um esforço conjunto para tentar diagnosticar o problema.

Na Embrapa Amazônia Oriental foram feitas visitas a fazendas afetadas, por equipe composta de pesquisadores da área de solos, entomologia, fitopatologia e pastagem, com coleta de material de solo, plantas com sintomas e sementes da forrageira.

A equipe concluiu que podem ser várias as causas do problema, atuando provavelmente em conjunto, a saber: fisiológicas, entomológicas e tifopatológicas.

CAUSAS FISIOLÓGICAS

- **Estresse hídrico – excesso de umidade no solo**

Está fora de discussão que o capim-braquiarião não resiste à umidade excessiva no solo. A grande maioria dos produtores já reconhece o fato. No entanto, o que não se conheciam, até recentemente, eram os mecanismos que causavam a perda de vigor ou a morte da forrageira em solos alagados. Dias Filho & Carvalho (2000), na Embrapa Amazônia Oriental, testando a resistência ao alagamento do solo das gramíneas mais utilizadas na região, demonstraram que a atividade fotossintética do capim-braquiarião poderia ser reduzida em até 90 %, enquanto que a alocação de carbono para as raízes era reduzida em torno de 40 % sob alagamento, condições essas que tornam a planta altamente suscetível a quaisquer estresses adicionais. Apenas para es-

tabelecer um referencial, sob as mesmas condições, a *Brachiaria humidicola* sofre uma redução de apenas 5 % na fotossíntese e de 30 % na alocação de biomassa para as raízes (Dias Filho & Carvalho, 2000).

Mesmo em áreas elevadas, camadas impermeáveis no subsolo poderiam propiciar a morte da cultivar marandu, nos meses mais chuvosos, devido à drenagem insuficiente.

Assim, o excesso de umidade no solo isoladamente pode levar o capim-braquiarião à morte, ou tornar essa gramínea mais suscetível a quaisquer estresses subsequentes.

- **Estresse hídrico – falta de umidade no solo**

A relativa tolerância do capim-braquiarião à seca é uma de suas boas qualidades. Entretanto, o nível de nutrição da planta influencia fortemente o desenvolvimento do sistema radicular. Em pastagens manejadas sem adubação, a cultivar marandu mantém suas raízes em torno de 60 cm de profundidade. Com adubação anual (NPK) e sob sistema de pastejo rotacionado intensivo, na sede da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, foram detectadas raízes se aprofundando a mais de dois metros. Na fazenda Vitória, em Paragominas, PA, Daniel Nepstad e colaboradores encontraram raízes dessa cultivar a 8 m de profundidade, embora nessa pastagem, a zona do perfil do solo de maior utilização de água tenha sido os primeiros 30 cm.

- **Estresse nutricional**

Até o presente, não foi relatado o problema da morte de pastagens de capim-braquiarião em áreas bem adubadas e bem manejadas, mesmo sob pastejo rotacionado intensivo com pressões de pastejo superiores a 3 U.A./ha/ano.

Por outro lado, já foi detectada a ocorrência do mal em pastagens utilizadas com carga animal conservadora, mas sob estresse nutricional, com carga de 0,5-1,0 U.A./ha/ano.

No trópico úmido brasileiro, a quase totalidade das pastagens cultivadas de terra firme, com mais de cinco anos, geralmente vegeta com teor de fósforo no solo entre 1 e 3 ppm. Nos solos mais arenosos o potássio também está aquém dos 30 ppm, ambos os teores abaixo do mínimo desejável para o capim-marandu, que apresenta níveis de exigência semelhantes ou até maiores aos requeridos por cultivares de *Panicum maximum*, gramínea reconhecidamente exigente em fertilidade do solo. Na Embrapa Amazônia Oriental, por exemplo, Dias Filho (1995) & Chagas Júnior et al. (1996), encontraram nível crítico interno de P em capim-marandu superior aos relatados para cultivares de *Panicum maximum* por Dias Filho (1995).

Existe pouca dúvida, portanto, que, em geral, o capim-braquiarião vem sendo utilizado sob *estresse* nutricional. Assim, as informações compiladas levam a crer que o capim-braquiarião pode estar sendo levado ao colapso por tensões de cunho nutricional, que conduzem à perda ou à baixa resistência a organismos patogênicos ou a outros estresses bióticos e abióticos.

- **Estresse de manejo**

Um grupo de pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental acompanhou uma situação, em Tailândia, PA, em que, após uma estação seca excepcionalmente forte e prolongada, fato gerador de uma pressão de pastejo muito alta, ocorreram dois severos e consecutivos ataques de lagarta mede-palmo, erradicando os 2.800 hectares de capim-braquiarião da fazenda. A pastagem tinha três anos de idade desde o estabelecimento, evidenciando que, embora as condições de fertilidade do solo ainda pudessem ter sido

satisfatórias, a eliminação da parte aérea comprometeu a rebrota do capim. Os 200 hectares restantes de *Panicum maximum* sobreviveram ao ataque, aparentemente sem problemas.

É reconhecida a tendência que tem o pecuarista de usar pressões de pastejo pesadas, por anos a fio, sem promover, via adubação, a reposição dos nutrientes perdidos do sistema, contribuindo assim, para aumentar o estresse da forrageira. Essa prática, e outras situações causadas por manejo inadequado, quase sempre causam sérios problemas aos mecanismos de ciclagem de nutrientes da área, levando à perda de produtividade e vigor da pastagem (Dias Filho, 1998).

CAUSAS ENTOMOLÓGICAS

A cigarrinha Deois é a praga mais importante devido ao fato de apresentar baixo nível de parasitismo e predação por parte de seus inimigos naturais: os fungos *Metarrhizium anisopliae*, *Entomophthora* sp. e *Paecilomyces lilacinus*, e a mosca sirfídea *Salpingogaster nigra*. Por outro lado, encontra no quicuío-da-amazônia excelente alimento, o que lhe possibilita apresentar altos níveis populacionais, causando danos a esse pasto e a outros, de outras espécies, pelo ataque dos adultos que migram do quicuío para esses pastos. É o caso do braquiarião, que é um pasto não preferido para alimentação da *D. Incompleta*, porém, uma vez no braquiarião, ao alimentar-se dele, causa-lhe danos severos, por ser uma gramínea não-tolerante à praga (Silva, 1986).

Em visitas efetuadas a pastagens no município de Paragominas, em março de 2000, detectou-se esse fato. Os pastos de braquiarião apresentavam baixos níveis populacionais da *D. incompleta*, porém o quicuío-da-amazônia (*B. humidicola*) mostrava-se bastante infestado por ela. Vale ressaltar que algumas touceiras de braquiarião estavam

mortas, em áreas limitantes com o quicuio-da-amazônia. É possível que essas touceiras, além de estarem afetadas por fungo patogênico, tenham sido debilitadas também pela cigarrinha.

Como medidas de controle da *D. incompleta*, recomenda-se:

- Diversificar as pastagens com variedades de gramíneas resistentes tais como de *A. gayanus*, *P. maximum*, *Pennisetum purpureum*, *Axonopus*, *B. brizantha* e outras.

- Em áreas muito infestadas por plantas daninhas pode-se usar o fogo no final da época seca, desde que autorizado pelo órgão competente, destruindo-se, assim, os ovos em estado de estivação no solo.

- Manejar os pastos, nos meses de fevereiro a abril, época de maior ocorrência da cigarrinha, de tal forma a mantê-los a uma altura de 25 cm a 30 cm, proporcionando maior capacidade fisiológica de resistência ao ataque da praga.

- A adubação fosfatada também é recomendável em áreas deficientes.

CAUSAS FITOPATOLÓGICAS

Diante da possibilidade de agentes patogênicos atuarem isoladamente ou em conjunto com outros fatores como causa da morte do capim-braquiarião, foram desenvolvidas algumas ações de pesquisa.

Identificação do agente causal

No primeiro material coletado em diferentes fazendas em Paragominas afetadas pela morte do capim-braquiarião, foram isoladas duas espécies de *Pythium* spp. Culturas puras foram enviadas para a pesquisadora Rosa Maria Valdebenito, da Embrapa Uva e Vinho, e para a Universidade de Guelph, no Canadá, para que especialistas em fungos do gênero *Pythium*, identificassem as espécies. A Dra. Valdebenito identificou uma das espécies como

*Pythium perii*um. A outra ainda não foi identificada. Também ainda não são conhecidos os resultados das identificações das culturas enviadas para a Universidade de Guelph. Inoculações feitas em colmo de braquiário comprovaram a natureza patogênica dos fungos isolados.

A espécie *Pythium perii*um pode tornar-se fortemente patogênica quando o hospedeiro se encontra sob condições de estresse.

A fim de comprovar a associação constante dos fungos aos sintomas, novos materiais com sintomas típicos da doença em diferentes fases de desenvolvimento foram coletados em Paragominas e Tomé-Açu. Desse material foram isoladas duas espécies de *Pythium*, *Rhizoctonia solani* e uma espécie de *Fusarium*.

Plantas sadias de capim-braquiário oriundas de mudas enraizadas e sementes estão sendo cultivadas em casa de vegetação, para serem inoculadas com culturas puras dos microorganismos isolados, a fim de se aprofundarem os estudos sobre a etiologia da doença.

Os resultados preliminares referente às prováveis causas das doenças permitem concluir que os sintomas podem ser conseqüência de um complexo de fungos de solo, que poderiam estar sendo beneficiados pelo estresse a que *B. brizantha* está sendo submetida. Os elementos causadores do estresse são provavelmente o excesso de umidade do solo resultante de pesadas chuvas que estão favorecendo a infecção causada principalmente por fungos do gênero *Pythium*, o déficit de umidade no solo durante a estação seca, nutrição deficiente da planta, e pressões de pastejo muito elevadas. Frequentemente dois ou mais fatores de estresse estão atuando em conjunto.

Transmissão via semente

As sementes de braquiarião são geralmente oriundas do Brasil Central. Normalmente, são coletadas do solo (por varredura) e comercializadas misturadas com terriço e outras impurezas. Mesmo quando usinadas, o grau de pureza e, conseqüentemente, o valor cultural, deixa muito a desejar, para não elevar o preço da semente. Por ocasião do plantio, são semeadas diretamente, sem tratamento prévio com defensivos. Esses fatos levaram à hipótese de que fungos patogênicos poderiam estar sendo introduzidos na região, não apenas aderidos às sementes, mas também misturados ao terriço, na forma de oósporos (*Pythium* spp.) e de esclerócios (*R. solani*).

A fim de testar essa hipótese, sementes de braquiarião, misturadas a terriço, foram peneiradas para coleta de amostra do terriço e posterior isolamento do patógeno do solo, em meio de cultura específico. Em seguida, as sementes foram divididas em dois lotes e lavadas em água corrente. O primeiro lote foi tratado com Captam 750 na dose de 240 g/100 kg de sementes. As sementes permaneceram imersas na suspensão do fungicida por 10 minutos. O segundo lote foi imerso apenas em água destilada. Ambos os lotes foram semeados em vasos contendo terra preta enriquecida com adubos orgânico e químico. Enquanto os vasos permaneciam protegidos da chuva intensa, não foi observado nenhum sintoma nos dois lotes de sementes, entretanto, quando transferidos para a área descoberta, as plantas oriundas de sementes não-tratadas exibiram sintomas característicos do mal observado a campo, enquanto que as plantas provenientes de sementes tratadas permaneceram sadias (Fig. 1), mesmo quando submetidas a condições de excesso de umidade do solo. Do tecido de mudas infectadas, foram isoladas as duas espécies de *Pythium* e *R. solani*, indicando que a semente seria uma das vias de transmissão e disseminação dos patógenos, à longa distância.



FIG. 1. Plantas de capim-braquiarião oriundas de sementes tratadas (vaso à esquerda) e não-tratadas com fungicida CAPTAM-750.

Outro experimento, ainda em andamento, foi instalado em casa de vegetação a fim de selecionar fungicidas específicos para tratamento de sementes contra *Pythium* spp. e *R solani*. Sementes de Braquiarião foram lavadas em água corrente e tratadas por imersão por 10 minutos, em suspensão dos fungicidas Captam 50 PM (240 g/100 kg), Thiram 70 CE (280 g/100 kg), Pencycuron 25 PM (100 g/100 kg) e Quintozene 75 PM (400 g/100 kg). Plantas imersas em água destilada por igual período serviram de controle da eficiência dos produtos.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Atualmente no Estado do Pará, o capim-braquiarião provavelmente está sendo levado ao colapso, por um conjunto de estresses climáticos e de manejo, que o tornam mais suscetível a sofrer grandes danos, inclusive de organismos que, normalmente, seriam de baixa patogenicidade.

RECOMENDAÇÕES PARA O SETOR PRIVADO

- Diversificar as pastagens – Utilizar em torno de quatro gramíneas, cada qual ocupando aproximadamente 25 % da área de pasto diminui consideravelmente a margem de risco do empreendimento, tornando-o mais seguro e biológica e economicamente mais sustentável.

- Usar manejo adequado para cada forrageira do sistema respeitando suas exigências, sobretudo as nutricionais e de pressão de pastejo.

- Usar sementes “tipo exportação”, de alto valor cultural. Basta pagar um preço elevado por sementes de forrageiras contaminadas por pragas, doenças e sementes de plantas daninhas.

- Adotar a tecnologia disponível, sobretudo na prática de conservação de solos, nutrição de plantas, sistemas de pastejo e controle da pressão de pastejo.

- Profissionalismo na atividade pecuária – com a crescente e irreversível globalização da economia há necessidade de se praticar uma pecuária empresarial visando alta eficiência que permita maximizar a razão benefício/custo.

- Em situações de perda elevada ou total, que deverão ser poucas, substituir o capim-braquiarião por outra espécie forrageira mais adequada, para cada situação.

- Intercalar cultivos anuais com a pastagem, para recuperar áreas fortemente infestadas.

RECOMENDAÇÕES PARA O SETOR PÚBLICO

- Tratamento das sementes de forrageiras – Determinação do Ministério da Agricultura para tratamento fitossanitário de sementes de forrageiras.

- Crédito orientado para evitar monocultura de forrageiras – orientar as instituições oficiais de crédito agropecuário para que não financiem projetos de recuperação de pastagens sem diversificação de espécies.

- Difusão para organizações de produtores, extensão rural, entidades de crédito e meios de comunicação das alternativas para resolver ou evitar o problema.

- As unidades da Embrapa envolvidas com o problema devem uniformizar os procedimentos de coletas de informações (manejo e clima) e amostras (solo, planta e sementes), para dar maior segurança estatística ao diagnóstico até agora alcançado.

- Deve ser revista a estratégia de financiamentos para recuperação de pastagens, viabilizando-se novos instrumentos de crédito e mudanças nos atuais. Os encargos financeiros e as linhas de crédito disponíveis, atualmente, transformam a tomada de crédito rural em operação de alto risco.

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS ESPERADOS

A implementação das recomendações pré-mencionadas poderá contribuir para:

- Reduzir as pressões por novos desmatamentos na Amazônia.
- Diminuir a emissão de carbono para a atmosfera, substituindo a queimada (da floresta e de pastagens) pelas práticas de adubação e manejo.
- Profissionalizar e tecnificar a atividade pecuária, contribuindo para o aumento da sua sustentabilidade e competitividade.
- Gerar emprego e renda no meio rural através do aumento da produtividade pecuária.
- Melhorar a qualidade dos produtos da pecuária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAGAS JUNIOR, A.F.; DIAS FILHO, M.B.; CARVALHO, C.J.R. de; ISHIDA, F. Y. Níveis críticos internos de fósforo em duas espécies de Brachiaria. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, CNPq/FCAP/EMBRAPA, 6., 1996, Belém. **Resumos**. Belém: FCAP, 1996. p. 53.
- DIAS FILHO, M.B. Níveis críticos internos de fósforo de três acessos de Panicum maximum. **Pasturas Tropicais**, v.17, n.2, p.9-11, 1995.
- DIAS FILHO, M.B. Pastagens cultivadas na Amazônia oriental brasileira: processos e causas de degradação e estratégias de recuperação. In: DIAS, L.E.; Mello, J.W.V. ed. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.135-147.
- DIAS FILHO, M.B.; CARVALHO, C.J.R. de. Physiological and morphological responses of Brachiaria spp. to flooding. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.35, 2000. No prelo.
- SILVA, A. de B. Cigarrinhas-das-pastagens no Trópico Úmido Brasileiro. In: SEMINÁRIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. p.224-232. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,
Fax (091) 276-9845 CEP 66017-970
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br*



Trabalhando em todo o Brasil