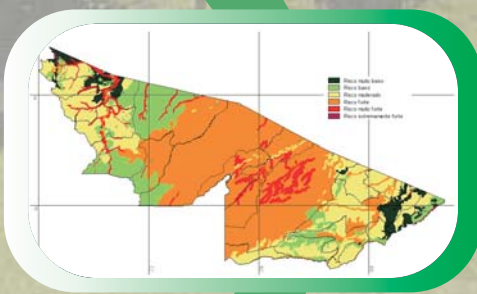


Síndrome da Morte do Capim-brizantão no Acre: Características, Causas e Soluções Tecnológicas



ISSN 0104-9046

Março, 2007

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 105

Síndrome da Morte do Capim-brizantão no Acre: Características, Causas e Soluções Tecnológicas

Carlos Mauricio Soares de Andrade
Judson Ferreira Valentim

Embrapa Acre
Rio Branco, AC
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Acre

Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho

Caixa Postal, 321

Rio Branco, AC, CEP 69908-970

Fone: (68) 3212-3200

Fax: (68) 3212-3284

<http://www.cpfac.embrapa.br>

sac@cpfac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Rivaldalve Coelho Gonçalves*

Secretária-Executiva: *Suely Moreira de Melo*

Membros: *Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso Luís Bergo, Claudenor Pinho de Sá, Cleísa Brasil da Cunha Cartaxo, Henrique José Borges de Araujo, Giselle Mariano Lessa de Assis, Jonny Everson Scherwinski Pereira, José Tadeu de Souza Marinho, Lúcia Helena de Oliveira Wadt, Luís Cláudio de Oliveira, Marcílio José Thomazini, Patrícia Maria Drumond*

Supervisão editorial: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Revisão de texto: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica: *Luiza de Marillac Pompeu Braga Gonçalves*

Tratamento de ilustrações: *Neutemir de Souza Feitoza*

Editoração eletrônica: *Neutemir de Souza Feitoza*

Fotos da capa: *Carlos Mauricio Soares de Andrade e Judson Ferreira Valentim*

1ª edição

1ª impressão (2007): 300 exemplares

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Acre.

A553s Andrade, Carlos Mauricio Soares de
 Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre: características,
 causas e soluções tecnológicas / por Carlos Mauricio Soares de
 Andrade e Judson Ferreira Valentim. Rio Branco, AC: Embrapa Acre,
 2007.

41 p. il. color. (Embrapa Acre. Documentos, 105)

1. Pastagem – Acre. 2. Capim-brizantão – Acre. 3. *Brachiaria
brizantha* – Acre. I. Valentim, Judson Ferreira. II. Título. III. Série.

CDD 21. ed. 633.2

Autores

Carlos Mauricio Soares de Andrade

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC, mauricio@cpafac.embrapa.br

Judson Ferreira Valentim

Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Ecofisiologia de pastagens, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC, judson@cpafac.embrapa.br

Apresentação

A pecuária bovina, especialmente a criação de gado de corte, é a atividade do setor primário com maior importância econômica no Estado do Acre. Atualmente, o estado possui o quarto maior rebanho bovino da Região Norte, estimado em cerca de 2,6 milhões de cabeças, criado em uma área de aproximadamente 1,4 milhão de hectares de pastagens cultivadas.

Assim como no restante da Região Amazônica, no Estado do Acre as pastagens cultivadas representam a base de sustentação da atividade pecuária, fornecendo forragem de qualidade e em quantidade suficiente para a alimentação do rebanho.

Entretanto, nos últimos 10 anos, a pecuária bovina no Acre vem sofrendo com o problema da degradação das pastagens cultivadas, causada principalmente pela síndrome da morte do capim-brizantão. Este problema tem ocasionado enormes prejuízos aos pecuaristas, tanto com a redução da capacidade de suporte das pastagens e da produtividade animal nas propriedades, quanto com os elevados custos envolvidos na recuperação e renovação das pastagens degradadas.

A presente publicação relata os esforços despendidos pela Embrapa Acre para caracterizar o problema da morte do capim-brizantão e gerar soluções tecnológicas adequadas às condições ambientais e socioeconômicas em que a pecuária

bovina é praticada no Acre. Cabe aqui ressaltar a importância da parceria entre pesquisadores e pecuaristas inovadores, que permitiu acelerar o processo de desenvolvimento e validação das tecnologias apresentadas nesta publicação.

Marcus Vinicio Neves d'Oliveira
Chefe-Geral da Embrapa Acre

Sumário

Introdução	9
Características do Problema	12
Causa da Síndrome	18
Manifestação em Outras Gramíneas	19
Tecnologias Desenvolvidas	21
Demandas Tecnológicas Atuais	32
Considerações Finais	34
Referências	36

Síndrome da Morte do Capim-brizantão no Acre: Características, Causas e Soluções Tecnológicas

*Carlos Mauricio Soares de Andrade
Judson Ferreira Valentim*

Introdução

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, conhecida popularmente como brizantão, braquiarão ou capim-marandu, é uma gramínea forrageira proveniente do Zimbábue, na África, que foi lançada pela Embrapa em 1984 (NUNES et al., 1984). A agressividade desta cultivar, seu bom valor nutritivo e, principalmente, a alta resistência às principais espécies de cigarrinhas-das-pastagens fizeram com que tivesse grande aceitação pelos pecuaristas e se tornasse, rapidamente, a gramínea forrageira mais plantada no Brasil, principalmente nas regiões Norte e Centro-Oeste, onde substituiu boa parte das pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens*. Conforme estimativas apresentadas por Santos Filho (1998), em 1994, 10 anos após seu lançamento, aproximadamente 45 % das pastagens cultivadas no trópico brasileiro tinham sido semeadas com o capim-brizantão. No Acre, ao final da década de 1990, estimativa-se que 75 % das pastagens cultivadas no estado tinham sido semeadas com esta gramínea (VALENTIM; CARNEIRO, 1999).

Os primeiros casos relatados da síndrome da morte do capim-brizantão (SMB) no Brasil foram registrados no Acre, em 1994 (VALENTIM et al., 2000a). Na Colômbia, o problema foi relatado na mesma época pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, 1995, citado por ZÚÑIGA PEREIRA

et al., 1998). A partir de 1998, a mortalidade de plantas do capim-brizantão começou a ser relatada em diversas localidades das regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil (SOUZA et al., 2000; VALÉRIO et al., 2000; VALLE et al., 2000). Na Amazônia Oriental, a primeira notificação do problema foi feita em 1999, no Município de Caratupeva, no Maranhão, vizinho de Paragominas, no Pará (TEIXEIRA NETO et al., 2000).

Diante da gravidade aparente e da extensão do problema, a Diretoria-Executiva da Embrapa convocou várias de suas Unidades de pesquisa (Embrapa Acre, Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados) para num esforço conjunto tentar diagnosticar o problema da mortalidade do capim-brizantão em pastagens localizadas nas regiões Norte e Centro-Oeste do País. Assim, nos anos de 1999 e 2000, diversas equipes multidisciplinares de pesquisadores realizaram expedições por estas regiões, visitando áreas onde havia sido detectada a mortalidade da gramínea.

O resultado dessas expedições (SOUZA et al., 2000; TEIXEIRA NETO et al., 2000; VALENTIM et al., 2000a; VALÉRIO et al., 2000; VALLE et al., 2000) evidenciou que não se tratava de um problema único e que havia, basicamente, três situações distintas com relação à mortalidade do capim-brizantão:

1. Mortalidade durante a estação seca, em solos arenosos de baixa fertilidade (bem drenados), que se manifesta de forma generalizada na pastagem. Ocorrências deste tipo foram registradas nas regiões leste e nordeste de Mato Grosso (VALLE et al., 2000). O estresse hídrico resultante de uma seca prolongada ocorrida nos anos de 1998 e 1999, associada ao manejo alto do pasto (sobra de capim), que aumenta a taxa de transpiração das plantas,

conduzindo a uma situação de murcha permanente, aparentemente ocasionou essa situação.

2. Mortalidade durante a estação chuvosa, resultante do ataque de cigarrinhas do gênero *Mahanarva* causando sintomas tradicionais de “queima” do pasto, de forma difusa, em determinadas áreas de pastagens de capim-brizantão, com ocorrências registradas em Rondônia (VALENTIM et al., 2000a), no norte de Mato Grosso (VALÉRIO et al., 2000), no Pará (SOUZA et al., 2000) e em Tocantins (ALMEIDA et al., 2005; ÁVILA et al., 2005).
3. A síndrome da morte do capim-brizantão, que se manifesta durante a estação chuvosa em solos de média a alta fertilidade e baixa permeabilidade (mal drenados), cujos sintomas se apresentam na forma de amarelecimento, murchamento e morte de touceiras da gramínea em áreas delimitadas da pastagem (reboleiras), conforme Fig. 1, já foi registrada no Acre (VALENTIM et al., 2000a), em Mato Grosso (VALÉRIO et al., 2000), no Pará, em Tocantins, no Maranhão (SOUZA et al., 2000; TEIXEIRA NETO et al., 2000), em Rondônia e no Amazonas.



Foto: Judson F. Valentim

Fig 1. Manifestação da síndrome da morte do capim-brizantão em solo de baixa permeabilidade (Plintossolo), no Acre.

No Estado do Acre não há relatos da ocorrência das duas primeiras situações, de modo que a síndrome da morte do capim-brizantão é a principal responsável pela degradação de centenas de milhares de hectares de pastagens formadas com este capim, principalmente a partir de 1998, quando houve grande expansão do problema. Nos últimos 10 anos, pesquisadores, técnicos e produtores do Acre acumularam grande número de experiências, negativas e positivas, na tentativa de solucionar a síndrome da morte do capim-brizantão, que neste período se tornou a principal causa de degradação de pastagens (ANDRADE; VALENTIM, 2004) e um importante fator de redução de rentabilidade da atividade pecuária no estado.

Neste trabalho, serão apresentadas e discutidas as características da síndrome da morte do capim-brizantão, as tecnologias já desenvolvidas e utilizadas com sucesso por produtores do Acre e os desafios que ainda persistem para solucionar completamente o problema.

Características do Problema

A principal característica da síndrome da morte do capim-brizantão no Acre é que ela se manifesta predominantemente em áreas com solos de baixa permeabilidade, durante os meses de chuvas mais intensas, normalmente de dezembro a março, época em que os solos se tornam saturados de água (encharcados). A drenagem deficiente é uma característica comum às principais classes de solos que ocorrem no Acre (Argissolo, Cambissolo, Plintossolo, Gleissolo, etc.) (ARAÚJO et al., 2005), e os produtores reconhecem solos com estas características devido à presença de “tabatinga” (palavra de origem tupi que significa barro branco). Em solos de melhor permeabilidade, a síndrome somente se manifesta de forma localizada em áreas com relevo plano, em pequenas

depressões naturais do terreno que conduzem à formação de lâmina de água sobre o solo (alagamento temporário) durante períodos de precipitação intensa (Fig. 2).

No início do período chuvoso (outubro/novembro) observa-se o crescimento saudável das touceiras do capim-brizantão. Porém, com o aumento da intensidade das chuvas e a saturação do solo com água, verifica-se, inicialmente, o amarelecimento das folhas (Fig. 3) e, posteriormente, a morte total das touceiras. A manifestação da síndrome geralmente se inicia nas áreas mais baixas da pastagem, nos locais de escoamento de água das chuvas ao longo dos declives (Fig. 1) e em depressões naturais do terreno nas áreas de topo, que são mais sujeitas ao encharcamento do solo. Com a diminuição da intensidade das chuvas a partir de abril/maio e a conseqüente melhoria da aeração do solo, observa-se rebrotação a partir de gemas basilares em algumas touceiras que se encontravam completamente senescidas (secas) nos meses anteriores (Fig. 4). Porém, como a maioria das touceiras não se recupera e o processo se repete a cada ano, há uma redução progressiva da área ocupada pelo capim-brizantão nestas pastagens (Fig. 5).

O resultado desse processo nas pastagens constituídas apenas pelo capim-brizantão é o aumento progressivo de plantas daninhas (invasoras), culminando com a degradação agrícola¹ das mesmas caso não haja intervenção na fase inicial do processo (VALENTIM et al., 2004). O período de tempo necessário para que ocorra a completa degradação da pastagem varia em função, principalmente, das características do manejo do pastejo adotado. Geralmente, pastagens manejadas com excesso de lotação degradam mais rapidamente.

¹Degradação agrícola foi definida por Dias-Filho (2003) como sendo a perda da capacidade produtiva da pastagem, devido à pressão competitiva exercida pelas plantas daninhas sobre as plantas forrageiras, sem que haja degradação do solo.



Foto: Carlos Mauricio S. de Andrade

Fig. 2. Resultado da manifestação da síndrome em depressões naturais do terreno, em áreas com solos de boa permeabilidade, em Rio Branco, AC.



Foto: Carlos Mauricio S. de Andrade

Fig. 3. Detalhe do amarelecimento das folhas e talos em uma touceira de capim-brizantão, devido à síndrome.



Foto: Carlos Maurício S. de Andrade

Fig. 4. Detalhe da rebrotação a partir de gemas basiliares em uma touceira de capim-brizantão que havia senescido devido à síndrome.



Foto: Judson F. Valentim

Fig. 5. Pastagem em estágio avançado de degradação devido à síndrome da morte do capim-brizantão, durante o período seco, no Acre.

Tem-se observado que as conseqüências da síndrome são diferentes nas pastagens em que o capim-brizantão foi plantado em substituição à *Brachiaria decumbens* e à *Brachiaria humidicola*, uma situação comum no Acre nos anos que sucederam ao lançamento do capim-brizantão. Nestes casos, com a redução da área ocupada pelo capim-brizantão na pastagem, observa-se um processo de sucessão vegetal em que as forrageiras anteriormente plantadas tendem a dominar os espaços abertos na pastagem (Fig. 6), aumentando progressivamente sua participação na composição botânica, diminuindo a incidência de plantas daninhas e, na maioria dos casos, evitando a degradação da pastagem. Este processo também ocorre nas pastagens em que o capim-brizantão foi plantado em consórcio com a leguminosa *Pueraria phaseoloides* (puerária) e tem sido chamado de auto-recuperação da pastagem (ANDRADE; VALENTIM, 2006).

Um dos fatores responsáveis por essa auto-recuperação da pastagem é a boa condição da fertilidade dos solos onde a síndrome da morte do capim-brizantão predominantemente se manifesta, favorecendo as forrageiras na competição com as plantas daninhas pelos espaços deixados pelo capim-brizantão na pastagem. Por serem de baixa permeabilidade, estes solos são pouco lixiviados e geralmente possuem argila de alta atividade e elevados teores de bases trocáveis (Tabela 1), sendo portanto os mais férteis do Estado do Acre. O reconhecimento deste fato permitiu descartar a hipótese de que a síndrome da morte do capim-brizantão estaria relacionada com o empobrecimento do solo (VALENTIM et al., 2000a).



Foto: Judson F. Valentim

Fig. 6. *Brachiaria humidicola* recolonizando os espaços abertos na pastagem com a morte do capim-brizantão, no Acre.

Tabela 1. Características de solos típicos de pastagens onde há e não há manifestação da síndrome da morte do capim-brizantão no Acre.

Características	Manifestação da síndrome	
	Não	Sim
<i>Químicas</i>		
pH em água (1:2,5)	4,8	5,9
P (Mehlich-1) – mg/dm ³	1,1	2,5
K (Mehlich-1) – mg/dm ³	19,5	168,1
Ca ²⁺ (KCl 1 mol/L) – cmol _c /dm ³	3,45	5,03
Mg ²⁺ (KCl 1 mol/L) – cmol _c /dm ³	0,21	2,51
Soma de bases – cmol _c /dm ³	3,71	7,97
Al ³⁺ (KCl 1 mol/L) – cmol _c /dm ³	0,12	0,00
H + Al (acetato de cálcio – 0,5 mol/L) – cmol _c /dm ³	3,76	9,61
CTC (t) – cmol _c /dm ³	3,83	7,97
CTC (T) – cmol _c /dm ³	7,47	17,57
Saturação por bases (%)	49,6	45,3
Matéria orgânica (%)	1,7	3,0
<i>Físicas</i>		
Argila (%)	11,5	33,2
Silte (%)	15,5	56,4
Areia (%)	73,0	10,4

Fonte: Andrade; Valentim, 2006.

Causa da Síndrome

A causa da síndrome da morte do capim-brizantão já está bem estabelecida: *o encharcamento do solo debilita as plantas, predispondo-as ao ataque de fungos fitopatogênicos de solo* (ANDRADE; VALENTIM, 2006). Portanto, o *fator desencadeador* da síndrome é o encharcamento do solo, causado pela combinação de chuvas intensas com solos de baixa permeabilidade ou com a existência de depressões naturais do terreno que favorecem o acúmulo de água no solo. O *fator facilitador* da síndrome é a pouca adaptação do capim-brizantão à deficiência de oxigênio no solo encharcado, situação que foi bem demonstrada pelos estudos de Dias-Filho e Carvalho (2000) e Dias-Filho (2002). Além disso, conforme discutido por Dias-Filho (2006), uma série de alterações fisiológicas e morfológicas sofridas pelo capim-brizantão quando sob o estresse causado pelo encharcamento do solo contribuem para alterar o seu metabolismo, diminuindo sua resistência ao ataque de patógenos. Os *agentes causais* da mortalidade das plantas conhecidos até o presente momento são fungos fitopatogênicos de solo dos gêneros *Rhizoctonia*, *Fusarium* e *Pythium*, isolados de partes de plantas acometidas pela síndrome na Costa Rica (ZÚÑIGA PEREIRA et al., 1998), no Pará (DUARTE et al., 2006), no Mato Grosso (MARCHI et al., 2006) e no Acre (informação verbal)². A inoculação destes isolados em plantas sadias de capim-brizantão, cultivadas em vasos, permitiu reproduzir os sintomas da síndrome quando os solos dos vasos foram saturados de água (ZÚÑIGA PEREIRA et al., 1998), comprovando, portanto, a sua causa.

Alguns estudos têm sugerido a possibilidade de outros fatores de estresse à planta associados à condição de encharcamento do solo (níveis tóxicos de Fe, Mn e outros metais), além da

²Notícia fornecida por Amauri Siviero e Rivadalve Coelho Gonçalves em Rio Branco em janeiro de 2004.

deficiência de oxigênio, estarem concorrendo para agravar o desenvolvimento da síndrome no capim-brizantão (ARAÚJO et al., 2006). Entretanto, esse certamente não é um fator determinante, já que não há evidências na literatura indicando que o capim-brizantão seria mais sensível à toxidez por Fe, Mn e outros metais do que, por exemplo, algumas gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Cynodon*, as quais têm sido plantadas com sucesso em áreas acometidas pela síndrome no Acre.

Portanto, as características da síndrome da morte do capim-brizantão sugerem claramente que a solução para o problema é substituir a gramínea por outras forrageiras adaptadas ao encharcamento do solo e resistentes aos patógenos envolvidos na síndrome.

Manifestação em Outras Gramíneas

Já está demonstrado que a síndrome não se restringe ao capim-brizantão. Na Costa Rica, Argel e Keller-Grein (1998) também relataram a morte de plantas da *B. brizantha* cv. La Libertad (cultivar MG4 no Brasil), 7 meses após a semeadura em local sujeito ao encharcamento do solo.

No Acre, foi realizado um estudo no qual foram comparados dois acessos de *B. humidicola* e sete de *B. brizantha*, tendo as cultivares Marandu e Xaraés como testemunhas (ANDRADE et al., 2003). Três anos após o plantio destes genótipos em uma pastagem estabelecida em solo de baixa permeabilidade, onde o capim-brizantão estava morrendo, apenas os acessos de *B. humidicola* e o capim-xaraés não haviam manifestado a síndrome. O capim-brizantão praticamente desapareceu das parcelas e todos os demais acessos de *B. brizantha* manifestaram o problema durante o experimento.

Em outro estudo realizado na Costa Rica, Zúñiga Pereira et al. (1998) isolaram estirpes de fungos dos gêneros *Pythium*, *Fusarium* e *Rhizoctonia* em pastagens de capim-brizantão onde a síndrome havia sido detectada e testaram sua patogenicidade em três genótipos de *B. brizantha*, incluindo as cultivares Marandu e Xaraés, e na *B. dictyoneura* cv. Pasto Brunca, sob dois níveis de água no solo (capacidade de campo e saturação de água). Confirmou-se a susceptibilidade da cultivar Marandu e da *B. brizantha* CIAT 16322 a estes patógenos, que causaram a morte das plantas somente na condição de saturação de água no solo; entretanto, apenas sintomas leves foram constatados com o solo na capacidade de campo. A cultivar Xaraés apresentou maior tolerância e a *B. dictyoneura* não foi afetada pelos patógenos.

No estudo realizado por Holanda (2004), o capim-massai (*Panicum maximum* x *P. infestum*, cv. Massai) apresentou maior tolerância relativa ao alagamento do solo que as cultivares Milênio e Tanzânia (*Panicum maximum*). Entretanto, em janeiro de 2005 e em fevereiro de 2006 os autores desse trabalho constataram a mortalidade de plantas do capim-massai em pastagem recém-formada em solo de baixa permeabilidade no Acre, embora o problema parecesse se restringir a depressões do terreno onde houve alagamento temporário do solo (Fig. 7). Em estudo realizado recentemente na Embrapa Gado de Corte, o capim-massai foi inoculado com o fungo *Fusarium* sp., isolado de áreas acometidas pela síndrome da morte do capim-brizantão, verificando-se a morte generalizada das plantas 60 dias após a inoculação (MARCHI et al., 2006).



Foto: Carlos Maurício S. de Andrade

Fig. 7. Touceiras de capim-massai com sintomas semelhantes aos da síndrome da morte do capim-brizantão, em Rio Branco, Acre.

Tecnologias Desenvolvidas

A busca por soluções tecnológicas para o problema da síndrome da morte do capim-brizantão no Acre envolveu as seguintes ações: a) caracterizar e avaliar a extensão do problema; b) identificar novas opções de plantas forrageiras para formação e renovação de pastagens em áreas de risco; e c) desenvolver técnicas de renovação de pastagens degradadas. Os processos de identificação de novas cultivares e de desenvolvimento de técnicas de renovação de pastagens degradadas ocorreram paralelamente por meio da experimentação formal, de pesquisas participativas e, também, por meio do acompanhamento e validação de experiências de sucesso realizadas por pecuaristas inovadores do Estado do Acre.

Zoneamento de Risco

Caracterizado o problema e identificada a sua associação com a condição de baixa permeabilidade do solo, foi possível elaborar um zoneamento de risco edáfico potencial (área total) e atual (áreas já desmatadas) do Estado do Acre (VALENTIM et al., 2000a, 2002; AMARAL et al., 2006). Este zoneamento permitiu avaliar a gravidade do problema, com os resultados indicando que mais de 50 % da área total do Estado do Acre apresenta risco forte a extremamente forte de morte do capim-brizantão, e também identificar as zonas de maior risco (região central do estado) (Fig. 8). Os resultados do zoneamento também foram fundamentais no processo de conscientização de técnicos, extensionistas e pecuaristas sobre a gravidade do problema no estado, sobre os riscos de plantio do capim-brizantão em determinadas regiões e sobre a urgência da necessidade de intervenção pelos pecuaristas que possuíam pastagens formadas com a gramínea em áreas de risco elevado (mais de 500.000 ha em 1998).

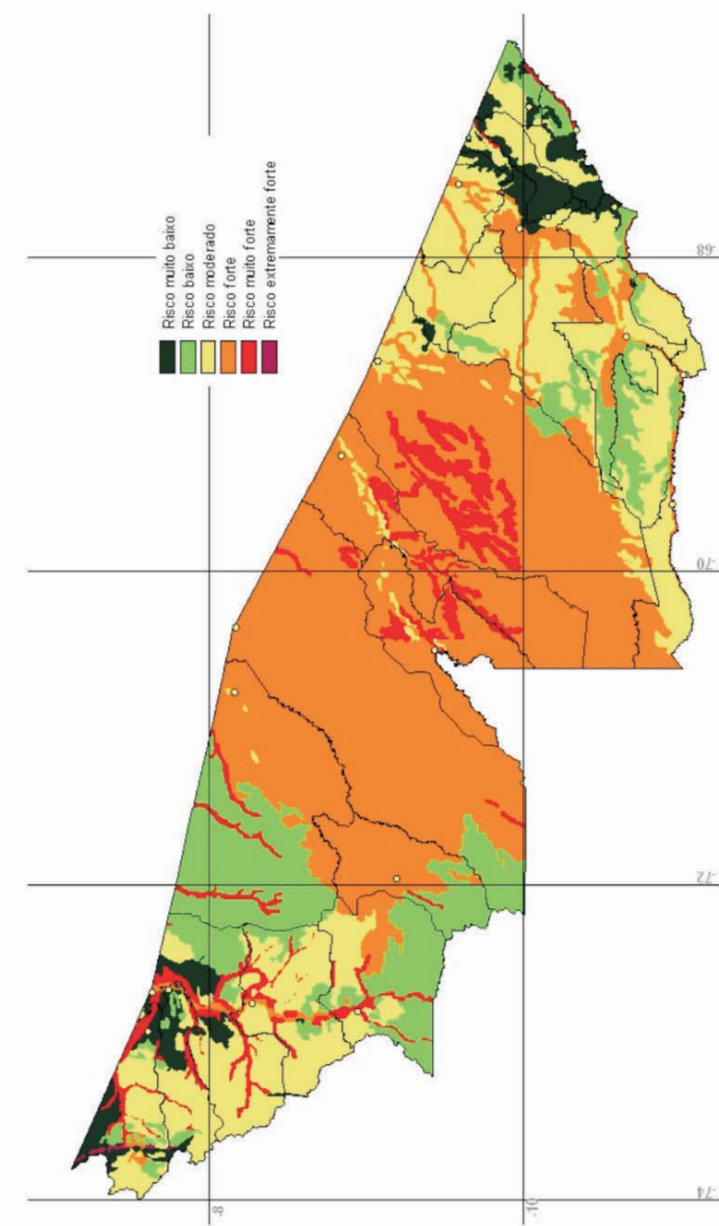


Fig. 8. Zonas de risco potencial de morte do capim-brizantão no Estado do Acre, na escala de 1:1.000.000.
Fonte: Valentim et al., 2002.

Opções Forrageiras Disponíveis

Diante da gravidade do problema que estavam enfrentando, muitos pecuaristas começaram a testar, por conta própria, espécies forrageiras que não eram tradicionalmente utilizadas no Acre, na tentativa de identificar materiais adaptados às condições ambientais de suas propriedades para substituir o capim-brizantão. Exemplos de forrageiras que tiveram a sua adaptação testada e validada com base neste processo são o capim-tangola (*Brachiaria arrecta* x *B. mutica*), o capim-tanner-grass (*B. arrecta*) e a grama-estrela-roxa (*Cynodon nlemfuensis*), gramíneas estoloníferas e de propagação vegetativa.

Atualmente, já existem diversas opções de forrageiras testadas e validadas para substituir o capim-brizantão em áreas acometidas pela síndrome (Tabela 2). Os capins *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola* e a leguminosa puerária foram selecionados naturalmente, pois vêm sendo plantados há mais de 20 anos nas áreas acometidas pela síndrome da morte do capim-brizantão, apresentando alto grau de adaptação às condições de solo existentes. O mesmo ocorre com as cultivares Tanzânia e Mombaça (*Panicum maximum*), que desde o final da década de 1990 vêm sendo plantadas em áreas onde o capim-brizantão tem sucumbido, sem apresentar nenhum sinal de que possam ser acometidas pelo problema. O *Paspalum atratum* cv. Pojuca é outra gramínea com alto grau de adaptação ao encharcamento do solo e que, apesar de algumas restrições relacionadas ao seu manejo, também constitui uma opção para substituir o capim-brizantão (VALENTIM et al., 2000b). O amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Belmonte), recomendado pela Embrapa Acre em 2001 (VALENTIM et al., 2001), tem sido uma das principais alternativas para recuperar pastagens degradadas de capim-brizantão, juntamente com a grama-estrela, o capim-tangola e a *B. humidicola*.

Dentre os genótipos testados de *B. brizantha*, o capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) demonstrou maior grau de adaptação às condições que causam a morte do capim-brizantão (CIAT, 1997; ZÚÑIGA PEREIRA et al., 1998; LASCANO et al., 2002; ANDRADE et al., 2003; CIAT, 2006). Estudos feitos em casa de vegetação mostraram que o capim-xaraés se adapta à deficiência de oxigênio em solos encharcados por meio do desenvolvimento de aerênquima no córtex radicular e também de raízes adventícias a partir dos nós existentes na parte inferior da planta (CIAT, 1997). No Acre, já vem sendo plantado desde 2002 na reforma de pastagens degradadas de capim-brizantão e tem persistido satisfatoriamente nestas áreas. Apesar disso, a gravidade do problema com outras gramíneas da mesma espécie sugere cautela com relação ao seu plantio em áreas de risco elevado de morte do capim-brizantão, razão pela qual o seu plantio nestes locais tem sido recomendado em mistura com pelo menos 20 % de *B. humidicola*, como medida de precaução (ANDRADE et al., 2003).

Outra forrageira cujo grau de adaptação nestas áreas ainda merece maior esclarecimento é a leguminosa Estilosantes Campo Grande (*Stylosanthes capitata* + *S. macrocephala*, cv. Campo Grande) lançada pela Embrapa Gado de Corte (ESTILOSANTES, 2000). Desde 2004 essa leguminosa vem sendo avaliada no Acre quanto à sua adaptação nas áreas acometidas pela síndrome da morte do capim-brizantão, apresentando resultados satisfatórios até o presente momento em termos de vigor de plantas, persistência sob pastejo e ressemeadura natural.

Tabela 2. Relação de espécies forrageiras, classificadas com base no grau de adaptação às condições que causam a síndrome da morte do capim-brizantão.

Gramíneas	Leguminosas
Espécies com alto grau de adaptação	
<i>Brachiaria humidicola</i>	Puerária
<i>Brachiaria decumbens</i>	Amendoim forrageiro
Capim-tanner-grass	<i>Calopogonium mucunoides</i>
Capim-tangola	-
Gramma-estrela-roxa	-
Capim-pojuca (<i>Paspalum atratum</i>)	-
Capim-tanzânia	-
Capim-mombaça	-
Espécies com grau de adaptação incerto	
Capim-xaraés	Estilosantes Campo Grande
Espécies pouco adaptadas	
Capim-MG-4	-
Capim-massai	-
Capim-mulato	-

Algumas forrageiras têm demonstrado que podem sofrer conseqüências semelhantes às apresentadas pelo capim-brizantão se plantadas em áreas de risco elevado (solos de baixa permeabilidade). O capim-MG-4 (*Brachiaria brizantha* cv. MG-4), lançado pela Sementes Matsuda na década de 1990, já apresentou sérios problemas quando plantado em solos de baixa permeabilidade na Costa Rica (ARGEL; KELLER-GREIN, 1998). Outra gramínea que comprovadamente não tolera o encharcamento do solo é o capim-mulato, híbrido de *Brachiaria* desenvolvido pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat), na Colômbia, e lançado pelo Grupo Papalotla, no México, o qual parece ter herdado esta característica do capim-brizantão, um de seus progenitores (CIAT, 2004; ARGEL et al., 2006). As evidências atualmente disponíveis também sugerem que o capim-massai, quando plantado em solos sujeitos ao encharcamento, pode apresentar problemas de adaptação e mortalidade por ataque de fungos de solo, conforme comentado anteriormente.

É oportuno lembrar que as espécies forrageiras existentes atualmente no mercado apresentam características positivas e negativas. Cabe ao produtor se informar para escolher aquelas com maior número de atributos positivos às condições de clima, solo e manejo da sua propriedade. Assim, embora a *Brachiaria decumbens* não seja acometida pela mesma síndrome que afeta o capim-brizantão, é de amplo conhecimento o seu elevado grau de susceptibilidade às principais espécies de cigarrinhas-das-pastagens. Portanto, a diversificação de forrageiras na propriedade continuará a ser uma das formas mais eficientes para reduzir os riscos de eventuais problemas com pragas e doenças.

Técnicas de Renovação

O processo de renovação das pastagens acometidas pela síndrome, visando substituir o capim-brizantão por outras espécies forrageiras adaptadas, tem sido feito de duas maneiras distintas, dependendo do estágio de degradação da pastagem. Nas pastagens em estágio inicial, onde o capim-brizantão ainda ocupa mais de 70 % da área, e naquelas em que a puerária tornou-se o componente dominante do pasto, tem sido utilizado um processo de sucessão vegetal induzida, via plantio de espécies forrageiras estoloníferas (quicuío-da-amazônia, grama-estrela-roxa, capim-tangola e amendoim forrageiro), o qual tem sido chamado de **reforma manual**. Já nas pastagens de capim-brizantão onde o processo de degradação se encontra em estágio avançado, com elevada infestação de plantas daninhas, a solução tem sido de caráter mais intensivo, envolvendo o preparo do solo, sua correção e adubação, quando necessário, seguido da semeadura de outras espécies forrageiras mais adaptadas a solos de baixa permeabilidade e com sementes disponíveis no mercado (quicuío-da-amazônia, capim-tanzânia, capim-mombaça,

capim-xaraés e puerária). Este processo tem sido chamado de **reforma mecanizada** (ANDRADE; VALENTIM, 2004; VALENTIM et al., 2004).

O processo de reforma manual foi desenvolvido pelos produtores, em parceria com a Embrapa Acre, a qual se encarregou de validar e estabelecer os coeficientes técnicos (Tabela 3) para subsidiar as instituições de fomento que atualmente financiam a recuperação de pastagens degradadas no Estado do Acre (Banco do Brasil e Banco da Amazônia). A técnica se baseou no processo de sucessão vegetal (auto-recuperação) observado nas pastagens onde o capim-brizantão havia sido plantado em substituição à *B. decumbens* e, principalmente, à *B. humidicola*, já comentado anteriormente. Consiste no plantio manual de mudas (estolões) de uma ou mais forrageiras estoloníferas, durante o período das águas, em covas abertas nos locais em que o capim-brizantão já morreu. Devido à capacidade destas espécies para colonizar novas áreas, via emissão de estolões, à medida que novas touceiras do capim-brizantão vão morrendo os espaços abertos na pastagem vão sendo gradativamente ocupados pelas forrageiras plantadas. Como estes solos de baixa permeabilidade apresentam fertilidade natural relativamente alta, este processo tem sido feito sem o uso de adubação. A principal vantagem desta técnica é o seu menor custo, pois envolve apenas o gasto com mão-de-obra para o controle de invasoras e plantio das novas forrageiras ao longo de 2 a 3 anos. Além disto, o solo não é exposto à erosão e a pastagem continua a ser utilizada normalmente enquanto o pasto é gradualmente substituído (ANDRADE; VALENTIM, 2004).

Algumas lições importantes foram aprendidas durante o processo de validação desta técnica: 1) o processo é mais eficiente quando a pastagem é subdividida em piquetes e manejada sob pastejo rotacionado, principalmente porque os

períodos de descanso são fundamentais para que haja enraizamento dos estolões emitidos pelas forrageiras sem a interferência dos animais em pastejo; 2) quanto mais precoce for feito o plantio das forrageiras após a mortalidade do capim-brizantão, mais rapidamente se dará a colonização dos espaços abertos na pastagem devido à menor interferência das plantas daninhas; 3) a colonização da pastagem pelas gramíneas plantadas, especialmente a grama-estrela-roxa, que é a mais exigente em nitrogênio (N) dentre as utilizadas, é mais rápida nas situações em que a puerária tornou-se o componente dominante do pasto com a morte do capim-brizantão, provavelmente devido ao aumento da disponibilidade de N no solo; 4) nas situações em que os espaços abertos na pastagem já foram ocupados pela grama-nativa ou capim-papuã (*Paspalum conjugatum*), o amendoim forrageiro geralmente é a planta que promove a mais rápida colonização dos espaços, inclusive dominando o capim-papuã.

Tabela 3. Orçamento para reforma manual de pastagens no Acre, em 2005.

Discriminação	Unidade ¹	Quantidade	Valor unitário	Valor total
1. Serviços				
Arranquio de mudas	DH	0,6	18,00	10,80
Plantio de mudas	DH	18,0	18,00	324,00
Roçagem manual	DH	3,0	18,00	54,00
Total (R\$/alqueire)				388,80
Total (R\$/hectare)				160,66

¹DH = dias homem.

Fonte: Andrade; Valentim, 2006.

Entretanto, muitos produtores não se conscientizaram da gravidade do problema na fase inicial, permitindo que suas pastagens entrassem num estágio de degradação tal que inviabiliza o uso da reforma manual por questões técnicas e financeiras. O processo de reforma mecanizada que tem sido utilizado nestes casos é basicamente o mesmo empregado na renovação direta de pastagens no restante do País. Nas pastagens em que o produtor manteve sob controle plantas invasoras importantes nas condições do Acre (capim-navalha, malva, malícia, etc.), impedindo a criação de um grande banco de sementes destas espécies no solo, a reforma mecanizada tem sido realizada sem muitas dificuldades e com custo moderado (Tabela 4), geralmente dispensando o uso de herbicidas.

Tabela 4. Orçamento para reforma mecanizada de pastagens no Acre, sem necessidade de enleiramento, destoca e aplicação de herbicidas, em 2005.

Discriminação	Unidade ¹	Quantidade	Valor unitário	Valor total
1. Serviços				
Grade aradora	HM	3,0	60,00	180,00
Grade niveladora	HM	3,0	60,00	180,00
Distribuição de adubo	HM	1,5	50,00	75,00
Semeadura	HM	1,5	50,00	75,00
Roçagem para formação	DH	3,0	18,00	54,00
Subtotal 1				564,00
2. Materiais				
Semente de gramíneas (VC 30)	kg	40,0	6,50	260,00
Semente de puerária	kg	2,5	10,00	25,00
Adubo	kg	242,0	0,70	169,40
Subtotal 2				454,40
Total (R\$/alqueire)				1.018,40
Total (R\$/hectare)				420,82

¹DH = dias homem; HM = hora máquina.

Fonte: Andrade; Valentim, 2006.

A maior dificuldade enfrentada pelos produtores tem sido renovar pastagens que se tornaram dominadas pela malva (*Urena lobata*) e, principalmente, pelo capim-navalha (*Paspalum virgatum*). No caso da malva, a aplicação de herbicidas pós-emergentes (2,4 D) no momento certo geralmente permite que as gramíneas forrageiras plantadas se estabeleçam satisfatoriamente, embora ainda seja necessário combater a planta daninha durante os anos que sucedem à renovação da pastagem, dada a longevidade do seu banco de sementes no solo. Um problema desta alternativa de controle é a impossibilidade de utilizar leguminosas forrageiras nesta etapa de renovação da pastagem, já que também são susceptíveis ao herbicida 2,4 D. Na Tabela 5 é apresentada uma estimativa do custo deste tipo de reforma mecanizada. O maior problema ocorre com o capim-navalha, que, devido à sua agressividade, adaptação a solos de baixa permeabilidade e semelhança morfológica, fisiológica e bioquímica com as gramíneas forrageiras, dificulta a utilização de medidas de controle convencionais. Já houve casos de produtores no Acre que, após tentativas frustradas de reforma mecanizada em pastagens infestadas pelo capim-navalha, fizeram a reforma manual com sucesso, porém com custo altíssimo para o arranquio manual do capim-navalha com enxada.

Tabela 5. Orçamento para reforma mecanizada de pastagens com alto grau de infestação pela malva no Acre, sem necessidade de enleiramento e destoca, em 2005.

Discriminação	Unidade ¹	Quantidade	Valor unitário	Valor total
1. Serviços				
Grade aradora	HM	3,0	60,00	180,00
Grade niveladora	HM	3,0	60,00	180,00
Distribuição de adubo	HM	1,5	50,00	75,00
Semeadura	HM	1,5	50,00	75,00
Aplicação de herbicida	HM	1,5	50,00	75,00
Aplicação de herbicida	DH	2,0	18,00	36,00
Subtotal 1				621,00
2. Materiais				
Semente de gramíneas (VC 30)	kg	40,0	6,50	260,00
Semente de puerária	kg	2,5	10,00	25,00
Adubo	kg	242,0	0,70	169,40
Herbicida	L	6,0	20,00	120,00
Subtotal 2				574,40
Total (R\$/alqueire)				1.195,40
Total (R\$/hectare)				493,97

¹DH = dias homem; HM = hora máquina.

Fonte: Andrade; Valentim, 2006.

Demandas Tecnológicas Atuais

Após mais de 10 anos de reconhecimento da síndrome da morte do capim-brizantão na Amazônia Legal e de busca por soluções tecnológicas para o problema, ainda é grande o número de lacunas de conhecimento que necessita de estudos para solucioná-lo, a começar pela própria etiologia da síndrome, que ainda não pode ser considerada completamente elucidada.

Duas demandas urgentes são: 1) o desenvolvimento de metodologias para selecionar, ainda nas fases iniciais de melhoramento, genótipos de forrageiras com características fisiológicas que lhes assegurem adaptação ao encharcamento do solo e que sejam resistentes aos microrganismos fitopatogênicos envolvidos na síndrome; e 2) a necessidade de

testar forrageiras recém-lançadas, tais como o capim-massai, quanto à sua susceptibilidade à síndrome (ANDRADE; VALENTIM, 2006).

Conforme comentado anteriormente, uma demanda tecnológica importante nas condições do Acre é o desenvolvimento de estratégias para renovar pastagens com alta infestação de capim-navalha. Embora a população de plantas adultas seja relativamente fácil de ser eliminada antes da renovação com o uso de herbicidas pós-emergentes (fluazifop-p-butil e glifosato, por exemplo), o grande banco de sementes que normalmente existe no solo representa um desafio difícil de ser vencido apenas com medidas culturais (gradagens consecutivas). No caso da reforma de pastagens com o plantio de espécies propagadas por via vegetativa, tais como a grama-estrela e o capim-elefante, e de algumas espécies propagadas por sementes, há relatos de sucesso em Cuba com a utilização de alguns herbicidas pré-emergentes (atrazine, trifluralin), que seriam efetivos contra o capim-navalha e seletivos para as forrageiras (SISTACHS; LÉON, 1987). Esta alternativa precisa ser validada para as principais forrageiras cultivadas no Acre.

Uma alternativa para reduzir os custos com a renovação de pastagens em estágio avançado de degradação seria a renovação indireta (integração lavoura-pecuária). Porém, os solos de baixa permeabilidade onde o problema ocorre possuem aptidão restrita à agricultura mais intensiva, relacionada especialmente com dificuldades para a colheita mecanizada durante os meses de janeiro a março, quando os solos geralmente encontram-se encharcados. Portanto, o desenvolvimento de tecnologia com o objetivo de viabilizar a integração lavoura-pecuária nestas áreas representa uma clara demanda de pesquisa para facilitar a renovação das pastagens degradadas na região.

Considerações Finais

Uma das principais dúvidas que permanece sobre a síndrome da morte do capim-brizantão é o fato de o problema somente ter sido detectado 10 anos após o início do seu plantio no Acre, sendo o capim considerado excelente pelos produtores nesse período. Algumas hipóteses levantadas são: 1) o problema já estava ocorrendo, porém com baixa intensidade, e a falta de conhecimento impediu que fosse diagnosticado; 2) o estabelecimento de pastagens homogêneas reduziu a diversidade das espécies de microorganismos no solo, favorecendo o aumento da população de algumas espécies que encontraram condições favoráveis para o seu desenvolvimento associadas à rizosfera do capim-brizantão e, quando as condições de solo resultaram no estresse desta gramínea, tornaram-se patogênicos, causando a síndrome; 3) a deterioração das condições físicas do solo neste período contribuiu para o agravamento gradual do problema (VALENTIM et al., 2000a); 4) fungos patogênicos teriam sido introduzidos na região, não apenas aderidos às sementes, mas também misturados ao terriço, na forma de oósporos (*Pythium* spp.) e de esclerócios (*R. solani*) (TEIXEIRA NETO et al., 2000).

Considerando que a Amazônia Legal representa cerca de 60 % do território brasileiro e, segundo Scheneider et al. (2000), 45 % da região apresenta precipitação pluviométrica anual superior a 2.200 mm, a síndrome da morte do capim-brizantão pode vir a constituir um dos principais problemas de degradação de pastagens do País e um fator adicional para o crescimento das taxas de desmatamento na Amazônia Legal.

Assim, torna-se essencial que estudos de zoneamento do risco edáfico atual e potencial de ocorrência da SMB sejam realizados nos demais estados da região. Os resultados destes

estudos, as soluções tecnológicas já validadas e utilizadas com sucesso por produtores e as lacunas de conhecimento identificadas neste trabalho devem servir de base para a formulação das estratégias prioritárias de pesquisa e desenvolvimento, de transferência de tecnologias, de crédito e assistência técnica visando solucionar o problema da síndrome da morte do capim-brizantão, a fim de assegurar o desenvolvimento sustentável das cadeias produtivas de pecuária de corte e leite na região.

Apesar dos problemas identificados com o capim-brizantão (falta de adaptação ao encharcamento do solo e susceptibilidade a fungos de solo nestas condições, além da susceptibilidade às cigarrinhas do gênero *Mahanarva*), esta gramínea continuará representando uma opção forrageira muito importante para a pecuária brasileira nos próximos anos, especialmente nas regiões com solos bem drenados, em função de seus demais atributos positivos. O que não deverá se repetir é o fenômeno ocorrido nas décadas de 1980 e 1990, quando este capim constituiu a escolha dos produtores para o plantio de nove de cada dez hectares de pastagens cultivadas nas diversas regiões tropicais do País, independentemente das condições de solo e clima do local. A Embrapa e outras instituições do Brasil estão trabalhando para aumentar, a cada ano, as opções de gramíneas e leguminosas forrageiras disponíveis no mercado, adaptadas às diferentes regiões pecuárias do País, bem como para conscientizar os produtores dos riscos trazidos pela pouca diversificação das pastagens nas propriedades.

Referências

ALMEIDA, P. C. de; DAVILA, H. M.; CORSI, M.; GOULART, R. C. D.; SANTOS, P. M. Nível de infestação de cigarrinhas em áreas com a presença de morte do capim *Brachiaria brizantha* cv Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.

AMARAL, E. F.; VALENTIM, J. F.; LANI, J. L.; BARDALES, N. G.; ARAÚJO, E. A. Áreas de risco de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, com uso da base de dados pedológicos do zoneamento ecológico-econômico no Estado do Acre. In: BARBOSA, R. A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 151-174.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. **A síndrome da morte do capim-braquiário**. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/bn/radarestecnicos>>. Acesso em: 30 jun. 2004.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. Soluções tecnológicas para a síndrome da morte do capim-marandu. In: BARBOSA, R. A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 175-197.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; VALLE, L. A. R. Desempenho de nove acessos e duas cultivares de *Brachiaria* spp. em solos de baixa permeabilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, E. A.; AMARAL, E. F. do; WADT, P. G. S.; LANI, J. L. Aspectos gerais dos solos do Acre com ênfase ao manejo sustentável. In: WADT, P. G. S. (Ed.). **Manejo do solo e recomendação de adubação para o Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. p. 27-62.

ARAÚJO, E. A.; KER, J. C.; WADT, P. G. S.; BEIRIGO, R. M.; OLIVEIRA, E. K.; RIBEIRO, M. F. Propriedades físicas e químicas de solos associadas à morte de pastagens no Estado do Acre. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 27., 2006, Bonito. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. 1 CD-ROM.

ARGEL, P. J.; KELLER-GREIN, G. Experiencia regional con *Brachiaria*: región de América Tropical – Tierras Bajas Húmedas. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. (Ed.). **Brachiaria**: biología, agronomía y mejoramiento. Cali: CIAT, 1998. p. 226-246.

ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D.; LASCANO, C. E. **Cultivar Mulato (*Brachiaria* híbrido CIAT 36061)**: gramínea de alta producción y calidad forajera para los trópicos. Cali: CIAT: Semillas Papalotla, 2006. 24 p.

ÁVILA, H. M. d'; ALMEIDA, P. C. de; CORSI, M.; GOULART, R. C. D.; SANTOS, P. M. Influência da adubação e do controle da cigarrinha na morte da *Brachiaria brizantha* cv Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.

CIAT. **Tropical grasses and legumes**: optimizing genetic diversity for multipurpose use: annual report 1997. Project IP5. Cali: 1997. 117 p.

CIAT. **Tropical grasses and legumes**: optimizing genetic diversity for multipurpose use: annual report 2004. Project IP5. Cali: 2004. 217 p.

CIAT. **Tropical grasses and legumes**: optimizing genetic diversity for multipurpose use: annual report 2005. Project IP5. Cali: 2006. 266 p.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de Pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 152 p.

DIAS-FILHO, M. B. Tolerance to flooding in five *Brachiaria brizantha* accessions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, p. 439-447, 2002.

DIAS-FILHO, M. B. Respostas morfofisiológicas de *Brachiaria* spp. Ao alagamento do solo e a síndrome da morte do capim-marandu. In: BARBOSA, R. A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 83-102.

DIAS-FILHO, M. B.; CARVALHO, C. J. R. Physiological and morphological responses of *Brachiaria* spp. to flooding. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 10, p. 1959-1966, 2000.

DUARTE, M. L. R.; SANHUEZA, R. M. V.; VERZIGNASSI, J. R. Aspectos fitopatológicos da morte do capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha*). In: BARBOSA, R. A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 103-114.

ESTILOSANTES Campo Grande: estabelecimento, manejo e produção animal. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 8 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 61).

HOLANDA, S. W. S. **Tolerância de quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq. ao alagamento.** 2004. 38 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) Belém, Universidade Federal Rural da Amazônia: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004.

LASCANO, C.; PÉREZ, R.; PLAZAS, C.; MEDRANO, J.; PÉREZ, O.; ARGEL, P. J. **Pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110):** gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería colombiana. Villavicencio: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria; Cali: CIAT, 2002. 22 p.

MARCHI, C. E.; FERNANDES, C. D.; SANTOS, J. M.; JERBA, V. F.; FABRIS, L. R. Mortalidade de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu: causa patológica? In: BARBOSA, R. A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 115-134.

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1984. 31 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 21).

SANTOS FILHO, L. F. Producción de semillas: el punto de vista del sector privado brasileño. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. (Ed.). ***Brachiaria*: biología, agronomía y mejoramiento.** Cali: CIAT, 1998. p. 156-162.

SCHNEIDER, R. R.; ARIMA, E.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; SOUZA JÚNIOR, C. **Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural.** Brasília, DF: Banco Mundial: Banco do Brasil: IMAZON. 2000. 77 p. (Série Parcerias, nº 1).

SISTACHS, M.; LEÓN, J. J. **El caguazo (*Paspalum virgatum* L.): aspectos biológicos, su control en pastizales.** La Habana: Editorial del Instituto de Ciencia Animal, 1987. 57 p.

SOUZA, O. C. de; ZIMMER, A. H.; VALLE, L. da C. S.; 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, 2000. 11 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 96).

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-brizantão (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) na Amazônia Oriental:** relatório técnico. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 20 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 36).

VALENTIM, J. F.; AMARAL, E. F.; LANI, J. L. Definição de zonas de risco de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, utilizando levantamentos pedológicos do zoneamento ecológico-econômico no Estado do Acre. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO, 14., 2002, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. 1 CD-ROM.

VALENTIM, J. F.; AMARAL, E. F.; MELO, A. W. F. **Zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* no Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2000a. 26 p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 29).

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S.; AMARAL, E. F. Soluções tecnológicas para o problema da morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na Amazônia. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE NEGÓCIOS DA PECUÁRIA, 2004, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: FAMATO, 2004. 1 CD-ROM.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. **Redução dos impactos ambientais da pecuária de corte no Acre.** Rio Branco: Embrapa-CPAF/Acre, 1999. 2 p. (Embrapa-CPAF/Acre. Impactos).

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; MOREIRA, P.; VAZ, F. A. **Capim-pojuca**: uma opção forrageira para os solos de baixa permeabilidade do Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000b. 4 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 114).

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; SALES, M. F. L. **Amendoim forrageiro cv. Belmonte**: leguminosa para a diversificação das pastagens e conservação do solo no Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 18 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 43).

VALÉRIO, J. R.; SOUZA, O. C.; VIEIRA, J. M.; CORREA, E. S. **Diagnóstico de morte de pastagens nas regiões central e norte do estado de Mato Grosso**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 10 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 98).

VALLE, L. C. S.; VALERIO, J. R.; SOUZA, O. C.; FERNANDES, C. D.; CORREA, E. S. **Diagnóstico de morte de pastagem nas regiões leste e nordeste do Estado de Mato Grosso**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 13 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 97).

ZÚÑIGA PEREIRA, C.; GONZÁLEZ Q. R.; BUSTAMANTE, E.; ARGEL, P. Influencia de la humedad del suelo sobre la susceptibilidad de *Brachiaria* a hongos patógenos. **Manejo Integrado de Plagas**, v. 49, p. 51-57, 1998.

Acre