

ZONEAMENTO DE RISCO EDÁFICO DE OCORRÊNCIA DA SMB NAS ÁREAS ANTROPIZADAS DO MATO GROSSO.



Celso Vainer Manzatto¹
Sandro Eduardo Marschhausen Pereira²
Bruno Carneiro e Pedreira³

Introdução

A Amazônia Legal possui cerca de 56 milhões de hectares sob pastagem, com predomínio de gramíneas forrageiras de origem africana. Os impactos ambientais e socioeconômicos desta atividade decorrentes principalmente da conversão de extensas áreas de florestas com alta biodiversidade, em ecossistemas homogêneos de pastagens, formadas com a gramínea *Brachiaria* sp., tem sido objeto de controvérsias como registrados por Faminow, (1998); Hecht, (1982); Smith et al., (1995); Valentim, (1989); Valentim & Vosti, (2000); Vosti et al., (2000).

Nos últimos 25 anos a espécie forrageira mais plantada nesta região foi a gramínea *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, lançada pela Embrapa em 1984. Esta cultivar requer solos profundos, com boa drenagem no perfil e fertilidade média a alta, para garantir um bom estabelecimento e persistência da pastagem, com alta produtividade de forragem de boa qualidade. Esta gramínea se adapta a solos arenosos e argilosos, com acidez moderada, porém, não tolera condições de encharcamento. Dias Filho & Carvalho (2000) e Dias Filho (2005) relatam a intolerância de *Brachiaria brizantha* a solos sujeitos ao alagamento temporário, apresentando redução de 89% na fotossíntese líquida e de 40% na alocação de carbono para as raízes.

¹ Pesquisador, Dr. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariuna, SP

² Analista, Dr. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariuna, SP

³ Pesquisador, Dr. Embrapa Agrossilvipastoril. Sinop, MT

Segundo Valentim et al. (2000) e Dias Filho (2005a), em 1994, agricultores do estado do Acre começaram a observar que pastagens de *B. brizantha* estavam morrendo de forma espontânea. A partir de 1998, as áreas afetadas pelo problema no estado passaram a se expandir rapidamente, causando a degradação total dos pastos de algumas propriedades (Valentim et al., 2000 e Valentim et al., 2002).

Com base em observações de campo, Valentim et al. (2000) realizaram um zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no Acre, tomando como referência fisiográfica o Mapa Pedológico do Acre (Amaral et al., 2000) e como atributos limitantes a permeabilidade e o caráter plúntico. Neste trabalho, concluíram que apenas 19,6% da área total do Estado do Acre possuíam solos com características morfológicas adequadas às exigências da gramínea, utilizando três categorias de risco.

No Estado do Mato Grosso, Valério et al. (2000) realizaram expedição de campo para avaliar os relatos de morte do Marandu. Constataram que os raros casos de morte desta gramínea na região estavam restritos a pequenas áreas dentro das pastagens, sendo o excesso de umidade, em alguns casos (Tangará da Serra e Sinop) e estresse hídrico, em outro (Chapada dos Guimarães), foram as causas dos casos de morte do Marandu constatados nessa região.

Posteriormente, Dias Filho (2005c), registrou a crescente apreensão de pecuaristas e técnicos nas regiões Norte e Centro-Oeste do País com respeito a Síndrome da Morte do Braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), também denominado como SMB. Esse fenômeno tem afetado pastagens no Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão, estados que abrigam cerca de 42% das áreas de pastagens e 35% do rebanho bovino nacional (Dias-Filho & Andrade, 2005).

Em 2005, a Embrapa promoveu em Cuiabá, um encontro técnico para discutir a SMB onde foram apresentados resultados de estudos morfofisiológicos (Dias-Filho, 2005c), mostrando que a SMB teria a sua origem a partir de alterações fisiológicas e morfológicas sofridas por esse capim, quando exposto a períodos de excesso de água no solo. Essas alterações afetariam o metabolismo do capim Marandu, tornando-o mais suscetível a ataques oportunistas de fungos patogênicos, os quais, em condições normais,

não seriam capazes de causar danos sérios à planta (Dias-Filho, 2005c).

Mais recentemente, o Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária - IMEA elaborou um relatório sobre o levantamento da morte do Marandu no Mato Grosso (IMEA, 2011), onde foram entrevistados produtores rurais de todas as regiões do Estado. O levantamento amostral revelou que dos 25,8 milhões de hectares de pastagem do Estado, cerca de 8,6% (2,23 milhões de ha) foi a área estimada com relatos de morte de plantas forrageiras. Destas, cerca de 53% foram atribuídas a morte do Marandu decorrentes de seca, 43% por pragas e 4% por excesso de umidade, provavelmente relacionada a SMB. É importante ressaltar que este levantamento realizado pelo IMEA leva em consideração apenas o relato do produtor

Para Dias-Filho (2006), a exposição do capim Marandu ao excesso de água no solo, mesmo que por curtos períodos de tempo, poderia aumentar sua susceptibilidade para infecções, ou mesmo causar regeneração insuficiente das raízes já infectadas por patógenos, ou outros agentes bióticos. Para o autor, seria possível supor que estresses adicionais, como o superpastejo e os baixos níveis de determinados nutrientes no solo, como o fósforo e o potássio, influenciando o comportamento morfofisiológico da planta e particularmente das raízes, poderiam agir sinergicamente para potencializar os efeitos causados pela SMB.

Assim para os casos relacionados a morte de pastagens por excesso de umidade, os estudos afirmam que problema é consequência do plantio desta cultivar em ambientes com solos de baixa permeabilidade. Esta condição de drenagem afeta negativamente o metabolismo das plantas, tornando-as susceptíveis a microorganismos do solo (fungos) que causam a morte das touceiras e a degradação das pastagens. Desde então, a ocorrência da SMB foi registrada nos estados do Amazonas, Rondônia, Pará e Mato Grosso.

O objetivo deste trabalho foi definir de zonas de risco de morte de *Brachiaria brizantha* cv Marandu, utilizando levantamentos pedológicos do estado do Acre, como fonte de informação temática e cartográfica, apoiadas em expedição de campo para identificar pontos de ocorrência de morte do Marandu associadas ao excesso de umidade.

Metodologia

A metodologia do zoneamento de risco edáfico de ocorrência da SMB nas áreas antropizadas e sob uso agropecuário do estado do Mato Grosso é o resultado da interpretação de características de solos relacionadas a baixa permeabilidade e excesso de água, com base em mapas pedológicos da Amazônia Legal (IBGE), na escala de 1:250.000 e com o mapeamento do uso e cobertura vegetal em 2008 (MMA/SBF/PROBIO 2004-2006: Mapeamento do Uso e Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros).

Os estudos anteriores indicaram que a morte de plantas forrageiras estavam sobre solos com caráter plúntico ou com características pedológicas relacionadas ao excesso de umidade. Foram então selecionados todos os atributos de classificação pedológica relacionados com a deficiência de drenagem do solo e condições de hidromorfismo, mesmo que temporárias. Com base nesta premissa foram selecionadas 7 variáveis (ocorrência de plintita, drenagem do solo, profundidade do horizonte A e do horizonte B, profundidade do solo, textura e pedregosidade) oriundas da legenda de solos do estado foram tratadas, dentro da mesma unidade de mapeamento, permitindo definir a importância relativa para condicionar a morte do Marandu.

Foi empregada uma adaptação da metodologia de interpretação da aptidão agrícola dos solos (Ramalho Filho et al. 1995), para o qual determinaram-se os fatores limitantes dos solos (oferta ambiental dos solos) e também as regras de como afetam cada um destes fatores afeta o desenvolvimento das pastagens, considerando-se a adaptação das cultivares de gramíneas (Tabela 1) fornecidas por Valentim, (comunicação pessoal). Após a validação da interpretação prévia do mapa de solos, foi elaborado o mapa de interpretação edáfica das áreas favoráveis a SMB.

Tabela 1. Parâmetros edáficos e bióticos de diferentes cultivares de gramíneas quanto a sua adaptação à ambientes produtivos.

Cultivares	Parâmetros edáficos					Bióticos	
	Classes Tolerância	Acidez Sat.bases requerida %	Sat.Al tolerada %	Fósforo n.critico mg/dm ³ *	Textura Adaptação 60 a 15 % 1 a 5	Alagamento Adaptação seco-úmido** 1 a 5	Cigarrinhas Deois, Notozulia R,MR,AR,S,AS Clima Afi favorece
Gramíneas							
<i>Andropogon gayanus</i>	alta	30-35	40-50	3,0 a 9,0	5	4	Resistente
<i>Brachiaria humidicola</i>	alta	30-35	40-50	3,0 a 9,0	5	5	Resistente
<i>Brachiaria decumbens</i>	alta	30-35	40-50	3,0 a 9,0	4	3	Suscetível
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	mediana	40-45	35-40	4,0 a 15,0	3	2	
<i>Brachiaria brizantha:</i>							
cv. Marandu	mediana	40-45	35-40	4,0 a 15,0	3	2	Altamente resistente
cv. Xaraés	mediana	40-45	35-40	4,0 a 15,0	3	2	Modera/te resistente
cv Piatã	mediana	40-45	35-40	4,0 a 15,0	3	2	Resistente
<i>Panicum maximum:</i>							
cv. Tobiã	baixa	45-50	30-35	5,0 a 21,0	2	2	Modera/te resistente
cv. Tanzânia	baixa	45-50	30-35	5,0 a 21,0	2	3	Resistente
cv. Mombaça	baixa	45-50	30-35	5,0 a 21,0	2	3	Modera/te resistente
cv. Massai	baixa	45-50	30-35	5,0 a 21,0	3	3	Altamente resistente
<i>Paspalum atratum</i> cv. Pojuca	baixa	45-50	30-35	4,0 a 15,0	2	4	Resistente
<i>Pennisetum purpureum</i>	baixa	45-50	30-35	5,0 a 21,0	2	3	Suscetível
<i>Cynodon</i> spp	baixa	50-55	25-30	5,0 a 21,0	2	3	Suscetível

*Mehlich-1; ** prof efetiva < 60 cm, e umidade saturada > 60 dias consecutivos; *textura: variando de 60 a 15 % de argila, respectivamente

Posteriormente, realizou-se duas expedições de campo (11/2012 e 02/2013), com identificação georeferenciada de pontos de ocorrência ou não de morte do Marandu (247 pontos) associadas ao excesso de umidade.

Após esta etapa, procedeu-se a reclassificação do Mapa de Solos do Estado na escala 1:250.000, considerando-se os registros referenciados de ocorrência de morte do Marandu obtidos no campo. Após a reinterpretação do mapa de solos procedeu-se o cruzamento espacial, em ambiente SIG, das áreas sob uso agropecuário (pastagens, agropecuária e agricultura) mapeadas pelo Probio/MMA cujo resultado final foi o Zoneamento de Risco Edáfico de Ocorrência da Síndrome da Morte do Braquiarião nas áreas antropizadas do Estado do Mato Grosso

Resultados e Discussão

No Estado do Mato Grosso, a pecuária tradicional demonstrou ser uma atividade com elevada capacidade de inserção no contexto das potencialidades econômicas e ecológicas. Entretanto, mais recentemente a capitalização do setor, contribui para diminuir a capacidade de sustentação econômica deste tipo de exploração. Assim, na medida que avança o processo de modernização da pecuária no meio rural, as atividades extensivas tendem a perder competitividade, o que as força a adotar processos produtivos mais intensivos. É o caso da melhoria da capacidade de suporte das pastagens, valendo-se da implantação de pastagens cultivadas, que substituem a riqueza da biodiversidade dos ecossistemas florestais e dos cerrados por paisagens homogêneas, onde ainda dominam as pastagens do gênero *Brachiaria*.

Entretanto, considerando a fragilidade dos solos submetidos ao ambiente amazônico (altas temperaturas e precipitação pluviométrica), estudos constataram queda da fertilidade agrícola poucos anos após o desmatamento, face as baixas reservas de nutrientes (ex.: caráter distrófico e álico) e, são propensos à redução da porosidade total e da infiltração de água em um prazo muito curto, além de ter sua estrutura degradada em um espaço de tempo muito rápido (Muller et al., 2001).

Neste sentido, a primeira aproximação do Zoneamento de Risco de Morte da *Brachiaria*, baseada apenas em atributos pedológicos como sugerido por Valentim (2002), mostrou-se insuficiente para identificar adequadamente as áreas com ocorrência da SMB. Durante a primeira expedição de campo realizada no final de 2012, constatou-se grandes extensões de terras localizadas na porção Norte, Nordeste e Noroeste do estado, com a ocorrência da SMB, em solos considerados bem drenados.

Observou-se a ocorrência de SMB em solos classificados como Argissolos e Argissolos latossólicos álicos e distróficos de textura média a argilosa. Em tais classes de solos, não ocorrem características expressivas associadas à deficiência de drenagem do perfil do solo.

Durante a segunda expedição realizada no início de 2013, procedeu-se a coleta de amostras de solos destas classes para análise e caracterização química e física de horizontes (dados não apresentados). De forma geral, nas áreas de pastagens verificou-se horizonte A de pouca espessura (10 cm) com baixa saturação de bases e teores de carbono quando comparados com solos sob mata nativa, sugerindo uma baixa resiliência destes solos sob pastagens. Adicionalmente, entrevistas com produtores rurais desta região, revelaram que em muitos casos, estas pastagens foram implantadas a 20-30 anos atrás e submetidas ao pastejo extensivo durante este período como forma de manejo do solo.

Para a interpretação final do risco de morte, utilizou-se ainda o Mapa de Normais Climatológicas do Estado do Mato Grosso (Figura 1), para delimitar as áreas do estado com maior precipitação pluviométrica. Com base neste mapa, verificou-se que todos os pontos de observação realizados nas expedições de campo, em solos classificados como Argissolos e Argissolos Latossólicos e que apresentavam a SMB estavam localizados em áreas com precipitação acima de 2100 mm de precipitação média anual. Ou seja, mesmos os solos desta classe não apresentando características morfológicas relacionadas ao excesso de umidade, seu uso nestas condições ambientais associados à degradação progressiva pelo uso agrícola devem permitir condições de umidade saturada acima de 60 dias nos horizontes superficiais. De fato, é comum verificar nas pastagens, ocorrência da SMB ao longo de pequenos sulcos de erosão superficial como forma inicial de ocorrência da morte da braquiária. Tais áreas foram então consideradas como de Risco Muito Forte para a ocorrência de SMB

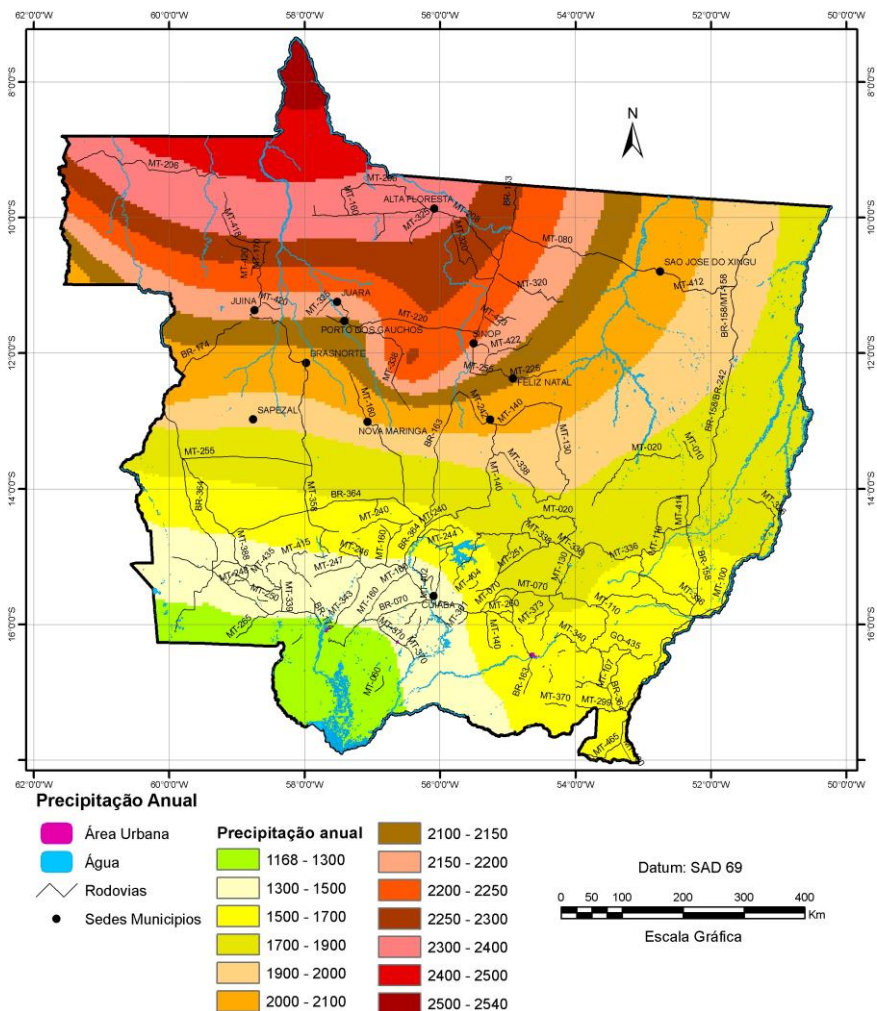


Figura 1. Normais climatológicas do Estado do Mato Grosso. Precipitação média anual.

Neste sentido, Mercante et al. (2008) relata que a biomassa microbiana e sua atividade têm sido apontadas como as características mais sensíveis às alterações na qualidade do solo, causadas por mudanças de uso e práticas de manejo (Cardoso et al., 2009), com perda progressiva do potencial produtivo. De fato sistemas homogêneos com exploração contínua ao longo do tempo, como as pastagens verificadas nos

Argissolos sob alta precipitação são menos resilientes que sistemas mais heterogêneos, como por exemplo, os sistemas integrados de produção (integração lavoura pecuária e lavoura, pecuária e florestas – ILP e ILPF). Assim, Campos (2014), estudando solos sob pastagem, mata e sistemas integrados de produção, após sete anos de implantação de ILP, com a diversificação de culturas ao longo do ano, proporcionam mais resiliência na estrutura e função da microbiota do solo em relação a sistemas homogêneos, sendo uma ferramenta de manejo menos impactante e com maior capacidade de sustentabilidade do componente microbiológico do solo.

Para Dias-Filho (2006), a SMB seria provocada por um conjunto de fatores, basicamente originados pelo efeito desestabilizante que situações intermitentes de excesso de água no solo provocaria na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A hipótese apresentada pelo autor para o fenômeno, é que, sob excesso de água no solo, o capim Marandu ficaria mais suscetível a ataques de fungos do solo nas raízes em decorrência de mudanças no metabolismo desse capim. De forma simples, o autor relata que nessa situação, a planta teria dificuldade de reconhecer fungos patogênicos como inimigos.

Desta forma, a ocorrência da SMB verificada nos Argissolos sob precipitação elevada, sugere acrescentar à hipótese, que além do excesso de umidade nos horizontes superiores do solo, em regiões de alta precipitação pluviométrica (acima de 2100 mm), a progressiva degradação de solos em pastagens homogêneas, sem práticas de conservação do solo, e com consequente perda da diversidade microbiológica do solo seria também um fator para aumentar a susceptibilidade do Marandu ao ataque de fungos do solo.

Como resultados da interpretação pedológica, cerca de 29,5% (Tabela 2) das áreas antropizadas do Estado do Mato Grosso e sob uso agrícola (26,5 milhões de hectares), apresentam risco forte ou muito forte de morte de *B. brizantha* cv. Marandu situadas principalmente na região norte do Estado. As áreas com risco muito baixo e baixo predominam no estado e somam cerca de 64% das áreas atualmente em uso. Ocorrem principalmente no centro-sul do estado, em áreas do bioma cerrado, transição entre os biomas cerrado e Amazônia e entre cerrado e o pantanal.

Tabela 2. Categorias de morte de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, área antropizada ocupada no estado em hectares e em porcentagem do total antropizado em 2008 (Probio, 2008).

Categorias de risco	Área antropizada ocupada no Estado do Mato Grosso (hectares)	Área antropizada ocupada no Estado do Mato Grosso (%)
Risco muito baixo	57.183.772	63,47
Risco baixo	383.809	0,43
Risco moderado	5.734.681	6,64
Risco forte	2.053.389	2,28
Risco muito forte	24.484.931	27,18

Estes resultados reforçam a importância e qualidade dos dados dos levantamentos pedológicos regionais, que permitem, se associados com um banco de dados georreferenciados, gerar mapas temáticos por forrageiras, facilitando a difusão das informações edáficas.

Ressalta-se por fim, a importância de detalhamento dos mapas de solos na escala mínima de 1:100.000, permitindo a visualização mais precisa da distribuição espacial e das alternativas de uso, nos municípios com maior risco, de acordo com o mapa de zonas de risco de morte (Figura 2).

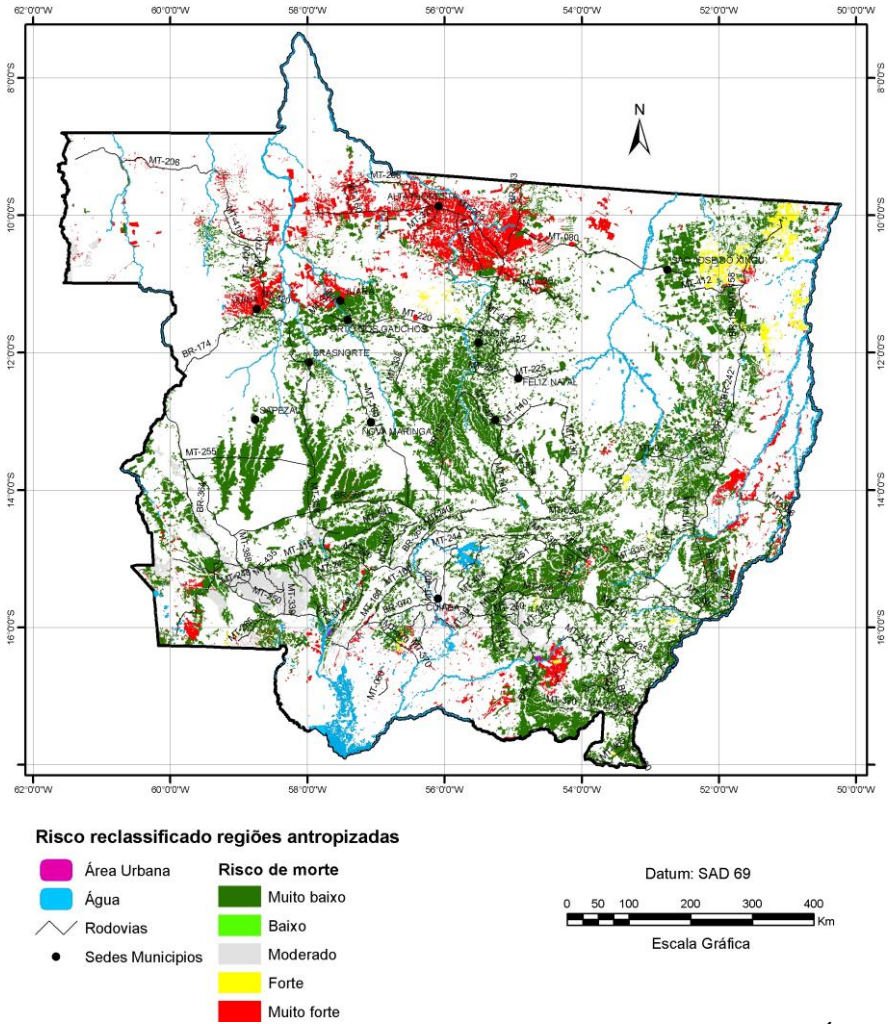


Figura 2. Zoneamento de Risco Edáfico de Ocorrência da SMB nas Áreas Antropizadas do Estado do Mato Grosso.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, C.M.S de; VALENTIM, J.F. Soluções tecnológicas para a síndrome da morte do capim-Marandu. In: WORKSHOP "MORTE DE CAPIM-MARANDU", 2005. Cuiabá: Embrapa Gado de Corte, 2005. 1 CD-ROM.
- Campos, D. T.C.; Atributos microbiológicos do solo em sistemas integrados na região norte de Mato Grosso. Terceiro relatório parcial de atividades. UFMT. Cuiabá, MT. 2014
- DIAS-FILHO, M.B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 2. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005a. 173p.
- DIAS-FILHO, M.B. Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundação ou alagamento temporário. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C. de; DA SILVA, S.C.; FARIA, V.P. de (Ed.). 22o Simpósio sobre manejo de pastagem. Teoria e prática da produção animal em pastagens. Piracicaba: FEALQ, 2005b, p.71-93.
- DIAS-FILHO, M.B. Respostas morfofisiológicas de *Brachiaria* spp. ao alagamento do solo e a síndrome da morte do capim-Marandu. In: WORKSHOP "MORTE DE CAPIM-MARANDU", 2005. Cuiabá: Embrapa Gado de Corte, 2005c. 1 CD-ROM.
- DIAS-FILHO, M.B.; ANDRADE, C.M.S de. Pastagens no ecossistema do trópico úmido. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 2, 2005, Goiânia, Anais.Goiânia: SBZ. p. 95-104.
- FAMINOW, M.D. Cattle, deforestation and development in the Amazon: an economic, agronomic and environmental perspective. 1998. New York: CAB International.
- HECHT, S.B. Cattle ranching in the Amazon: analysis of a development strategy. Universidade da Califórnia. 1982. n.p. Dissertação de P.D.
- MERCANTE, F. M.; SILVA, R. F.; FRANCELINO, C. S. F.; CAVALHEIRO, J. C. T.; OTSUBO, A. A. Biomassa microbiana, em um Argissolo Vermelho, em diferentes coberturas vegetais, em área cultivada com mandioca. *Acta Scientiarum Agronomy*, 2008, v. 34, n. 4, p. 479-485.
- Muller, M. M. L.; Guimarães, M. F.; Desjardins, T., Martins, P. F. S. Degradação de Pastagens na Região Amazônica: propriedades físicas do solo e crescimento das raízes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília - DF, 2001. v. 36. n. 11, p. 1409-1418.

- VALENTIM, J.F. Impacto ambiental da pecuária no Acre. Rio Branco, Acre, Brasil: Embrapa-UEPAE Rio Branco/IMAC. 1989. 32p. Documento Base do Curso de Avaliação do Impacto Ambiental da Pecuária no Acre.
- VALENTIM, J.F., AMARAL, E.F., LANI, J.L. Definição de zonas de risco edáfico de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no Estado do Acre. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 14, 2002, Cuiabá, MT. Anais... Microservice Tecnologia Digital SA, 2002. 1 CD-ROM.
- VALENTIM, J.F.; AMARAL, E.F. do; CAVALCANTE, M. de J.B.; FAZOLIN, M.; CABALLERO, S.S.V.; BODDEY, R.M.; SHARMA, R.D.; MELO, A.W.F. de. Diagnosis and potential socioeconomic and environmental impacts of pasture death in the Western Brazilian Amazon. In: LBA SCIENTIFIC CONFERENCE, 1., 2000, Belém, PA. Abstracts...Belém:MCT/CPTEC/INPE, 2000. p.212.
- VALÉRIO, J.R.; SOUZA, O.C. de; CORRÊA, E.S.; Diagnóstico de morte de pastagens nas regiões central e norte do Estado de Mato Grosso. Campo Grande : Embrapa Gado de Corte, 2000. 10p. -- (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1517-3747 ; 98)

