

.....

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

Eufran Ferreira do Amaral¹

Judson Ferreira Valentim²

João Luiz Lani³

Nilson Gomes Bardales⁴

Edson Alves de Araújo⁵

Resumo

A partir de 1994, a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu vem ocorrendo nos Estados do Acre, Pará, Mato Grosso e Rondônia. Foi proposta a hipótese de que a morte dessas pastagens ocorre em solos de baixa permeabilidade, que ficam saturados com água durante o período chuvoso. Nessas condições ambientais, o capim-marandu torna-se suscetível a microorganismos do solo, os quais se tornam patogênicos e causam a sua morte. Fundamentado nessa hipótese, e com a conclusão do levantamento pedológico do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, na escala de 1:1.000.000, foi possível mapear as diferentes zonas de risco de morte de pastagem de capim-marandu, utilizando um conjunto de características do solo. Mais de 50% do Estado do Acre apresenta risco forte de morte de pastagens se o

¹ Engenheiro-Agrônomo, M.Sc., Embrapa Acre, Caixa Postal 321, CEP 69908-970 Rio Branco, Acre. Endereço eletrônico: eufran@buynet.com.br

² Engenheiro-Agrônomo, Ph.D., Embrapa Acre. Endereço eletrônico: judson@cpafac.embrapa.br

³ Engenheiro-Agrônomo, D.Sc., Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36570-000 Viçosa, MG. Endereço eletrônico: lani@ufv.br

⁴ Engenheiro-Agrônomo, Universidade Federal de Viçosa. Endereço eletrônico: nilson@ufv.br

⁵ Engenheiro-Agrônomo, M.Sc., Secretaria de Agropecuária do Estado do Acre. Endereço eletrônico: edson@ufv.br

capim-marandu for estabelecido nessas áreas. As zonas de maior risco estão localizadas na parte central do Estado (depressão Iaco-Envira). Também existem zonas de risco forte nos extremos do Estado, enquanto grandes extensões de áreas caracterizadas como zonas de risco moderado ocorrem nos Vales do Juruá e Acre. Apenas 20,6% da área total do Estado apresenta risco baixo de morte de pastagens. Recomenda-se que o estudo seja ampliado para escalas maiores (1:100.000), a fim de fornecer informações adequadas para a tomada de decisões pelos produtores e formuladores de políticas.

Termos para indexação: Amazônia Ocidental, degradação de pastagens, impacto ambiental, zoneamento ecológico-econômico.

Areas of pastures of *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu under risk of death based on soil data from the ecological zoning of the state of Acre

Summary

Since 1994 the death of pastures of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu has been observed in the States of Acre, Para, Mato Grosso and Rondonia. It has been proposed the hypothesis that the death of such pastures occurs in low permeability soils which present waterlogging conditions during the raining season. Under these environmental conditions, Marandu grass becomes susceptible to soil microorganisms that become pathogenic, thus causing its death. Based on this hypothesis, and with the conclusion of the soil survey of the Ecological and Economic Zoning of the State of Acre, in the scale of 1:1.000.000, it was possible to map the different zones of risk of death of Marandu grass using a set of soil characteristics. More than 50% of the State of Acre presents strong risk of death of pastures if Marandu grass is established in these areas. The zones of higher risk are located in the central part of the State (Iaco-Envira depression). There are also zones of strong risk in the extremes of the State as well as large areas characterized as zones of moderate risk in the Juruá and Acre Valleys. Only 20,6% of the total area of the State presents low risk of pasture death. It is recommended that this study be carried out on a scale of 1:100.000, in order to provide adequate support for decision making of farmers and policy makers.

Index terms: Western Amazon, degraded pasture, environmental impact, ecological-economic zoning.

Introdução

A pecuária de corte foi responsável por, aproximadamente, 75% de 1.420.300 hectares de áreas desmatadas no Acre até 1998 (9,3% da área total do Estado), o que causou as maiores transformações nos ecossistemas naturais do Estado (EMBRAPA, 1999). Como consequência, essa atividade tem sido o foco de debates com relação aos impactos ambientais e socioeconômicos, decorrentes da conversão de extensas áreas de florestas com alta biodiversidade, em ecossistemas homogêneos de pastagens, formadas com a gramínea *Brachiaria brizantha* (VALENTIM, 1989; SMITH et al., 1995; FAMINOW, 1998; VALENTIM & VOSTI, 2000; VOSTI et al., 2001).

Brachiaria brizantha 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. Essa gramínea adapta-se bem a solos com diferentes tipos de textura, com acidez moderada, porém, não tolera condições de encharcamento (ALCÂNTARA, 1987; SKERMAN & RIVEROS, 1990; SOARES FILHO, 1996). Dias Filho e Carvalho (2000) observaram que *B. brizantha* é intolerante a solos sujeitos a alagamento temporário, apresentando redução de 89% na fotossíntese líquida e de 40% na alocação de carbono para as raízes.

Em 1994, produtores do Acre e do Pará observaram que pastagens de *B. brizantha* estavam morrendo. A partir de 1998 verificou-se um processo acelerado de expansão das áreas afetadas por esse problema no Acre e no Pará (TEIXEIRA NETO et al., 2000; VALENTIM et al., 2000a, b).

Diante disso, Valentim et al. (2000a) propuseram as seguintes hipóteses para explicar a morte de pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu: 1) o estabelecimento dessa gramínea em solos com alto teor de argila, com problemas de drenagem e encharcamento durante o período chuvoso, proporciona às plantas uma condição de estresse e também favorece a proliferação de microorganismos patógenos; 2) a degradação da pasta-

gem, em consequência do manejo inadequado, causa compactação, erosão e perda de fertilidade do solo; 3) o deslocamento biológico das espécies de cigarrinha-das-pastagens dominantes, em função de condições ambientais desfavoráveis, promove o incremento populacional de novas espécies.

O início do processo de morte das pastagens pode ser observado, durante o período chuvoso, em áreas com touceiras que apresentam apenas parte das folhas secas, e o sistema radicular, embora bastante reduzido, ainda pode possuir raízes vivas. Isto ocorre em depressões nas áreas mais altas e, também, ao longo do declive, em áreas mais sujeitas ao escorrimento das águas das chuvas e à erosão do solo. Nas mesmas áreas, também são encontradas touceiras mortas, caracterizadas por apresentarem todas as folhas secas e raízes mortas, facilmente arrancadas do solo (VALENTIM et al., 2000b).

Na fase avançada do processo, as pastagens apresentam grandes áreas onde *B. brizantha* já morreu e que são gradualmente ocupadas por gramíneas nativas de *Paspalum virgatum* (capim-navalha) e *Paspalum* sp. (capim-papuã). Isto geralmente resulta na degradação total das pastagens (VALENTIM et al., 2000b).

Valentim et al. (2000b) realizaram um zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de pastagens de *B. 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 plíntico. Eles concluíram que apenas 19,6% da área total do Estado do Acre possuía solos com características morfológicas adequadas às exigências da gramínea, utilizando três categorias de risco (alto, moderado e fraco).

154 No ano de 2000, o Governo do Estado do Acre concluiu a primeira fase do Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE (ACRE, 2000). O ZEE/AC realizou uma classificação técnica definida como Aptidão Agroflorestal das Terras, na qual modelos de uso sustentáveis ou alternativas promissoras foram incorporados às condições de solo, clima, sociais, econômicas e ecológicas da Amazônia (FRANKE et al., 2001).

O objetivo deste capítulo é apresentar e definir as zonas de risco de morte de *B. brizantha* cv. Marandu, utilizando alguns atributos pedológicos relacionados com a drenagem, contidos nos levantamentos pedológicos do ZEE/AC.

Material e métodos

Localização e caracterização da área

O Acre possui 152.589 km² de extensão e localiza-se na parte sudoeste da Amazônia Legal, ocupando cerca de 3% da área.

Atualmente, a ação antrópica concentra-se, basicamente, na região leste do Estado, em virtude da ausência de ligação rodoviária permanente com os municípios da mesorregião do Vale do Juruá, o que leva a maioria desses municípios a um completo isolamento durante a estação de maior intensidade pluviométrica (geralmente de setembro a março), estação esta que, normalmente, dura entre seis e oito meses. Atualmente, o IBGE está classificando o Estado em apenas duas mesorregiões: a do Vale do Acre e a do Vale do Juruá. O Vale do Acre compreende os 14 municípios da região leste até Sena Madureira, o que seria o antigo conjunto dos municípios do Vale do Acre e Purus. Os oito municípios restantes estão localizados no Vale do Juruá.

Geração do banco de dados

No presente trabalho foi gerado um banco de dados com 82 perfis de solos, do Estado do Acre, com os atributos morfológicos, físicos, químicos e mineralógicos descritos nos relatórios do PROJETO RADAMBRASIL (BRASIL, 1976; 1977) e utilizados para gerar o mapa pedológico do Acre (ACRE, 2000).

Os dados numéricos foram tabulados em formulários específicos e, posteriormente, transferidos para uma planilha eletrônica. As informações descritivas, tais como relevo, erosão, drenagem, vegetação, uso do solo, cor, textura, estrutura, friabilidade, pegajosidade, plasticidade e raízes, foram codificadas segundo o critério desenvolvido por Resende et al. (1999). Todos os perfis foram reclassificados segundo o atual Sistema

Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

Neste trabalho, detalham-se as informações geradas no primeiro zoneamento (VALENTIM et al., 2000b), tomando como referência um banco de dados georreferenciado que permitiu a associação com o mapa pedológico e geração de 72 atributos mapeáveis.

Seleção de variáveis

Os estudos anteriores indicaram que todas as fazendas estudadas em que ocorriam a morte de pastagem estavam sobre solos com caráter plíntico (VALENTIM et al., 2000b). Desta forma, de posse do banco de dados foi possível selecionar outros atributos que estavam contribuindo para a baixa permeabilidade do solo e suas condições de hidromorfismo, mesmo que temporárias.

Partindo desta premissa, foram selecionadas dez variáveis (Tabela 1). Essas variáveis foram tratadas na mesma unidade de mapeamento, com média ponderada permitindo definir os limites de cada variável e sua importância relativa (escala de 0-10) para condicionar a morte da pastagem.

A proporção adotada foi de 70/30 se a unidade de mapeamento tivesse duas classes de solos, e 60/20/20, caso houvesse três classes.

Tabela 1. Variáveis selecionadas no banco de dados georreferenciado (n = 82), implicações pedológicas e importância relativa na determinação do índice de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no Estado do Acre.

<i>Variáveis</i>	<i>Unidade</i>	<i>Implicações pedológicas para o desenvolvimento vegetativo da gramínea</i>	<i>Importância relativa (IR)</i>
Ocorrência de plintita	-	Indicativo de oscilação do lençol freático e fonte potencial de óxido de ferro	10
Drenagem do solo	-	Expressão morfológica da permeabilidade do <i>solum</i>	8
Profundidade do horizonte A	cm	Relação com a profundidade efetiva e as condições ambientais locais no que se refere à decomposição de resíduos orgânicos	5
Profundidade do <i>solum</i>	cm	Indicativo da profundidade efetiva total e do grau de desenvolvimento do perfil	6
Teor de silte no horizonte A	dag/kg	Indicativo da capacidade de dispersão do solo	7
Atividade de argila no horizonte A	cmol _c /kg	Relação com as propriedades de expansão e contração e estrutura do solo	6
Teor de carbono no horizonte A	dag/kg	Indicativo das condições microbiológicas	5
Teor de óxidos de ferro no horizonte A	dag/kg	Teor de ferro em condições naturais	6
Teor de óxidos de ferro no horizonte B		Teor de ferro em condições naturais	5
Atividade de argila no horizonte B	cmol _c /kg	Relacionada com as atividades de expansão e contração do solo e das características mineralógicas	7

As variáveis plintita e drenagem foram transformadas de dados qualitativos para quantitativos de acordo com as seguintes escalas:

• ocorrência de plintita:

- sem plintita em todo o perfil: 0
- com mosqueado em todo o perfil: 8
- com mosqueado no horizonte subsuperficial: 7
- com plintita em mais de 80% do perfil em diferentes proporções: 10

- drenagem:
 - acentuadamente drenado = 0
 - bem drenado = 2
 - moderadamente drenado = 7
 - imperfeitamente drenado = 10

Para definir a importância relativa de cada variável na morte de pastagem foi estruturada uma tabela de consulta a quatro especialistas de solos que, em função de sua experiência em campo, atribuíam um valor de 1 a 10 (uma vez que já havia uma seleção prévia não era admitido um valor 0). A média aritmética dos quatros valores definidos para cada variável gerou a importância relativa (IR) de cada variável.

Para definir o índice para cada variável, foram definidos os valores máximos e mínimos encontrados no banco de dados. A partir do máximo e mínimo, a escala foi normalizada para uma curva de ajuste na qual o máximo correspondia a 1 e o mínimo a 0, de forma a permitir uma comparação direta entre as variáveis. Foram gerados dez índices (Fig. 1), sob a mesma base de consulta.

Ocorrência de plintita e mosqueados	IPM	
Profundidade do horizonte A (cm)	IPA	
Profundidade do solum (cm)	IPT	
Teor de Silte Horizonte A (dag/kg)	IS	
Atividade de argila no horizonte A (cmol/kg)	IATAA	IMP
Teor de carbono no horizonte A (dag/kg)	ICA	
Teor de Ferro no horizonte A (%Fe ₂ O ₃)	IFEA	
Drenagem do perfil	ID	
Teor de Ferro no horizonte B (%Fe ₂ O ₃)	IFEB	
Atividade de argila no horizonte B (cmol/kg)	IATAB	

Variáveis pedológicas

Figura 1. Integração das variáveis pedológicas por geração dos índices por variável e geração do índice geral.

Fundamentado nas informações dos especialistas consultados foi calculado o peso de cada variável (Tabela 2) na composição do índice de morte de pastagem de acordo com a fórmula:

Tabela 2. Variáveis selecionadas no banco de dados georreferenciado (n = 82 perfis), variação dos valores, importância relativa na determinação do índice de morte e peso no valor final, para pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Variáveis	Peso no índice de morte (PIM)
Índice de plintita	0,153
Índice de drenagem	0,123
Profundidade do horizonte A	0,077
Profundidade do <i>solum</i>	0,092
Teor de silte no horizonte A	0,108
Atividade de argila no horizonte A	0,092
Teor de carbono no horizonte A	0,077
Teor de óxidos de ferro no horizonte A	0,092
Teor de óxidos de ferro no horizonte B	0,077
Atividade de argila no horizonte B	0,108

$$PIM = \frac{PV_i}{\sum PV_i}$$

Onde:

PIM = peso no índice de morte;

PV_i = peso da variável i considerada; e

$\sum PV_i$ = somatório do peso de todas as variáveis.

Para realizar a integração de todas as variáveis, estas foram somadas na seguinte equação:

$$IMB = (IPM * 0.153846) + (-1.1066 * IPA + 10.902) * 0.076923 + (-1.1066 * IPT + 10.902) * 0.092308 + (IS * 0.107692) + (IATAA * 0.092308) + (-1.1066 * ICA + 10.902) * 0.076923 + (IFEA * 0.092308) + (ID * 0.123077) + (IFEB * 0.076923) + (IATAB * 0.107692)$$

Onde:

IMB = índice de morte de *B. brizantha* cv. Marandu;

IPM = índice de plintita e mosqueados;

IPA = índice de profundidade do horizonte;

IPT = índice de profundidade do solo (A+B);

IS = índice de silte;

IATAA = índice de atividade de argila no horizonte;

ICA = índice de carbono no horizonte;

IFEA = índice de ferro no horizonte A;

ID= índice de drenagem;

IFEB = índice de ferro no horizonte B; e

IATAB = índice de atividade de argila no horizonte B.

Na equação, cada índice foi multiplicado pelo seu peso relativo (PIM) e naquelas variáveis em que os maiores valores não condicionavam a pior situação (como profundidade do horizonte A), foi utilizada uma equação de ajuste (Índice ajustado = $-1,1066 * \text{Índice} + 10,902$).

O índice final foi corrigido para valores de 0 -1, onde de 0, indicava risco muito baixo e 1, risco extremamente forte.

Processamento digital da informações

Com o uso do programa ARCGIS 9.0 foi realizada a importação do mapa pedológico da Mapoteca Digital do Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre (ACRE, 2000), gerando o tema solos em formato vetorial. Esse mapa foi associado com o banco de dados e, por meio das variáveis selecionadas, foi gerado o mapa de índices de morte de pastagem (Fig. 2).

Zonas de risco de morte

Com os índices definidos para cada unidade de mapeamento, foi utilizado o módulo ASSIGN, para reclassificar as unidades e gerar o mapa de índices de morte de pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu. Esse mapa foi reclassificado em categorias de morte (Tabela 3), permitindo melhor visualização das isolinhas.



Figura 2. Atividades realizadas em ambiente IDRISI 32, para geração do mapa de zonas de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Tabela 3. Categorias de morte de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, classes de índices e áreas ocupadas no Estado.

<i>Categorias de risco</i>	<i>Índice de morte de Brachiaria brizantha (IMB)</i>
Risco muito baixo	0-0,4
Risco baixo	0,41-0,46
Risco moderado	0,47-0,55
Risco forte	0,56-0,66
Risco muito forte	0,67-0,87
Risco extremamente forte	> 0,87

Resultados e discussão

Os resultados expressos por variável estão sintetizados na Tabela 4 e demonstram que as variáveis permitiram uma boa estratificação, uma vez que a sua amplitude permite categorizá-las eficientemente.

Tabela 4. Amplitude e média das variáveis selecionadas no banco de dados georreferenciado (n = 82 perfis).

Variáveis	Unidade	Mínimo	Máximo	Média
Índice de plintita	-	0	10	-
Índice de drenagem	-	0	10	-
Profundidade do horizonte A	cm	5	44,5	23,7
Profundidade do <i>solum</i>	cm	70	200	151,7
Teor de silte no horizonte A	dag/kg	14	69	37,8
Atividade de argila no horizonte A	cmol _c /kg	40,3	287,6	118,2
Teor de carbono no horizonte A	dag/kg	0,8	4,3	1,8
Teor de óxidos de ferro no horizonte A	dag/kg	0	7,6	3,8
Teor de óxidos de ferro no horizonte B	dag/kg	0	10,9	5,3
Atividade de argila no horizonte B	cmol _c /kg	0	150	40,38

Plintita

Em função da escala base do mapa (1:1.000.000), a maioria das unidades de mapeamento é composta de associações de dois ou três ordens de solos, fazendo com que a distribuição da plintita (embora variando de solos que não apresentam até aqueles que possuem plintita em mais de 80% da massa de sua massa) seja suavizada, pois a sua ocorrência ficou restrita às ordens de ocorrência secundária.

O mapa resultante (Fig. 3) mostra uma distribuição com a ocorrência mais expressiva de plintita associada às áreas de influência direta de rios e igarapés, além de uma grande mancha no sudeste acreano e no vale do rio Iaco, expressão de solos com caráter plíntico e áreas com argila de atividade alta. Nas cabeceiras do rio Envira e no extremo oeste, fronteira com o Peru, está associada a solos mais rasos e de baixa permeabilidade.

Drenagem

A variação espacial do índice de drenagem (Fig. 4) estratifica o Estado do Acre em três zonas bem definidas: na região que corresponde à área de abrangência da bacia do rio Purus estão os solos de drenagem mais restrita, enquanto que no sudeste estão os de melhor drenagem. O extremo oeste do Estado apresenta solos que se enquadram como intermediários e as margens de rios e igarapés apresentam forte restrição de drenagem.



Figura 3. Índice de plintita nos solos do Estado do Acre (as cores mais claras tendem a 0 - sem presença de plintita - e as cores mais escuras tendem a 1 - presença de plintita em todo o perfil).



Figura 4. Índice de drenagem nos solos do Estado do Acre (as cores mais claras tendem a 0 - acentuadamente drenado - e as cores mais escuras tendem a 1 - imperfeitamente drenado).

A variável drenagem mostrou-se mais sensível para separar as grandes zonas de risco, em função de sua expressão e notação na descrição serem mais evidentes.

Profundidade do horizonte A

A profundidade do horizonte A variou de 0 - 5 cm a 0 - 44,5 cm, com uma espessura média de 23,7 cm. Os solos que apresentam horizontes mais espessos estão situados nas margens dos principais rios e naqueles situados na unidade geomorfológica da Formação Cruzeiro do Sul (Fig. 5). A região central do Estado apresenta a maioria da extensão territorial com solos com horizonte A menos espesso.



Figura 5. Profundidade do horizonte A nos solos do Estado do Acre (as cores mais claras tendem a 0 - A menos profundo - e as cores mais escuras tendem a 1 - A mais profundo, atingindo até 44,5 cm).

Profundidade do *solum*

A profundidade do *solum* variou de 70 cm a 200 cm, com uma média de 151,7 cm. Os dados demonstram solos moderadamente profundos, e os mais profundos ocorrem no sudeste acreano (Fig. 6) nas áreas de interflúvios tabulares com predomínio de Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos (EMBRAPA, 1999). No outro extremo do Estado, a oeste, na

Formação Cruzeiro do Sul, onde ocorrem Latossolos Amarelos e Espodosolos e nas nascentes dos principais rios a sudoeste, estão os solos mais rasos sob floresta aberta.



Figura 6. Profundidade do *solum* (horizonte A+B) nos solos do Estado do Acre (as cores mais claras tendem a 0 - *solum* mais raso - e as cores mais escuras tendem a 1 - *solum* mais profundo).

Teor de silte no horizonte A

Os teores de silte no horizonte A variaram de 14% a 69%, com uma média de 37,8%. Os elevados teores de silte evidenciam uma maior predisposição a processos erosivos e uma permeabilidade mais baixa.

Os maiores teores são encontrados na região central do Estado e nos vales dos rios Juruá e Tarauacá (Fig. 7). Fica evidente que no sudeste acreano, considerando o rio Iaco como limite, os teores são consideravelmente menores, o que evidencia uma distribuição granulométrica mais eqüitativa. No entorno da cidade de Cruzeiro do Sul e nos municípios de Rodrigues Alves e Mâncio Lima, sob a Formação Cruzeiro do Sul, ocorre uma extensa mancha de solos com baixos teores de silte.

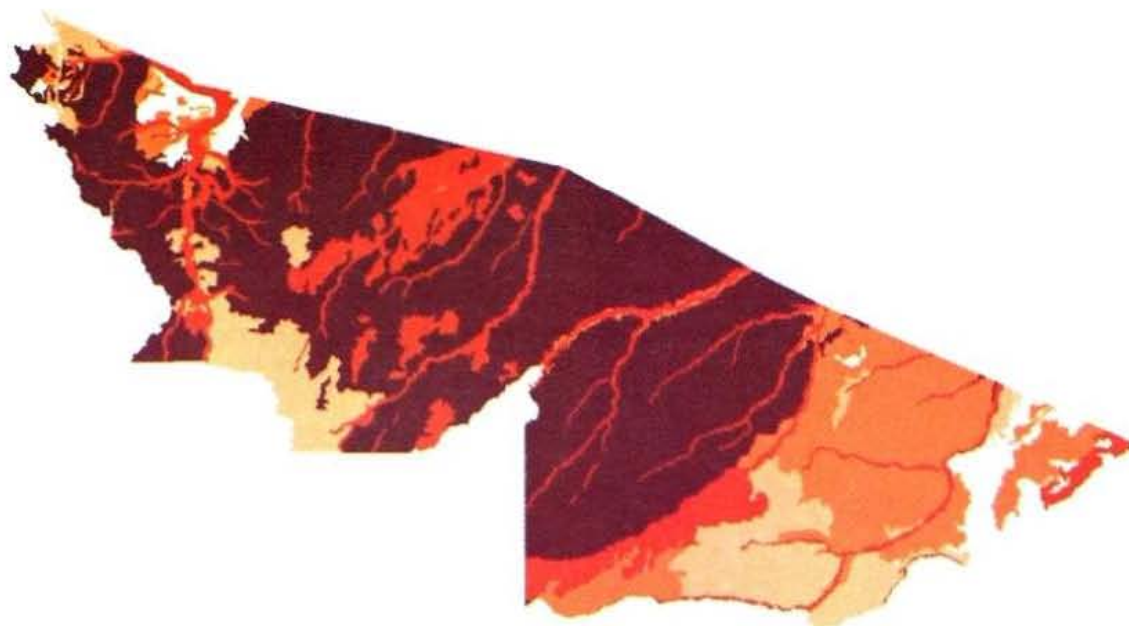


Figura 7. Teor de silte no horizonte A nos solos do Estado do Acre (as cores mais claras tendem a 0 - menor teor de silte - e as cores mais escuras tendem a 1 - maiores teores de silte).

Atividade de argila no horizonte A

Em função dos teores de silte no horizonte A, os teores de argila são reduzidos, o que condicionou uma alta variabilidade e teores elevados de silte.

Essa variável não estratifica de forma evidente o Estado do Acre (Fig. 8), por isso não é um bom indicativo isolado para o risco de morte, porém foi considerada na avaliação global por ser um indicativo das propriedades de expansão e contração da massa do solo.

Teor de carbono no horizonte A

166

Os teores de carbono variaram de 0,8 a 4,3 dag/kg, com uma média de 1,8 dag/kg. Os maiores teores são encontrados no oeste do Estado, na região do Juruá, e a predominância de menores teores ocorre no vale do rio Acre, enquanto que na região central os valores são medianos (Fig. 9).

Os teores de matéria orgânica no A são importantes, pois condicionam uma maior retenção de água e contribuem para a melhoria da estrutura.

Os solos com menor teor de matéria orgânica no sudeste acreano estão associados ao menor teor de nutrientes disponíveis, enquanto que no vale do Juruá, ao maior teor de areia.



Figura 8. Atividade de argila no horizonte A nos solos do Estado do Acre (as cores mais claras tendem a 0 - menor atividade - e as cores mais escuras tendem a 1 - maior atividade).

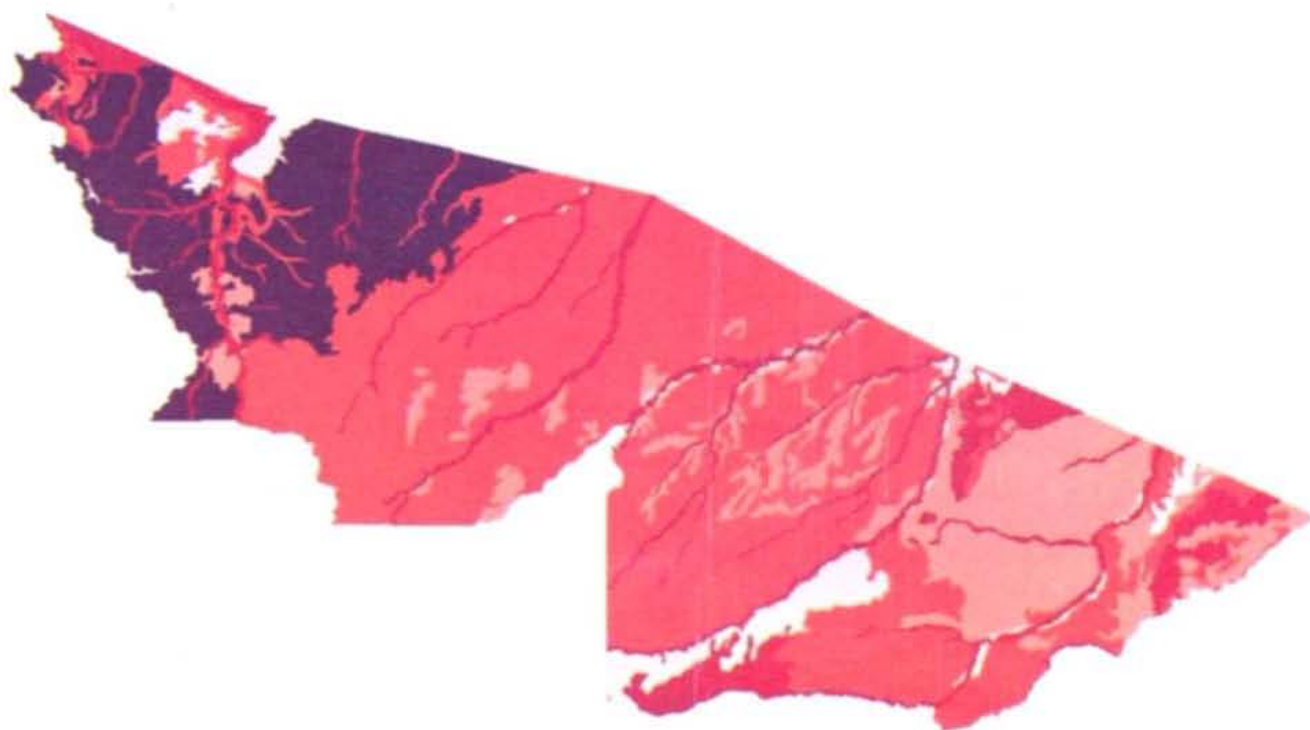


Figura 9. Teor de carbono no horizonte A nos solos do Estado do Acre (as cores mais claras tendem a 0 - menor teor - e as cores mais escuras tendem a 1 - maior teor).

Teores de óxidos de ferro no horizonte A

Há um incremento nos teores de óxidos de ferro no sentido Cruzeiro do Sul – Rio Branco (Oeste – Leste), fato este que se repete nos horizontes A e B (Fig. 10 e 11).

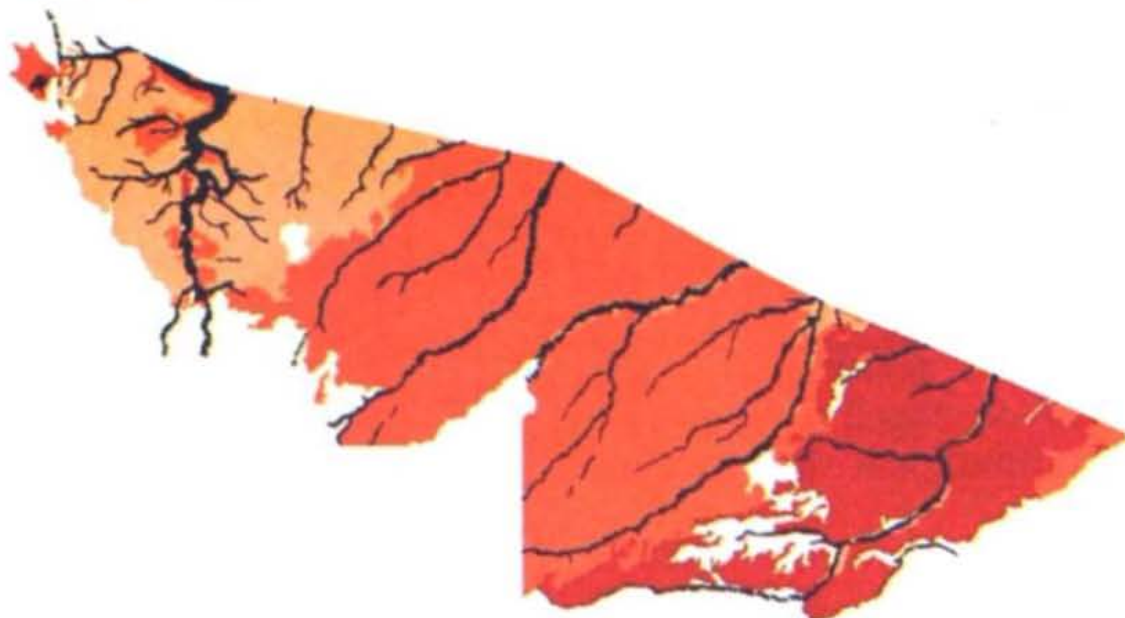


Figura 10. Teor de ferro no horizonte A nos solos do Estado do Acre (as cores mais claras tendem a 0 - menor teor - e as cores mais escuras tendem a 1 - maior teor).



Figura 11. Teor de ferro no horizonte B nos solos do Estado do Acre (as cores mais claras tendem a 0 - menor teor - e as cores mais escuras tendem a 1 - maior teor).

Os óxidos de ferro contribuem para a melhoria da estrutura, que se apresenta mais bem desenvolvida nos solos do sudeste acreano.

A disponibilidade de ferro no sistema associado, com as características de drenagem, está diretamente associada ao risco de morte, uma vez que, nos solos bem drenados com altos teores de ferro, o risco de morte é mínimo, enquanto que nos solos moderados a imperfeitamente drenados, com maior disponibilidade de ferro, o risco passa a ser muito alto.

Atividade de argila no horizonte B

Os solos de maior atividade de argila estão situados na região central do Estado do Acre, os quais apresentam inclusive caráter vértico (Fig. 12).

A alta atividade de argila condiciona um ambiente peculiar e de extrema vulnerabilidade, onde o risco de morte se apresenta como muito alto.



Figura 12. Atividade de argila no horizonte B nos solos do Estado do Acre (as cores mais claras tendem a 0 - menor atividade - e as cores mais escuras tendem a 1 - maior atividade).

O mapa de índice de morte foi reclassificado em seis categorias de risco, o que gerou o Mapa de Zonas de Risco de Morte de Pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu no Acre (Tabela 5 e Fig. 13).

Tabela 5. Categorias de morte de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, classes de índices e áreas ocupadas no Estado.

<i>Categorias de risco</i>	<i>Índice de morte de Brachiaria brizantha (IMB)</i>	<i>Área ocupada no Estado do Acre (%)</i>
Risco muito baixo	0-0,4	4,5
Risco baixo	0,41-0,46	16,1
Risco moderado	0,47-0,55	25,1
Risco forte	0,56-0,66	49,2
Risco muito forte	0,67-0,87	5
Risco extremamente forte	> 0,87	0,1

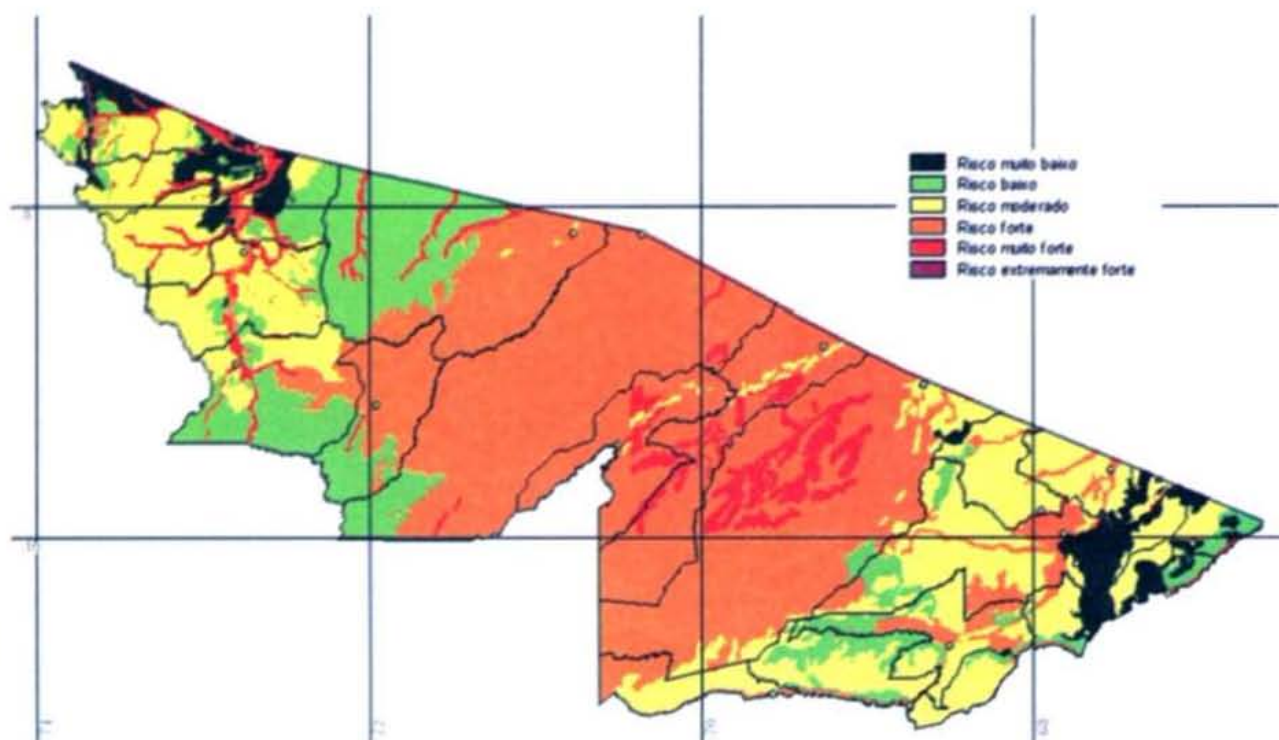


Figura 13. Zonas de risco potencial de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no Estado do Acre, na escala de 1:1.000.000, em 2003. A linha contínua preta indica os limites políticos municipais e os círculos amarelos, as suas respectivas sedes.

Conclusões

Os resultados indicam que mais de 50% do Estado do Acre apresenta risco forte ou maior de morte de pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu e que as zonas de maior risco estão na região central do Estado (depressão laco-Envira). Também ocorrem áreas expressivas de zonas de risco moderado nos vales do Juruá e Acre, além de inclusões de risco forte nos dois extremos do Estado.

As áreas com risco muito baixo ocorrem no sudeste e no vale do Juruá, nas proximidades das sedes dos municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima.

Há risco muito baixo ou baixo de morte de pastagens (*B. brizantha* cv. Marandu) em 20,6% da área total do Acre.

Esses 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 forrageira, facilitando a difusão das informações edáficas.

Os sistemas de informações geográficas são ferramentas eficientes para a espacialização do risco de morte de pastagens.

Há necessidade de detalhar os 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.

Referências bibliográficas

ACRE. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico Econômico**: indicativos para a gestão territorial do Acre, documento final – 1ª fase. Rio Branco: SECTMA, 2000. v. 1. 116 p.

ALCÂNTARA, P. B. Origem das braquiárias e suas características morfológicas de interesse forrageiro. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*, 1., 1986, Nova Odessa: **Anais...** Nova Odessa, Instituto de Zootecnia, 1987. p. 1-18.

AMARAL, E. F. do; ARAÚJO, E. A. de; MELO, A. W. F. de; RIBEIRO NETO, M. A.; SILVA, J. de R. T. da; SOUZA, A. N. de. Solos e aptidão agroflorestal. In: ACRE, Zoneamento Ecológico Econômico: indicativos para a gestão territorial do Acre; documento final - 1ª fase. Rio Branco, 2000. v. 1, p. 37-49.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto **RADAMBRASIL. Folha sc. 19 Rio Branco; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra.** Rio de Janeiro, 1976. 458 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 12).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral, projeto **RADAMBRASIL. Folha SC. 18 Javari/ Contamana; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro, 1977. 420 p (Levantamento de Recursos Naturais,13).

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

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro: Embrapa-SPI, 1999. 412 p.

FAMINOW, M. D. **Cattle, deforestation and development in the Amazon: an economic, agronomic and environmental perspective.** New York: CAB International, 1998. 253 p.

FRANKE, I. L.; LUNZ, A. M. P.; VALENTIM, J. F.; AMARAL, E. F. do; MIRANDA, E. M. de. Situação atual e potencial dos sistemas silvipastoris no Estado do Acre. In: CARVALHO, M. M.; ALVIN, M. J.; CARNEIRO, J. da C. (Ed.). **Sistemas Agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO, 2001. 414 p.

RESENDE, M.; LANI, J. L.; REZENDE, S. B. **Sistema de codificação de atributos de solos.** Viçosa, 1999. 37 p. (Datilografado).

SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F. **Tropical grasses**. Roma: FAO, 1990. 832 p. (FAO. Plant Production and Protection Series, 23).

SMITH, N. J. H.; SERRAO, E. A. S.; ALVIM, P. T.; FALESI, I. C. **Amazonia: resiliency and dynamism of the people**. New York: United Nations University, 1995. 253 p.

SOARES FILHO, C. V. **Brachiaria: espécies e variedades recomendadas para diferentes condições**. Campinas: CATI, 1996. 26 p. (CATI. Boletim Técnico, 226).

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

VALENTIM, J. F. **Impacto ambiental da pecuária no Acre**. Rio Branco: Embrapa-UEPAE Rio Branco: IMAC; 1989. 32 p. Documento Base do Curso de Avaliação do Impacto Ambiental da Pecuária no Acre.

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. **Abstracts...** Belém: MCT/CPTEC/INPE, 2000a. p. 212.

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

VALENTIM, J. F.; VOSTI, S. A. **Resource use and human welfare at the forest margins of the western Brazilian Amazon**. In: ASB/ASA Special Publication. (No prelo).

VOSTI, S. A.; CARPENTIER, C. L.; WITCOVER, J.; VALENTIM, J. F.
Intensified small-scale livestock systems in the western Brazilian Amazon.
In: **Agricultural technologies and tropical deforestation**. ANGELSEN,
A.; KAIMOWITZ, D. (Ed). Wallingford: CAB International, 2001. p. 113-133.