Capítulo 1

Degradação e recuperação de pastagens na Amazônia Ocidental

Carlos Mauricio Soares de Andrade

A Amazônia Legal é uma área que engloba nove estados brasileiros pertencentes à bacia Amazônica, criada pelo governo brasileiro com o intuito de melhor planejar o desenvolvimento social e econômico da região Amazônica. A atual área de abrangência da Amazônia Legal corresponde à totalidade dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e parte do Estado do Maranhão (a oeste do meridiano de 44º), perfazendo uma superfície de aproximadamente 5.217.423 km² (SUDAM, 2009). Representa 59% do território brasileiro, distribuído por 775 municípios, com uma população de 23,6 milhões de habitantes em 2007 (IBGE, 2007; 2009a).

Para fins de planejamento, a Amazônia Legal pode ser dividida em Amazônia Ocidental e Oriental. A Amazônia Ocidental brasileira é constituída pelos estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima, possuindo área total de 2,18 milhões de km², equivalente a 42,8% da área da Amazônia Legal brasileira e a 25,6% do território nacional. A Amazônia Oriental é constituída pelos estados do Pará, Maranhão, Amapá, Tocantins e Mato Grosso, com área de cerca de 3,0 milhões de km².

O bioma Amazônia ocupa 61% da Amazônia Legal, sendo o restante constituído de 24% de áreas do bioma Cerrado e de transição, 15% de áreas antropizadas, compostas por 8% de pastagens cultivadas, 5% de vegetação secundária e 2% de agricultura (IBGE, 2009b; 2009c). A área desmatada na Amazônia Legal ultrapassou os 70 milhões de hectares em 2008 (INPE, 2009).

Atualmente, a degradação das pastagens é um dos maiores problemas da pecuária na Amazônia Ocidental, causando queda da capacidade de suporte das propriedades, elevação dos custos de produção de carne e leite, descapitalização dos produtores e aumento da pressão por novos desmatamentos. Dias-Filho & Andrade (2006) estimaram que 61,5% das pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental apresentavam algum grau de degradação (Tabela 1). A situação parece ser mais grave no Estado de Roraima, onde predominam solos de baixa fertilidade natural e onde o progresso tecnológico da atividade pecuária tem avançado mais lentamente. A falta de adubação de manutenção, com o consequente declínio da fertilidade do solo, e a superlotação das pastagens (excesso de gado) foram as causas de degradação de importância mais generalizada na região. No Acre, cujos solos são predominantemente de baixa permeabilidade e com maior estoque de nutrientes do que os demais Estados da Região, a principal causa de degradação apontada foi a síndrome da morte do capim-braquiarão, gramínea mais plantada no Estado, seguida da superlotação, causa de degradação importante, principalmente, nas pequenas e médias propriedades. O fogo como instrumento de "limpeza" (controle de invasoras) das pastagens continua sendo um importante fator de degradação das pastagens cultivadas na região, principalmente entre os pequenos produtores (Tabela 2).

Tabela 1. Estimativa[1] da situação das pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental quanto ao grau de degradação, considerando como critério a incidência de plantas invasoras nas pastagens.

Grau de degradação	Am. Ocid.	AC	AM	RO	RR
	------% da área total de pastagens------				
Produtiva (até 10% de invasoras)	38,5	35	45	40	10
Degradação leve (11%-35%)	21,1	25	20	20	30
Degradação moderada (36%-60%)	24,8	25	18	25	30
Degradação avançada (> 60%)	15,6	15	17	15	30

[1]Baseada no conhecimento da realidade por pesquisadores que atuam em cada Estado.
Fonte: DIAS-FILHO & ANDRADE (2006).

Nas últimas duas décadas, parte das áreas de pastagens degradadas vem sendo recuperada e parte delas vem sendo convertida em áreas agrícolas na Amazônia Legal. Este processo ocorre de forma mais

acentuada nas regiões de fronteiras agropecuárias mais consolidadas. As maiores limitações à recuperação das áreas de pastagens degradadas na região são os custos elevados dos insumos (corretivos, fertilizantes e agroquímicos), máquinas e equipamentos agrícolas, o que restringe a adoção de tecnologias apenas aos produtores mais capitalizados, geralmente grandes produtores, ou a grupos restritos de pequenos e médios produtores beneficiados por programas e projetos de prefeituras, governos estaduais e do governo federal (VALENTIM; ANDRADE, 2009).

Tabela 2. Principais causas de degradação de pastagens cultivadas nas unidades federativas da Amazônia Ocidental Brasileira.

Causas de degradação	AC	AM	RO	RR
	ordem de importância[1]			
Má formação	6ª	1ª	5ª	4ª
Declínio da fertilidade do solo devido à ausência de adubação	3ª	3ª	1ª	1ª
Uso excessivo do fogo	4ª	5ª	6ª	-
Cigarrinhas-das-pastagens	5ª	6ª	4ª	3ª
Síndrome da morte do capim-braquiarão	1ª	7ª	7ª	-
Manejo do pastejo incorreto (superlotação)	2ª	2ª	2ª	2ª
Manejo da pastagem incorreto (combinação de espécie cespitosa + lotação contínua + piquetes excessivamente grandes)	7ª	4ª	3ª	-

[1]Baseada no conhecimento da realidade por pesquisadores que atuam em cada Estado.
Fonte: DIAS-FILHO & ANDRADE (2006).

Diversas técnicas podem ser utilizadas para a recuperação ou renovação de pastagens. Sua escolha depende dos seguintes fatores: 1) causa da degradação; 2) grau de degradação da pastagem; 3) infraestrutura da propriedade; 4) facilidade para mecanização (topografia, necessidade de destoca, etc.); e, 5) condição socioeconômica do produtor.

Técnicas de renovação devem ser empregadas nas situações em que o grau de degradação da pastagem é tal que sua recuperação tornou-se inviável (acima de 50% de invasoras). Geralmente envolvem o preparo mecanizado da área, seguido da adubação e plantio de espécies forrageiras. Pode incluir ou não a destoca e enleiramento, caso existam tocos e troncos na área. Já as técnicas de recuperação geralmente são

aplicadas no caso de pastagens que se encontram em estádio pouco avançado de degradação, ainda com bom estande de forrageiras e com presença apenas moderada de invasoras (até 35%). Estas podem ser empregadas isoladas ou conjuntamente, e visam a correção dos fatores que estão causando a degradação da pastagem.

A seguir, serão comentadas as características das três principais causas de degradação de pastagens na Amazônia Ocidental e discutidas as estratégias de recuperação e, ou, renovação recomendadas para cada caso.

Síndrome da morte do capim-braquiarão

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). Sua agressividade, bom valor nutritivo e, principalmente, alta resistência às principais espécies de cigarrinhas-das-pastagens, fizeram com que esta cultivar 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, dez anos após seu lançamento, aproximadamente 45% das pastagens cultivadas no trópico brasileiro tinham sido semeadas com o capim-braquiarão.

Os primeiros casos relatados da síndrome da morte do capim-braquiarão 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-braquiarão 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).

A principal característica da síndrome da morte do capim-braquiarão é que esta 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 tornam-se 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. Em Rondônia, nos municípios de Pimenta Bueno e Guajará-Mirim, o problema tem sido diagnosticado também em solos com afloramento de pedra, devido à formação de camadas de impedimento à drenagem da água no perfil do solo.

No início do período chuvoso (outubro/novembro) observa-se o crescimento saudável das touceiras do capim-braquiarão. Porém, com o aumento da intensidade das chuvas e a saturação do solo com água, verifica-se, inicialmente, o amarelecimento das folhas e, posteriormente, o secamento total das touceiras. A manifestação da síndrome geralmente inicia nas áreas mais baixas da pastagem, nos locais de escoamento de água das chuvas ao longo dos declives e em depressões naturais do terreno nas áreas de topo, que são as áreas mais sujeitas ao encharcamento do solo. Com a diminuição da intensidade das chuvas a partir de abril/maio, e a consequente 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. 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-braquiarão nestas pastagens (ANDRADE; VALENTIM, 2007).

A causa da síndrome da morte do capim-braquiarão 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-braquiarão à deficiência de oxigênio no solo encharcado, situação que foi bem demonstrada pelos estudos de Dias-Filho & Carvalho (2000) e Dias-Filho (2002). Além disso, conforme discutido por Dias-Filho (2006), uma série de alterações fisiológicas e morfológicas sofridas pelo capim-braquiarão 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 (Amauri Siviero e Rivadalve Coelho Gonçalves, dados não publicados). A inoculação destes isolados em plantas sadias de capim-braquiarão, 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 causa da síndrome.

Caracterizado o problema e identificada a sua associação com a condição de baixa permeabilidade do solo, foi possível elaborar um zoneamento de risco edáfico das áreas antropizadas na Amazônia

Ocidental (MANZATTO et al., 2008). Este zoneamento permitiu uma avaliação da gravidade do problema, com os resultados indicando que mais de 50% das áreas antropizadas dos estados do Acre, Maranhão e Rondônia apresentam risco moderado a extremamente forte de morte do capim-braquiarão (Figuras 1 e 2).

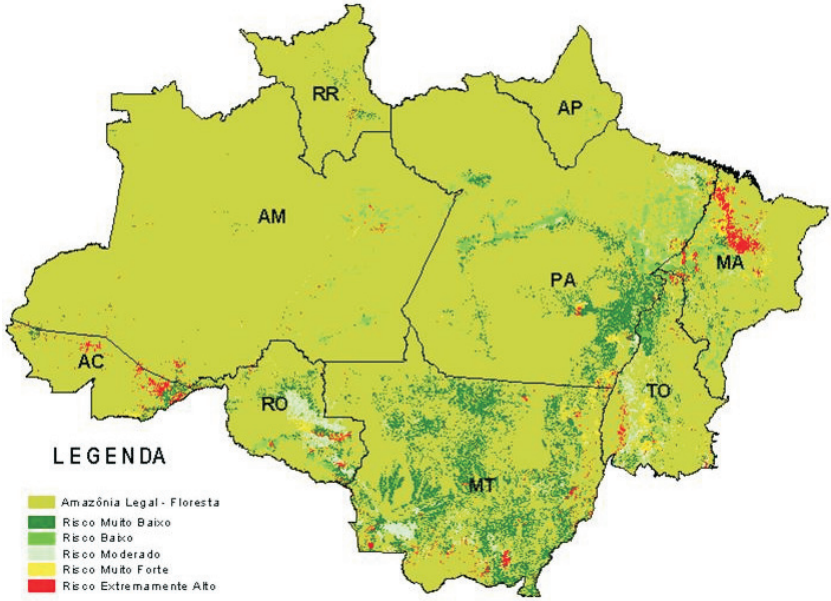

Figura 1. Mapa de risco de morte de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em áreas antropizadas da Amazônia Legal, na escala de 1:250.000.
Fonte: MANZATTO et al. (2008).

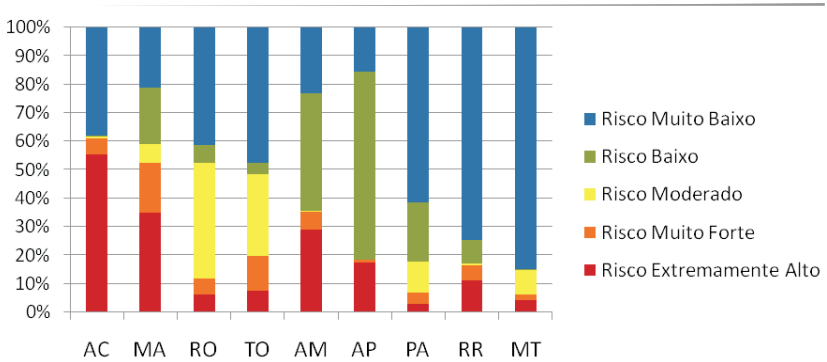

Figura 2. Classificação das áreas antropizadas na Amazônia Legal em 2008 quanto ao risco de morte do capim-braquiarão.
Fonte: Adaptado de MANZATTO et al. (2008).

As características da síndrome da morte do capim-braquiarão sugerem claramente que a solução para o problema está na substituição da gramínea por outras forrageiras adaptadas ao encharcamento do solo e resistentes aos patógenos envolvidos na síndrome. Atualmente, já existem diversas opções de forrageiras testadas e validadas para substituir o capim-braquiarão em áreas acometidas pela síndrome (Tabela 3).

Tabela 3. Relação de espécies forrageiras, classificadas com base no grau de adaptação às condições que causam a síndrome da morte do capim-braquiarão.

Gramíneas	Leguminosas
Espécies com alto grau de adaptação	
Brachiaria humidicola	Puerária
Brachiaria decumbens	Amendoim forrageiro
Capim-tannergrass	*Calopogonium mucunoides*
Capim-tangola	
Grama-estrela-roxa	
Capim-pojuca (*Paspalum atratum*)	
Capim-tanzânia	
Capim-mombaça	
Espécies com grau de adaptação moderado	
Capim-xaraés	
Espécies pouco adaptadas	
Capim-MG-4	Estilosantes Campo Grande
Capim-massai	
Capim-mulato	
Capim-piatã	

Fonte: Adaptado de ANDRADE & VALENTIM (2007).

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-braquiarão, apresentando alto grau de adaptação às condições de solo existentes nestas áreas. O mesmo ocorre com as cultivares Tanzânia e Mombaça (*Panicum maximum*), que desde o final da década de 90 vêm sendo plantados em áreas onde o capim-braquiarão tem sucumbido, sem apresentar nenhum sinal de que possam ser acometidos 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 se constitui em uma opção para substituir o capim-braquiarão (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 a recuperação de pastagens degradadas de capim-braquiarão, 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) é aquele que demonstrou maior grau de adaptação às condições que causam a morte do capim-braquiarão (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).

Algumas forrageiras têm demonstrado que podem sofrer consequências semelhantes às apresentadas pelo capim-braquiarão 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 90, 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-braquiarão, um de seus progenitores (CIAT, 2004; ARGEL et al., 2006). As evidências atualmente disponíveis também sugerem que o capim-massai e a *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, quando plantados em solos sujeitos ao encharcamento, podem apresentar problemas de adaptação e mortalidade por ataque de fungos de solo.

É oportuno lembrar que as espécies forrageiras existentes atualmente no mercado apresentam características positivas e negativas. Cabe ao produtor buscar as informações existentes para escolher aquelas com

maior número de atributos positivos para as condições de clima, solo e manejo da sua propriedade. Assim, embora a *Brachiaria decumbens* não seja acometida pela mesma síndrome que afeta o capim-braquiarão, 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 redução dos riscos de eventuais problemas com pragas e doenças (ANDRADE; VALENTIM, 2007).

O processo de renovação das pastagens acometidas pela síndrome, visando a substituição do capim-braquiarão por outras espécies forrageiras adaptadas, tem sido feita de duas maneiras distintas, dependendo do estágio de degradação da pastagem. Em pastagens em estágio inicial de degradação, onde o capim-braquiarão ainda ocupa mais de 70% da área da pastagem, 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 (quicuio-da-amazônia, grama-estrela-roxa, capim-tangola e amendoim forrageiro), o qual tem sido chamado de **reforma manual**. Já nas pastagens de capim-braquiarão onde o processo de degradação já 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, seguida da semeadura de outras espécies forrageiras mais adaptadas a solos de baixa permeabilidade e com sementes disponíveis no mercado (quicuio-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 4) 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 baseia no processo de sucessão vegetal (autorrecuperação) e 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-braquiarão já morreu. Devido à capacidade destas espécies para colonização de novas áreas, via emissão de estolões, à medida que novas touceiras do capim-braquiarão 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 dois a três 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).

Tabela 4. Orçamento para reforma manual de pastagens no Acre, em 2005.

Discriminação	Unidade[1]	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
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**

[1] – DH = dias homem.
Fonte: ANDRADE & VALENTIM (2006).

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-braquiarão, mais rápida se dá 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-braquiarão, 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 (ANDRADE; VALENTIM, 2007).

Entretanto, muitos produtores não se conscientizaram da gravidade do problema quando o mesmo ainda estava na fase inicial, permitindo que suas pastagens entrassem num estágio de degradação tal que inviabiliza o uso da técnica de reforma manual por questões técnicas e financeiras. O processo de reforma mecanizada que tem sido utilizado nestes casos é basicamente o mesmo utilizado 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 5), geralmente dispensando o uso de herbicidas.

Tabela 5. 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**

[1] – DH = 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 (em torno de 20 a 30 dias após a semeadura), 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 utilização de leguminosas forrageiras nesta etapa de renovação da pastagem, já que as mesmas também são susceptíveis ao herbicida 2,4 D. Na Tabela 6 é apresentada uma estimativa do custo deste tipo de reforma mecanizada.

Tabela 6. 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**

[1] – DH = dias homem; HM = hora máquina.
Fonte: ANDRADE & VALENTIM (2006).

O maior problema mesmo 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. A alternativa recomendada atualmente para renovação de pastagens infestadas com capim-navalha ou outra planta daninha de folha estreita é utilizar a seguinte sequência de preparo de solo: uma passagem de grade aradora no final do período seco (agosto), seguida de aração profunda com arado de discos e posterior nivelamento do terreno com uma passagem de grade niveladora. O uso da aração profunda é necessário para promover o enterrio do banco de sementes existente no solo, diminuindo a competição com as forrageiras plantadas durante a fase de estabelecimento.

Superlotação das pastagens

Outra causa importante de degradação de pastagens na Amazônia Ocidental é a superlotação das pastagens, ou seja, o uso de taxas de lotação superiores à capacidade de suporte das pastagens. A superlotação da pastagem resulta em esgotamento das plantas forrageiras, redução do tamanho do seu sistema radicular, baixa ressemeadura natural, compactação do solo, surgimento de plantas invasoras e aumento da erosão do solo. Esta causa de degradação é mais frequente nas pequenas e médias propriedades, especialmente aquelas dedicadas à criação de gado de corte ou rebanhos mistos.

O manejo correto das pastagens é um dos fatores determinantes da eficiência dos sistemas de criação de bovinos em pastagens, especialmente na região Amazônica. Em pastagens bem manejadas, as forrageiras normalmente apresentam crescimento mais vigoroso, protegem melhor o solo e apresentam vantagens na competição com as plantas invasoras, resultando em menor gasto com limpeza e manutenção das pastagens. O manejo correto também contribui para melhorar a nutrição do rebanho e, consequentemente, aumentar seus índices produtivos, reprodutivos e sanitários.

A taxa de lotação é um índice que é determinado dividindo-se o rebanho pela área de pastagem existente em um país, região, estado, município ou propriedade. Geralmente é expressa em cabeças por hectare (cabeças/ha) ou em unidades-animais[1] por hectare (UA/ha). Já a capacidade de suporte da pastagem representa a quantidade de animais (ou de UA) que pode ser mantida em uma determinada área de pastagem, por um período de tempo, sem que haja superpastejo ou subpastejo. Está relacionada a fatores de clima, solo, manejo e adaptação das espécies forrageiras ao pastejo (GOMIDE et al., 2001). Estudos realizados no Estado do Acre demonstraram que a capacidade de suporte anual de pastagens produtivas, constituídas pelo consórcio de gramíneas dos gêneros *Brachiaria* ou *Panicum* com as leguminosas *Pueraria phaseoloides* ou *Arachis pintoi*, varia de 2,5 a 2,7 UA/ha, sem o uso de irrigação e adubação nitrogenada de manutenção (ANDRADE, 2004). Porém, quanto maior o grau de degradação da pastagem, menor a sua capacidade de suporte.

Uma forma prática de aferir se a pastagem está com excesso de gado é o monitoramento da altura média do pasto. Cada espécie forrageira possui uma altura ideal de manejo. No caso do capim-braquiarão, por exemplo, recomenda-se que o pasto seja mantido com altura média de 30 cm, quando manejado sob pastejo contínuo, ou com altura média de 40 a 50 cm na entrada e de 20 cm a 25 cm na saída do gado, quando manejado sob pastejo rotacionado. Entretanto, na região é comum verificar pastos de capim-braquiarão, sob pastejo contínuo, com apenas 10 cm a 15 cm de altura, situação em que se apresentam "rapados", caracterizando a superlotação (Figura 3). A maior prova desta situação é a própria condição do gado (subnutrido), já que em pastagens superlotadas os animais não conseguem obter a quantidade de alimento (forragem) necessária. A solução para este tipo de situação é inicialmente dar um descanso à pastagem, para que as forrageiras recuperem seu sistema radicular, e posteriormente procurar ajustar a quantidade de gado à capacidade de suporte da pastagem.

O pastejo rotacionado é uma das principais técnicas disponíveis para intensificação dos sistemas pastoris. Sua adoção cresceu muito no Brasil nos últimos 10 anos, principalmente após a popularização do uso das cercas

[1]Uma unidade-animal (UA) equivale a um bovino com 450 kg de peso vivo.

eletrificadas, que facilitaram e reduziram o custo da divisão das pastagens para implementação desta tecnologia nas fazendas.

Figura 3. Condição do pasto e do gado em pastagem superlotada de capim-braquiarão, em agosto de 2002, em propriedade particular no Estado do Acre.
Foto: Carlos Mauricio Soares de Andrade.

Consiste na divisão da pastagem em três ou mais piquetes, os quais são utilizados em sequência por um ou mais lotes de animais. Assim, os piquetes são submetidos a sucessivos períodos de descanso e de ocupação, diferentemente do que ocorre no pastejo contínuo, em que os animais permanecem na mesma pastagem por um longo período de tempo (meses). A técnica difere também do pastejo alternado, em que a pastagem é dividida em dois piquetes, que são utilizados alternadamente.

As principais vantagens do uso do pastejo rotacionado são descritas a seguir:

- Aumento da produção de carne e leite por hectare, devido à maior uniformidade de desfolha e, consequentemente, melhor aproveitamento da forragem produzida. Isso permite o uso de maior taxa de lotação em comparação ao pastejo contínuo, principalmente em grandes áreas.

- A existência de períodos regulares de descanso do pasto favorece a rebrotação das forrageiras sem a interferência do animal. Com isso as plantas forrageiras têm melhores condições de competir com as plantas invasoras.
- O pastejo rotacionado é especialmente indicado para pastagens estabelecidas com capins que formam touceira (Figura 4), como as cultivares de *Panicum maximum* Tanzânia, Mombaça e Massai. No pastejo contínuo, estes capins têm a sua perenidade comprometida pelo curto intervalo entre desfolhas e, em pastagens grandes, tendem a apresentar touceiras passadas (alta proporção de talos) em áreas menos visitadas pelos animais e touceiras superpastejadas nos locais preferidos.

Figura 4. Pastagem de capim-mombaça manejada com pastejo rotacionado na Fazenda Guaxupé, em Rio Branco, AC.
Foto: Carlos Mauricio Soares de Andrade.

- Também é indicado para pastagens consorciadas de gramíneas com leguminosas (amendoim forrageiro e puerária), pois a menor seletividade dos animais contribui para manter estável a proporção das espécies.

- Auxilia no controle de verminoses e carrapatos no rebanho. Pesquisa realizada no Pará confirmou que o pastejo rotacionado é eficaz na descontaminação do pasto por larvas infectantes (vermes), diminuindo o risco de infecção dos animais.
- Contribui para uma ciclagem de nutrientes mais eficiente, aumentando a vida útil da pastagem. A concentração do rebanho em piquetes menores permite uma melhor distribuição de fezes e urina na pastagem.
- A experiência prática mostra que os animais se tornam mais mansos em sistemas de pastejo rotacionado, pois se acostumam com o manejo mais frequente.

Apesar de todas estas vantagens, a implantação de módulos (conjunto de piquetes) de pastejo rotacionado exige um planejamento criterioso, considerando uma série de fatores, tais como capacidade de suporte da pastagem, topografia da área, categoria animal, tamanho do rebanho, espécie forrageira, dentre outros, de modo a assegurar a eficiência do sistema.

No Acre, o pastejo rotacionado vem sendo adotado por um número crescente de produtores rurais, na pecuária de corte e de leite, embora nem sempre de maneira correta. Entretanto, as propriedades que o fazem corretamente estão seguramente entre as que têm obtido os maiores índices produtivos e os melhores resultados econômicos no Estado.

Algumas recomendações gerais devem ser seguidas para o uso correto do pastejo rotacionado (ANDRADE, 2008):

- A forma e o tamanho dos piquetes são fatores importantes para o manejo das pastagens. Sempre que possível, e respeitando a topografia do terreno, as formas muito alongadas devem ser evitadas. Divisões deste tipo apresentam maior perímetro, resultando em maior gasto com cercas, além de obrigar o gado a andar mais na pastagem.
- O período de descanso (PD) deve ser estabelecido em função da gramínea forrageira predominante na pastagem, variando de 28 a 35 dias para os capins braquiarão, xaraés, piatã, tanzânia, mombaça e massai; 24 a 30 dias para a *Braquiária decumbens* e de 21 a 28 dias para a *Braquiária humidicola* e a grama-estrela.

- O período de ocupação (PO) deve ter duração de três dias a uma semana. Períodos mais curtos implicam em aumento desnecessário no número de piquetes e, mais longos, em menor controle da utilização do pasto.
- O número de piquetes (NP) do módulo é função do período de descanso e do período de ocupação, sendo calculado com base na fórmula NP = (PD/PO) + 1. Por exemplo, para manejar uma pastagem de capim-xaraés com 28 dias de descanso e ocupação de 7 dias, são necessários cinco piquetes.
- É importante monitorar a altura do pasto na entrada e saída dos animais nos piquetes, pois, para cada espécie forrageira, existe uma altura mínima (Tabela 7) que deve ser mantida para conciliar alta produção e qualidade de forragem com a persistência da forrageira. Se a altura do pasto estiver inferior à recomendada, deve-se reduzir a carga animal.

Tabela 7. Alturas recomendadas para o manejo das principais gramíneas forrageiras no Estado do Acre, sob pastejo rotacionado.

Espécies ou cultivares	Altura do pasto (cm)	
	Entrada	Saída
Panicum maximum		
Tobiatã e Mombaça	80-90	35-45
Tanzânia	70-80	30-40
Massai	60-65	30-35
Brizantão, Xaraés e Piatã	40-50	20-25
B. decumbens e grama-estrela	30-40	15-20
B. humidicola	25-30	10-12

Fonte: ANDRADE (2008).

- Quando se utilizam corredores para conduzir o gado até o curral ou sala de ordenha, estes devem ser largos para evitar que o excesso de pisoteio deixe o solo descoberto e favoreça a erosão do terreno.

Declínio da fertilidade do solo

A queda na fertilidade do solo é uma das principais causas de degradação das pastagens na Amazônia Ocidental. Fatores como baixa fertilidade natural do solo, uso frequente do fogo, superlotação das pastagens,

ausência de leguminosas e falta de adubação de manutenção contribuem para acelerar este fenômeno. Estudos realizados no Acre, em Roraima e em outros locais do Brasil têm evidenciado que a baixa disponibilidade de nitrogênio no solo geralmente representa a principal limitação nutricional a ser corrigida. A adubação nitrogenada possibilita a recuperação imediata do vigor e da produtividade de pastos de gramíneas, principalmente daqueles com mais de 10 anos de idade.

Nas outras Regiões do Brasil, as recomendações de calagem e adubação para pastagens são direcionadas para atender a demanda das forrageiras em sua fase de estabelecimento, visando uma boa formação da pastagem, e em sua fase de manutenção, objetivando repor as perdas de nutrientes do ecossistema e manter a capacidade produtiva do pasto. A adubação de manutenção contribui ainda para evitar o processo de degradação da pastagem, já que a queda da fertilidade do solo é uma de suas causas. Na Amazônia Ocidental, predomina o processo de derruba e queima da vegetação original na formação de pastagens. Este processo resulta na incorporação ao solo dos nutrientes contidos na biomassa florestal, contribuindo para aumentar o pH e os teores de P, K, Ca e Mg. Por isso, não há necessidade de correção da acidez do solo e de adubação para a formação de pastagens na região. Entretanto, na renovação de pastagens a situação é diferente, muitas vezes havendo necessidade de correção e adubação para garantir o rápido estabelecimento das forrageiras (ANDRADE et al., 2002).

Diversos fatores fazem com que as recomendações de correção e adubação do solo para renovação sejam diferentes daquelas para a manutenção da capacidade produtiva das pastagens, com destaque para: a) a grande demanda externa de fósforo nos estágios iniciais do estabelecimento das forrageiras; b) as mudanças na dinâmica dos nutrientes no solo, induzidas pelo seu preparo mecanizado; e c) os processos de ciclagem de nutrientes que se estabelecem a partir do início da utilização da pastagem pelo rebanho. As recomendações

apresentadas a seguir são baseadas nas recomendações de calagem e adubação de pastagens para o Acre (ANDRADE et al., 2002).

Uso de calcário e fertilizantes na renovação de pastagens

Com exceção do nitrogênio, cuja disponibilidade não é revelada pela análise de solo, a recomendação de correção e adubação para renovação de pastagens será feita com base nos resultados da análise do solo, que deve ser coletado na camada de 0 a 20 cm de profundidade, pelo menos três meses antes do início da renovação. Para que os resultados da análise de solo sejam confiáveis, é importante que a amostragem do solo seja feita de maneira correta, com orientação de um técnico, e que o laboratório de análise seja idôneo.

As gramíneas e leguminosas forrageiras utilizadas na Amazônia Ocidental são tolerantes à acidez do solo, e os resultados de pesquisa têm demonstrado que estas não respondem à calagem. Portanto, a aplicação de calcário só é necessária, em pequenas doses, em solos deficientes em cálcio ou magnésio. Assim, quando a análise de solo indicar que a soma dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} for inferior a 1,0 $cmol_c/dm^3$ ou quando o teor de Mg^{2+} for menor que 0,4 $cmol_c/dm^3$, recomenda-se a aplicação de 300 kg/ha de calcário dolomítico visando suprir as deficiências destes nutrientes. Esta aplicação pode ser feita antes da passagem da grade niveladora.

A adubação fosfatada é a mais importante para garantir o sucesso da renovação da pastagem, devido à grande demanda por fósforo apresentada pelas forrageiras durante o seu estabelecimento, principalmente nos primeiros 30 dias após a germinação. As doses de fósforo recomendadas variam em função do teor de argila e de fósforo disponível no solo (Tabela 8). A aplicação do adubo fosfatado deverá ser feita a lanço, antes da passagem da grade niveladora, ou simultaneamente à semeadura, caso se utilize plantadeira/adubadeira em linha. Deve ser dada preferência a fontes granuladas de fósforo.

Solos que apresentam teor de potássio (K) disponível acima de 50 mg/dm^3, suficiente para atender a demanda para o estabelecimento das

plantas forrageiras, não precisam de adubação potássica. Nos solos mais pobres, as doses recomendadas variam de 20 a 60 kg/ha de K_2O, dependendo do teor de K disponível no solo e do tipo de pasto que se pretende formar, se constituído apenas por gramíneas ou pelo consórcio com leguminosas (Tabela 9). Nos solos mais argilosos, a adubação potássica poderá ser feita por ocasião do plantio, mas naqueles mais arenosos recomenda-se aplicar o adubo em cobertura, cerca de 45 dias após o plantio ou quando as plantas cobrirem 60% a 70% do solo, de modo a reduzir as perdas por lixiviação.

Tabela 8. Doses de fósforo recomendadas para renovação de pastagens, com base no teor de argila e de fósforo disponível no solo.

Teor de Argila (%)	Disponibilidade de fósforo (P)[1]					
	Baixa		Média		Adequada	
	Teor (mg/dm³)	P_2O_5 (kg/ha)	Teor (mg/dm³)	P_2O_5 (kg/ha)	Teor (mg/dm³)	P_2O_5 (kg/ha)
> 35	0-3,0	60	3,1-6,0	40	> 6,0	0
15-35	0-4,5	45	4,6-9,0	30	> 9,0	0
< 15	0-6,0	30	6,1-12,0	20	> 12,0	0

[1]Fósforo extraído pelo método Mehlich-1.

Fonte: ANDRADE et al. (2002).

Tabela 9. Doses de potássio recomendadas para renovação de pastagens, com base no teor de K disponível no solo e do tipo de pasto a ser formado.

Teor de K no solo (mg/dm³)	Doses de potássio (kg/ha de K_2O)	
	Pasto de gramíneas	Pasto consorciado com leguminosas
0 – 25	40	60
25 – 50	20	30
> 50	0	0

Fonte: ANDRADE et al. (2002).

Na renovação de pastagens com preparo mecanizado do solo geralmente não há necessidade de adubação nitrogenada, devido ao estímulo à mineralização da matéria orgânica do solo, liberando quantidade de nitrogênio quase sempre suficiente para suprir a demanda das forrageiras durante o seu estabelecimento. Entretanto, principalmente em solos arenosos e pobres em matéria orgânica, pode ser necessário fazer uma adubação nitrogenada de cobertura para garantir o sucesso do estabelecimento das forrageiras, aumentando sua capacidade de

competição com as invasoras. Assim, recomenda-se aplicar 50 kg/ha de nitrogênio (N) caso as forrageiras apresentem sintomas de deficiência (crescimento lento ou amarelecimento das folhas).

Para pastos consorciados, caso a gramínea apresente sintomas de deficiência durante o período de estabelecimento, recomenda-se a mesma adubação, uma vez que a leguminosa ainda não está em condições de suprir a necessidade de N por meio da fixação simbiótica, o que deverá ocorrer apenas no ano seguinte à renovação da pastagem.

A aplicação do fertilizante nitrogenado deverá ser feita cerca de 45 dias após o plantio, ou quando as plantas cobrirem 60% a 70% do solo. Quando a fonte de nitrogênio for a uréia, cuidado especial deve ser dispensado ao momento da aplicação, para evitar perdas de nitrogênio. A aplicação de uréia em solo seco pode levar a grandes perdas de nitrogênio, por volatilização da amônia. De preferência, a adubação com uréia deverá ser feita quando o solo estiver úmido, logo depois de uma chuva, ou quando houver previsão de chuva logo após a aplicação.

Uso de calcário e fertilizantes na manutenção de pastagens

A dinâmica dos nutrientes em ecossistemas de pastagens já estabelecidas faz com que o uso apenas da análise de solo não seja muito confiável para fins de recomendação de correção e adubação de manutenção, sendo necessárias informações adicionais sobre o tipo e a condição das pastagens. Neste caso, a análise de solo deverá ser feita a partir de amostras coletadas nos 10 cm superficiais do solo, que é a camada onde ocorrem as mais importantes interações solo-planta-animal.

A correção e adubação de manutenção de pastagens são feitas em cobertura, após o rebaixamento do pasto. No caso de sistemas de pastejo rotacionado, a adubação deve ser realizada logo após a saída dos animais dos piquetes. O início da estação chuvosa é a época ideal para a realização destas práticas. Para a adubação nitrogenada, principalmente quando se utiliza a uréia, as recomendações quanto ao momento da

aplicação são as mesmas feitas para a renovação de pastagens. No caso de doses mais elevadas de nitrogênio, quando o fracionamento é necessário, as épocas recomendadas para aplicação são o início, meio e final da estação chuvosa.

As mesmas considerações feitas sobre o uso da calagem para renovação são válidas para a manutenção da capacidade produtiva das pastagens. Isto é, a aplicação de calcário somente é necessária para correção de possíveis deficiências de cálcio ou de magnésio.

O nitrogênio possui papel de destaque em pastagens já estabelecidas, sendo o principal nutriente a ser corrigido devido à grande quantidade de perdas existentes, muitas destas incontroláveis. Em pastos constituídos apenas por gramíneas, a queda da disponibilidade de nitrogênio com o avanço da idade da pastagem é uma das causas mais frequentes de degradação. É também o principal fator nutricional para a intensificação do sistema de produção animal a pasto. Geralmente, a capacidade de suporte da pastagem e a produção animal por unidade de área são proporcionais à disponibilidade de nitrogênio para o crescimento do pasto.

A utilização de leguminosas forrageiras representa a melhor estratégia, técnica e econômica, para incorporação de nitrogênio ao ecossistema de pastagens. Duas espécies de leguminosas forrageiras (*Pueraria phaseoloides* e *Arachis pintoi* cv. Belmonte) são atualmente recomendadas para a Amazônia Ocidental, as quais são muito produtivas, bem adaptadas às condições de clima e solo da região e capazes de formar consórcios persistentes com todas as gramíneas forrageiras recomendadas, desde que manejadas adequadamente. A manutenção de 20% a 30% de leguminosas na composição botânica dos pastos é capaz de incorporar, anualmente, de 50 kg a 100 kg de nitrogênio por hectare, mantendo sua capacidade produtiva ao longo do tempo.

Em pastos constituídos apenas por gramíneas, três estratégias podem ser utilizadas para contornar o problema da queda da disponibilidade de nitrogênio com o tempo. A primeira é a introdução de leguminosas no pasto. A segunda estratégia é a aplicação anual de 50 kg/ha de nitrogênio,

geralmente suficiente para assegurar a manutenção da produtividade do pasto. A terceira se aplica quando o objetivo for intensificar o sistema de produção, quando são recomendadas maiores doses anuais de nitrogênio (100 a 200 kg/ha de N, fracionados em doses de 50 kg/ha). As gramíneas respondem de forma linear a doses de até 400 kg/ha de N, sendo esperadas eficiências na faixa de 2 a 3 arrobas para cada 30 kg de N aplicado no pasto. A economicidade da adubação nitrogenada para intensificação do sistema de produção de carne e leite a pasto depende, principalmente, da relação de preços entre os fertilizantes e a arroba do boi gordo ou do litro do leite.

Em pastos consorciados, o fósforo é muito importante para assegurar a persistência das leguminosas e, portanto, para a fixação simbiótica de nitrogênio. Nestas pastagens, recomenda-se fazer análise de solo a cada quatro anos para verificar os níveis de fósforo no solo e fazer sua reposição, caso necessário (Tabela 10).

Tabela 10. Doses de fósforo recomendadas para manutenção da produtividade de pastos consorciados, e daqueles constituídos apenas por gramíneas e adubados com nitrogênio, com base no teor de argila e de fósforo disponível no solo.

Teor de Argila (%)	Disponibilidade de fósforo (P)[1]					
	Baixa		Média		Adequada	
	Teor (mg/dm^3)	P_2O_5 (kg/ha)	Teor (mg/dm^3)	P_2O_5 (kg/ha)	Teor (mg/dm^3)	P_2O_5 (kg/ha)
> 35	0-3,0	40	3,1-6,0	0	> 6,0	0
15-35	0-4,5	30	4,6-9,0	0	> 9,0	0
< 15	0-6,0	20	6,1-12,0	0	> 12,0	0

[1]Fósforo extraído pelo método Mehlich-1.
Fonte: ANDRADE et al. (2002).

Em pastos constituídos apenas por gramíneas, os resultados de pesquisa têm demonstrado que a adubação fosfatada somente é necessária quando se utiliza níveis mais elevados de adubação nitrogenada. Sem correção da deficiência de nitrogênio, a aplicação de fósforo geralmente é inócua. Assim, em pastagens adubadas anualmente com nitrogênio, deve ser adotada a mesma estratégia de adubação fosfatada recomendada para os pastos consorciados.

As doses de potássio recomendadas para manutenção variam em função da disponibilidade de K no solo, do tipo de pasto e do nível de adubação nitrogenada utilizada nas pastagens (Tabela 11). Maiores doses são recomendadas quando se utiliza nível mais elevado de adubação nitrogenada (acima de 50 kg/ha de N) e em pastos consorciados. A adubação com potássio deverá ser feita a cada quatro anos, caso a análise de solo indique sua necessidade.

Tabela 11. Doses de potássio recomendadas para manutenção de pastagens, em função do teor de K disponível no solo, do tipo de pasto e do nível de adubação nitrogenada utilizado.

Teor de K no solo (mg/dm^3)	Doses de potássio (kg/ha de K_2O)		
	Pasto de gramíneas		Pasto consorciado com leguminosas
	Baixo N	Alto N	
0 – 25	40	80	60
25 – 50	20	40	30
> 50	0	0	0

Fonte: ANDRADE et al. (2002).

Controle de plantas daninhas em pastagens

As plantas daninhas ou invasoras não constituem, necessariamente, a causa de degradação de pastagens, mas sim a consequência desse processo, uma vez que, por causa do seu comportamento oportunista, ocupam os espaços que eventualmente são deixados abertos pelas forrageiras que perdem o vigor (DIAS-FILHO, 2003). Entretanto, uma vez estabelecidas na pastagem, estas precisam ser controladas o mais rapidamente possível para evitar que aumentem o banco de sementes no solo. Para o controle de invasoras, podem ser utilizados métodos mecânicos (arranquio manual, roçagem manual, roçagem mecânica, rolo-faca, etc.), químicos (herbicidas) ou a combinação de ambos. A escolha dependerá dos seguintes fatores: a) tipo de invasora; b) grau de infestação; e, c) tamanho da área. Para invasoras de folha estreita, como o capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.) e o capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis* L.) por exemplo, o arranquio manual das touceiras,

seguido do plantio de mudas de forrageiras estoloníferas[2] no local, tem sido o método mais eficaz. No caso de plantas invasoras de folha larga e subarbustivas, tais como a malícia (*Mimosa pudica* L.), a malva ou carrapicho (*Urena lobata*) e a jurubeba (*Solanum* sp.), o controle químico com herbicidas apresenta melhores resultados.

É importante ter em mente que não basta proceder ao controle das invasoras, mas é preciso corrigir as reais causas que permitiram o surgimento e a proliferação destas plantas na pastagem. Do contrário, o problema voltará a ocorrer, criando um círculo vicioso que custa muito caro ao produtor.

Conclusões

Ao longo dos últimos 36 anos a Embrapa dedicou considerável esforço para viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira. Entre as centenas de tecnologias, serviços e produtos disponibilizados pela Embrapa, e que já vêm sendo adotados por produtores, contribuindo para a recuperação das áreas degradadas, desenvolvimento sustentável da pecuária de corte e leite nas áreas desmatadas e redução das pressões de desmatamento na Amazônia Legal, destacam-se:

- Recuperação de pastagens com uso de corretivos (calcário), fertilizantes e espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas às diferentes condições ambientais existentes nas áreas desmatadas da região;
- Uso de cercas eletrificadas e manejo do rebanho sob lotação rotacionada, propiciando o aproveitamento de até 70% da forragem produzida no pasto;
- Melhoramento genético do rebanho por meio da inseminação artificial, fertilização *in vitro* e transferência de embriões;
- Manejo sanitário e nutricional adequado do rebanho;

[2] Plantas estoloníferas são aquelas de porte rasteiro, que emitem estolões (ramificações laterais), e que por causa desta característica possuem a capacidade de colonização horizontal dos espaços abertos na pastagem. São exemplos de forrageiras estoloníferas, o Quicuio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*), o capim-tannergrass (*B. arrecta*), o capim Angola (*B. mutica*), o capim-tangola (*B. arrecta* x *B. mutica*), a grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) e o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Belmonte).

- Arborização das pastagens em até 30%, propiciando conforto térmico e aumentando a produtividade de carne e leite, além de possibilitar ganhos econômicos e ambientais com as espécies arbóreas (VALENTIM; ANDRADE, 2005).

Estes sistemas têm potencial para viabilizar a criação de um rebanho bovino de 100 milhões de cabeças em 40 milhões de hectares de pastagens. Isto representaria um aumento de 42% em relação ao rebanho bovino de 2007 (70,2 milhões de cabeças), com uma redução de 35% em relação à área de pastagens existente em 2006 (61,6 milhões de hectares, sendo parte em áreas do Bioma Cerrado). A pecuária de leite, por meio do melhoramento genético, da introdução de tecnologias básicas de manejo, nutrição e sanidade, apresenta potencial para produção média de 12 kg a 15 kg de leite/vaca/dia a pasto, representando aumento de até quatro vezes em relação à média atual (3 kg de leite/vaca/dia) (VALENTIM; ANDRADE, 2009).

Com as tecnologias já desenvolvidas e validadas pela Embrapa em diferentes condições ambientais e socioeconômicas da Amazônia Legal é possível recuperar áreas degradadas e elevar a produtividade das áreas de pastagens ainda produtivas ou em fase degradação. Em 2006 os rebanhos de animais domésticos existentes nas áreas de pastagens na Amazônia Legal correspondiam a 56,3 milhões de equivalente de UA de bovino. Com o uso adequado de tecnologias e insumos, em sistemas de produção intensivos e integrados, é possível elevar a taxa de lotação (TL) das pastagens em 175%, passando da média atual de 0,91 UA/ha para 2,5 UA/ha. Com isto, seria possível manter um rebanho de bovinos, bubalinos, ovinos, equinos, caprinos, asininos e muares correspondendo a 103,6 milhões de equivalente de UA de bovinos (VALENTIM; ANDRADE, 2009).

Referências

ANDRADE, C.M.S. Características e vantagens do pastejo rotacionado. **Acre Rural**, Rio Branco-AC, p. 24-25, 2008.

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F. A síndrome da morte do capim-braquiarão. **Beefpoint,** Piracicaba, 29 jun. 2004. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/ ?noticiaID=19859&actA=7&areaID=60&secaoID=177>. 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. **Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre**: características, causas e soluções tecnológicas. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007. 40 p. (Embrapa Acre. Documentos, 105.).

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.

ANDRADE, C.M.S. **Estratégias de manejo do pastejo para pastos consorciados na Amazônia Ocidental.** 2004. 170 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; WADT, P.G.S. **Recomendação de calagem e adubação para pastagens no Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2002. 6 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 46.).

ARAÚJO, E.A.; AMARAL, E.F.; 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.

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.

CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Tropical grasses and legumes**: optimizing genetic diversity for multiporpose use. Cali: CIAT, 1997. 117 p. Annual Report 1997. Project IP5.

CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Tropical grasses and legumes**: optimizing genetic diversity for multiporpose use. Cali: CIAT, 2004. 219 p. Annual Report 2003. Project IP5.

CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Tropical grasses and legumes**: optimizing genetic diversity for multiporpose use. Cali: CIAT, 2006. 266 p. Annual Report 2005. Project IP5.

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

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

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.

DIAS-FILHO, M.B.; ANDRADE, C.M.S. **Pastagens no trópico úmido.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241).

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

GOMIDE, J.A.; WENDLING. I.J.; BRAS, S.P. et al. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1194-1199, 2001.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2006. 145 p.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Contagem da população 2007.** Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>. Acesso em: 26 fev. 2009a.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **IBGE e Ministério do Meio Ambiente lançam mapas temáticos da Amazônia.** Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/ home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=799&id_pagina=1>. Acesso em: 26 jan. 2007.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Mapas de Biomas.** Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/ biomas2/viewer.htm>. Acesso em: 23 fev. 2009b.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Projeto Prodes:** monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite**.** Coordenadoria Geral de Observação da terra – OBT. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>. Acesso em: 23 fev. 2009.

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: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 2002. 22 p.

MANZATTO, C.; VALENTIM, J.F.; AMARAL, E.F.; ANDRADE, C.M.S.; BACCA, J.F.M.; ZARONI, M.J.; VENTURIERI, A. **Zoneamento de risco edáfico de ocorrência da síndrome da morte do braquiarão nas áreas antropizadas da Amazônia Legal**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 1 folder.

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.

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).

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. **Amazônia Legal**. SUDAM, Belém, 2009. Disponível em: <http://www.ada.gov.br/index.php?option=com_content&task=section&id=9&Itemid=47>. Acesso em: 15 mar. 2009.

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.; MELO, A.W.F. **Zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 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.; 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).

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. O desafio da pecuária extensiva sustentada. **Visão Agrícola**, Piracicaba, v. 3, p. 72-74, 2005.

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. Tendências e perspectivas da pecuária bovina na Amazônia Brasileira. **Amazônia: Ci. & Desenv.**, Belém, v. 4, n. 8, 2009 (no prelo).

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.