

Manejo dos solos e a sustentabilidade da produção agrícola na Amazônia Ocidental

II Reunião de Ciência do Solo da Amazônia Ocidental

Editores

Paulo Guilherme Salvador Wadt

Alaerto Luiz Marcolan

Stella Cristiani Gonçalves Matoso

Marcos Gervasio Pereira

12. PASTAGENS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL: CENÁRIO E MANEJO

Jucilene Cavali¹, Elvino Ferreira¹, Maykel F. L. Sales², Marlos Oliveira Porto¹

¹Universidade Federal de Rondônia; ²Embrapa Acre

Introdução

A Amazônia Ocidental brasileira, constituída pelos estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima, possui 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. Esta região apresenta área de pastagens estimada em 90 mil km², ou seja, 9,0 milhões de hectares de pasto (IBGE, 2006) e rebanho de quase 17 milhões de cabeças, somando-se bovinos e bubalinos (IBGE, 2014).

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 novas áreas através de desmatamentos. Dias-Filho e Andrade (2006) estimaram que 61,5% das pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental apresentavam algum grau de degradação. Sendo a degradação agrícola a forma mais comum (DIAS-FILHO, 2011).

Considerando a defasagem do senso do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para a situação agropecuária, que ocorre a cada 10 anos, assim o próximo senso ocorrerá em 2015, recorre-se às informações oriundas dos centros de pesquisa. Os dados mais recentes, levantados pelo Projeto Rally da Pecuária, realizado

pela Agroconsult (2014), que percorreu 169 municípios em nove estados, responsáveis por 85% da produção de carne no Brasil, diagnosticaram que 47% dos pastos brasileiros estão em processo de degradação e deste, a degradação biológica representa 63% das pastagens, enquanto 37% sofrem o processo de degradação agrícola, e ressaltam que, em função da dificuldade metodológica, essa última pode estar subestimada. O estudo diagnosticou ainda que, no cenário atual as 205 milhões de cabeças do rebanho brasileiro ocupam 166 milhões de hectares de pastagens, com um índice de ocupação de 1,23 cabeças ha^{-1} ou 0,93 UA (unidade animal) ha^{-1} .

É notório que a evolução das áreas de pastagens e agricultura na Amazônia Ocidental, em destaque em 2006 (Tabela 1), tem mantido seu desenvolvimento. Contudo, é possível observar que, paralelamente ao aumento da degradação de pastagens vem ocorrendo o aumento na produção animal e da taxa de lotação, a exemplo do demonstrado (Figura 1) no cenário de evolução de 1999 a 2013 no Estado de Rondônia (TOWNSEND et al., 2012).

Tabela 1. Evolução da área de pastagem e agricultura na Amazônia Ocidental

Estado	Pastagem (km^2)		Taxa de crescimento (%)	Agricultura (km^2)		Taxa de crescimento (%)
	1995	2006		1995	2006	
Acre	6.142,13	10.324,31	68,00	759,39	1.777,32	134,00
Amazonas	5.289,13	18.365,35	247,20	2.353,61	23.770,48	909,00
Rondônia	29.220,69	50.642,61	73,30	4.323,08	5.134,64	18,70
Roraima	15.425,65	8.065,59	-47,50	1.333,12	2.284,44	71,70

Fonte: IBGE, 2006.

O Estado de Rondônia em 2014 possui 12,2 milhões de cabeças de bovinos, o que representa 72% do rebanho da Amazônia Ocidental. Contudo, para que este aumento da produção represente aumento da produtividade, o mesmo deve ser atrelado ao implemento de tenoclogias pelos produtores a fim de não agravar ainda mais o cenário de degradação das pastagens.

Em estudo realizado por Strassburg et al. (2014) em parceria com o Instituto Internacional para a Sustentabilidade, constatou-se que o Brasil dispõe de terras suficientes para absorver a maior expansão da produção agrícola em todo o mundo nas próximas três décadas, sem que seja necessário derrubar nenhum hectare de vegetação nativa. Mas para isso, se faz necessário que sejam direcionados esforços para o aumento da produtividade das áreas dedicadas à pastagem. De acordo com os autores hoje se utiliza um terço do potencial do pasto que, se ampliado para 50%, em 30 anos seria possível aumentar a produção de carne em 50% e liberar 32 milhões de hectares de terras para outras culturas.

Segundo Latawiec et al. (2014), também relatando a intensificação dos sistemas de produção pecuários no Brasil, é possível obter rendimentos produtivos mais elevados

ao contornar-se a degradação, adotando práticas como pastejo rotacionado, incorporação de leguminosas e sistemas integrados de lavoura-pecuária-silvicultura, juntamente com políticas sólidas de planejamento e gestão, assistência técnica e financiamentos para os agricultores.

A Amazônia Ocidental está iniciando um novo ciclo de desenvolvimento calcado na expansão agrícola, especialmente, nas regiões de fronteiras agropecuárias mais consolidadas. Ciclo este, que estimula a tecnificação do setor agropecuário com valorização das terras, redução dos custos de recuperação de pastagens e produção de grãos. Desse modo, facilita-se a implementação de tecnologias no setor agropecuário. Segundo Dias-Filho (2014), a dinâmica de desenvolvimento da atividade pecuária em áreas de fronteira agrícola passa por duas fases distintas: a fase de crescimento horizontal, dada por intenso fluxo migratório de produtores e rápida taxa de expansão pecuária, e a fase de crescimento vertical (Figura 2), marcada pelo aumento da produção animal e tecnificação da atividade, concomitante a gradativa redução na disponibilidade de terras e elevação de seu preço.

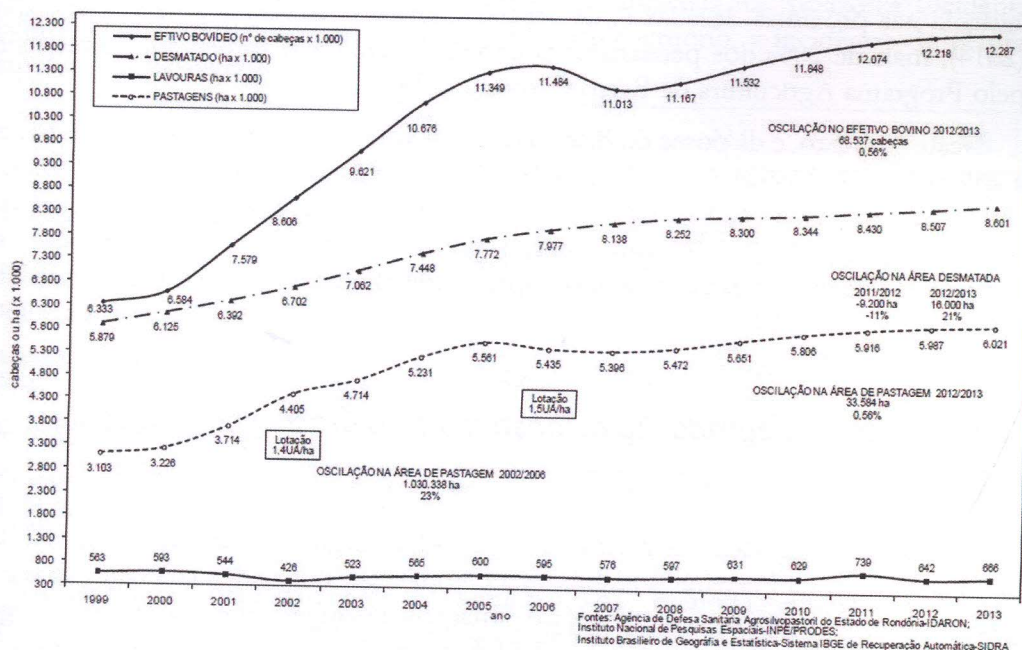


Figura 1. Evolução do efetivo bovino e áreas de pastagens, lavouras e desmatada em Rondônia, no período de 1999 a 2013. Fonte: Townsend et al. (2012).

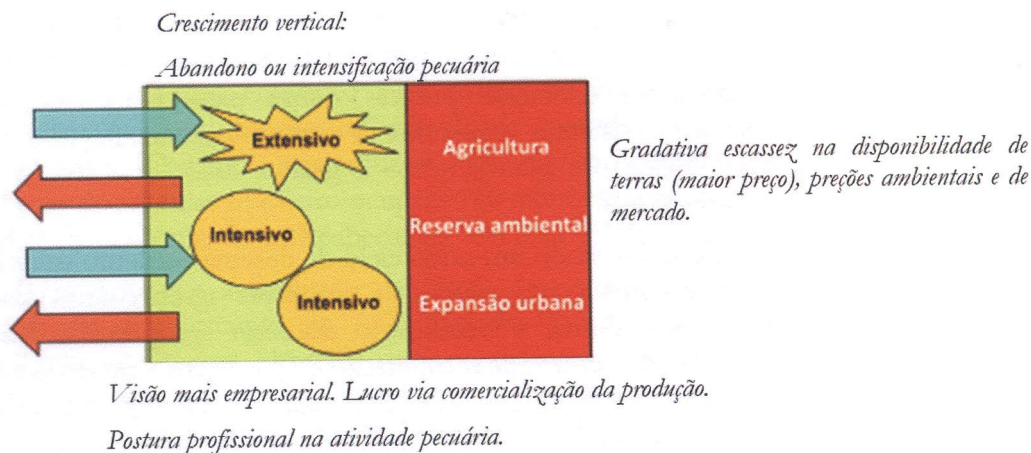


Figura 2. Fase de desenvolvimento vertical da pecuária em áreas de fronteiras agrícolas.
Fonte: Dias-Filho, 2014.

O cenário apresentado não é uma particularidade da Amazônia Ocidental. Segundo Strassburg et al. (2014), o Brasil está prestes a sofrer a maior expansão da produção agrícola nas próximas décadas e, de acordo com os entrevistados pela Agroconsult (2014), mais de 20% dos pecuaristas já adotam tecnologias fomentadas diretamente pelo Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC).

Neste contexto, e de posse do diagnóstico dos estágios de degradação da pastagem, a aplicação das diversas alternativas de manejo das pastagens torna-se necessária para viabilizar a atividade pecuária na Amazônia Ocidental. Pois, grande parte dos insumos utilizados chega na região com preços pouco competitivos, uma vez que são importados de outros estados, sendo imprescindível o uso destes de forma racional e eficiente.

Diagnóstico da degradação de pastagens no Brasil e na Amazônia Ocidental

No âmbito da degradação de pastagens no Brasil, o diagnóstico realizado entre 2011 e 2013 pelo Rally da Pecuária possibilitou a comparação dos dados coletados *in loco* em 782 pontos de pastagens aos captados de imagens de satélite, que avaliam as pastagens com base no índice de vegetação. Identificou-se assim, que 11,7% das pastagens, precisariam de intervenção em curto prazo, para frear o avançado estágio de degradação nos próximos dois anos. Projetando esse número para o total de pastagens no Brasil, estima-se que a área total nessas condições seja de 19 milhões de hectares, da qual cerca de 5 milhões de hectares precisam de reforma imediata. O país teria de investir entre R\$ 10 bilhões e R\$ 15 bilhões para recuperar os pastos que estão semidegradados ou degradados (AGROCONSULT, 2014).

O conceito de degradação de pastagens é amplo e, dentro do universo de condições, os extremos podem ser conceitualmente denominados de degradação agrícola (quando há queda na capacidade de produção agrícola) e degradação biológica (quando há queda na capacidade de produção fotossintética em geral) (DIAS-FILHO, 2011). De acordo com os autores, a forma mais comum, 61,5% das pastagens (Tabela 2), é a degradação agrícola, em função das condições edafoclimáticas definirem uma vegetação nativa vigorosa, não sendo limitantes como no ecossistema de Cerrado.

Dias-Filho (2011) propôs uma classificação de degradação de pastagens composta de quatro estágios, sendo: 1) leve; 2) moderado; 3) forte e 4) muito forte (Tabela 3). De acordo com o autor, não existe uma metodologia uniforme para caracterizar os indicadores de degradação de pastagens, visto que, uma dada pastagem natural em determinado local, embora agronomicamente e biologicamente produtiva (não degradada), pode ter uma capacidade produtiva média menor do que uma pastagem plantada considerada degradada em outro local. Portanto, a caracterização de indicadores da degradação de determinada pastagem deve ser relativa à produtividade que se consideraria ideal para aquela pastagem em particular. Logo, a capacidade de suporte das pastagens seriam o indicador mais flexível para quantificar o estágio de degradação.

Tabela 2. Estimativa da situação das pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental quanto ao grau de degradação, considerando como critério, a incidência de plantas daninhas nas pastagens

Grau de degradação	Amazônia Ocidental	AC	AM	RO	RR
	----- % da área total de pastagens -----				
Produtiva (até 10% de daninhas)	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 e Andrade (2006).

A classificação degradativa de Dias-Filho (2011) é fundamentada nas diversas variações de degradação agrícola e biológica de pastagens observadas nos diferentes biomas tropicais, e está baseada em parâmetros facilmente observados ou medidos no campo, e que sejam indicadores da queda da capacidade de suporte da pastagem. Em um contexto técnico, essa metodologia facilita o levantamento do potencial produtivo da propriedade rural e o planejamento de estratégias de manejo e de recuperação de pastagens na propriedade. No campo político, esse conhecimento racionaliza a criação de políticas públicas de melhoria do processo de uso da terra e de criação ou fortalecimento de linhas de crédito específicas para a recuperação de pastagens. Na

esfera acadêmica, contribui para a concepção de metodologias e de estudos científicos que visem o maior entendimento dos processos de degradação de pastagens.

Tabela 3. Estágios de degradação (ED) de pastagens, segundo parâmetros limitantes, indicadores de queda temporal na capacidade de suporte (QCS) e nível de degradação

Estágio de degradação	Parâmetro limitante	QCS	Nível
1	Vigor e solo descoberto	Até 20	Leve
2	ED 1 agravado + plantas daninhas	21-50	Moderado
3	ED 2 agravado ou morte das forrageiras (degradação agrícola)	51-80	Forte
4	Solo descoberto + erosão (degradação biológica)	>80	Muito forte

Fonte: Dias-Filho (2011).

O diagnóstico realizado pelo rally da pecuária (AGROCONSULT, 2014) estabeleceu critérios de avaliação dos pastos que levam em consideração a biomassa forrageira, o stand de plantas, a presença de daninhas, erosões, cupins e a homogeneidade da área. O diagnóstico permitiu a edição da curva da degradação ou de decréscimo da qualidade dos pastos, à medida que o vigor de rebrota e a qualidade reduzem, devido a falta de reposição dos nutrientes exauridos do sistema. O stand forrageiro foi classificado em 1) ótimo; 2) bom; 3) adequado; 4) em degradação; 5) degradado (Figura 3).

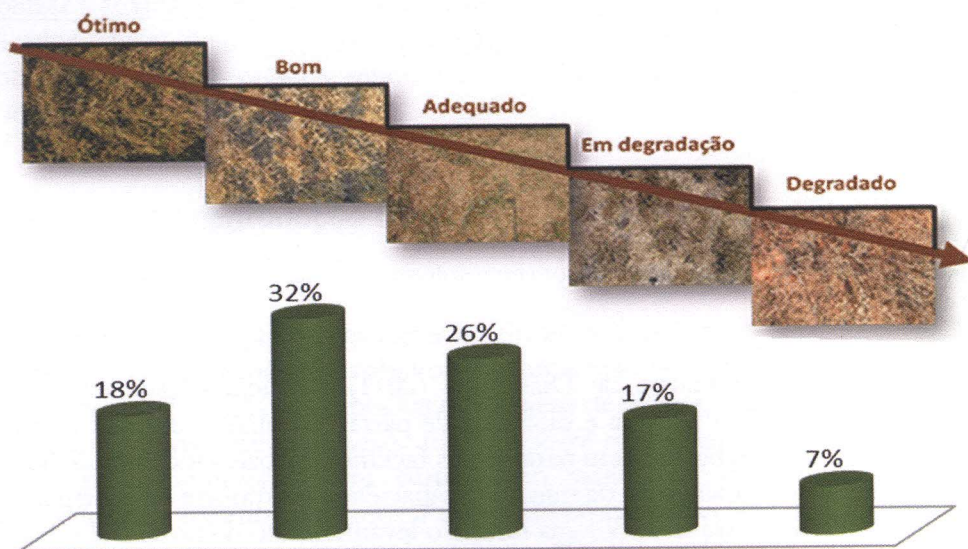


Figura 3. Curva de qualidade das pastagens através do stand de plantas. Fonte: Agroconsult (2014).

Em relação às condições gerais das pastagens, o diagnóstico possibilitou identificar que 3% das pastagens apresentam estágios avançados de degradação e outros 16% encontram-se em degradação com déficit de stand forrageiro, porém em condições de recuperação através de intervenções leves, sem a necessidade de revolvimento do solo (Figura 4). No estado intermediário, classificado como pasto “meia vida” ou stand ainda adequado, encontra-se entre 26% a 31% das pastagens amostradas, e consiste nas áreas que podem ser reestabelecidas através de manejo adequado. Apesar de 50% das áreas serem classificadas como boas ou ótimas para às condições gerais das pastagens, o que demonstra que a qualidade geral das pastagens está acima do esperado, infere-se que os produtores estão adotando medidas de manejo para recuperação/renovação das pastagens. O que não significa que estas já estão repercutindo, adequadamente, na produtividade. A classificação entre boa e ótima qualidade significa que são capins que poderiam responder rapidamente e com ótimo benefício/custos a estímulos para ampliar a produtividade e melhorar o manejo.

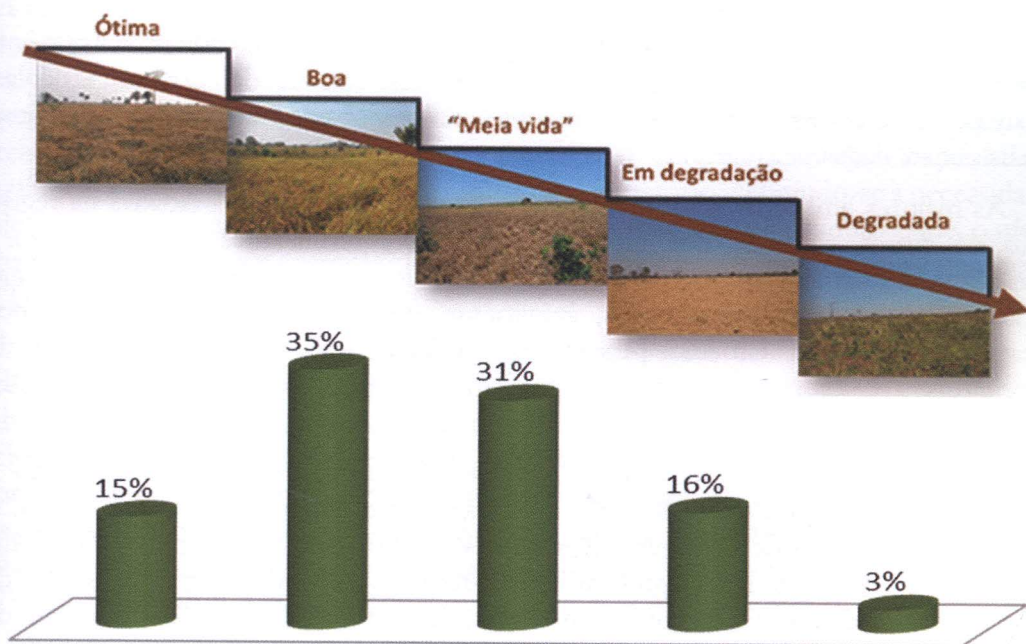


Figura 4. Curva de qualidade das pastagens através da condição geral das pastagens. Fonte: Agroconsult 2014.

Do total das pastagens avaliadas pela Agroconsult (2014) 54% apresentam baixa infestação por plantas daninhas ($0,35 \text{ pl m}^{-2}$), o que indica um momento adequado para controlar quimicamente a baixo custo. 21% das pastagens apresentam alta infestação ($0,7$ a $1,4 \text{ plantas m}^{-2}$) e apenas 16% das pastagens podem ser classificadas como livre da presença de plantas daninhas. A tomada de decisão por reformar a pastagem não deve levar em conta apenas a elevada infestação por plantas daninhas, visto que elevadas infestações podem não estar necessariamente vinculada a pastagens

degradadas.

A recuperação de pastagem envolve o controle de invasoras e a restituição da fertilidade do solo, com aplicação de corretivos e fertilizações no intuito de revigorar a gramínea. Em um cenário de degradação mais avançado, a exemplo da degradação biológica, realiza-se a reforma, revolvendo-se o solo e reinserindo a forrageira, diferente da renovação que, por sua vez, consiste na substituição da espécie de gramínea. Em função do elevado banco de sementes no solo, exposto ao sol, durante o período compreendido para as operações de aração, gradagem e semeadura necessários na reforma, aumentam consideravelmente o uso de herbicidas, onerando em até 40% o custo que seria necessário apenas para a recuperação de pastagem. Segundo a Agroconsult (2014), produtores estão reformando de 100 a 150% a mais, áreas de pastagens que poderiam estar sendo apenas recuperadas.

Alternativas de manejo visando a sustentabilidade das pastagens

Nas últimas duas décadas, parte das áreas de pastagens degradadas da Amazônia Ocidental vem sendo recuperada e outra parte sendo convertida em áreas agrícolas. 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).

Os incentivos fiscais ao desenvolvimento da agricultura tem possibilitado a intensificação da produção de grãos e, mesmo que ainda em pequena escala, a substituição de área de pastagens degradadas pelo cultivo de soja e milho. Rondônia apresentou o aumento mais significativo na produção de grãos, dentre os estados da Amazônia Ocidental. Com crescimento em 2013 de 10,1% e em 2014, apesar da atipicidade climática ainda apresentou crescimento na produção de 1,8%.

As principais tecnologias do Plano ABC aplicadas em campo foram a conversão de áreas em agricultura (113,9 mil hectares), a recuperação de áreas degradadas (46,6 mil hectares) e o plantio direto (32,8 mil hectares). Praticamente todos os pecuaristas visitados pela expedição Rally da Pecuária estão adotando medidas de aumento de produtividade, o que contribui com a mitigação das emissões de carbono.

Outros fatores que têm contribuído para o desenvolvimento agropecuário são os Programas de incentivo governamentais à recuperação de pastagens e demais estruturas zootécnicas a fim de manter o homem no campo. Além das exigências ambientais como o Cadastro Ambiental Rural e aquelas preconizadas pelos frigoríficos na produção e comercialização de bovinos, cita-se ainda, a implantação de programas

relacionados à regularização fundiária pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Iniciativas estas que têm trazido mais segurança aos produtores na tomada de decisão frente aos investimentos necessários no setor.

Diante deste cenário de evolução da cadeia agropecuária, a tecnificação da produção de forragens e manejo de pastagens vem ocupando posição de destaque nas pesquisas. A gama de alternativas que vem sendo implantadas visando à sustentabilidade das pastagens na Amazônia Ocidental está, em sua maioria, atrelada ao manejo das pastagens que abrange: 1) reposição de nutrientes; 2) diversificação de forrageiras; 3) sistemas de pastejo; 4) morfisiologia de forrageiras; 5) controle de plantas daninhas. Contudo, para que o manejo de pastagens seja viabilizado faz-se necessário a adequada formação da pastagem, motivo pelo qual esse item será mais bem tratado nas discussões abaixo.

Escolha da espécie forrageira

A seleção da espécie ou cultivar a ser plantada é um dos pontos mais importantes na tomada de decisão de recuperação de pastagem, pois desta escolha decorrem as diferenças no manejo adotado na fazenda. É preciso considerar as condições de clima (temperatura e quantidade de chuvas), terreno e tipo de solo, histórico da área em relação à ocorrência de pragas, plantas daninhas, e determinação das características químicas e físicas do solo, através de análise em laboratório, definindo-se a necessidade de preparo, correção e adubação. Também se deve considerar a produtividade, o nível tecnológico como, por exemplo, adubação e manejo da pastagem, e o tipo de produção (TOWNSEND et al., 2012).

A escolha deve levar em consideração as características de cada espécie no que se refere à exigência em fertilidade de solo, tolerância a condições de pouca disponibilidade de água, luminosidade e elevadas infestações por pragas, com ênfase a cigarrinhas-das-pastagens. Áreas com solo de média a alta fertilidade natural, sem problemas de alagamento, qualquer uma das cultivares de *Brachiaria brizantha*, seria recomendada para a formação de pastagem. Já para uma situação de solo de baixa fertilidade, sujeito a alagamento temporário, poderiam ser recomendados o Pojuca ou Tupi (TOWNSEND et al., 2012).

Na formação de pastagens na Amazônia Ocidental deve-se atentar às regiões de solo com baixa permeabilidade, especialmente, nos estados do Acre e Rondônia, em função da baixa adaptação das espécies forrageiras, predominantemente, utilizadas nestas regiões, a exemplo da *Brachiaria Brizantha* cv Marandu, a solos mais encharcados, resultando na síndrome da morte do braquiário. A síndrome da morte do capim-braquiário ocorre após o encharcamento do solo que debilita as plantas, predispondo-as ao ataque de fungos fitopatogênicos de solo (ANDRADE; VALENTIM, 2006).

A drenagem deficiente é uma característica comum às principais classes de solos que ocorrem no Acre (Argissolo, Cambissolo, Plintossolo, Gleissolo, etc.) (ARAÚJO, 2011) e Rondônia, 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 rocha, devido à formação de camadas de impedimento à drenagem da água no perfil do solo. A manifestação da síndrome geralmente se inicia nas áreas mais baixas da pastagem, nos locais de escoamento de água das chuvas ao longo dos declives 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 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-braquiarião nestas pastagens (ANDRADE; VALENTIM, 2007), sendo a gramínea substituída de forma gradativa por espécies indesejáveis.

Manzatto et al. (2008) caracterizaram o problema e o associaram à condição de baixa permeabilidade do solo, o que possibilitou elaborar um zoneamento de risco edáfico das áreas antropizadas na Amazônia Legal, sendo possível uma avaliação da gravidade do problema, com os resultados, indicando que mais de 50% das áreas antropizadas na Amazônia Legal são consideradas de risco.

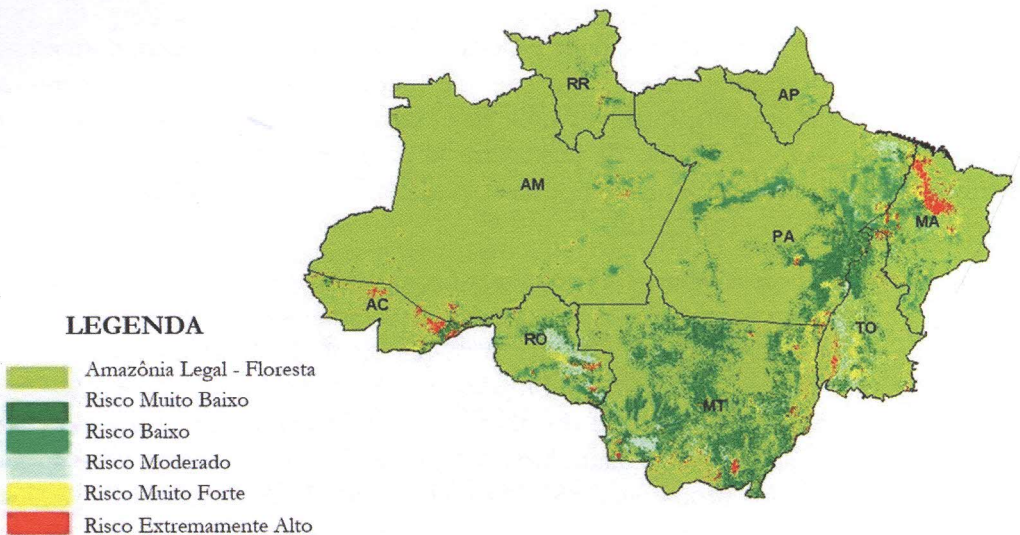


Figura 5. Mapa de risco de morte de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em áreas antropizadas da Amazônia Legal. Fonte: Manzatto et al. (2008).

Restringindo este dado aos Estados da Amazônia Ocidental, todos os Estados, especialmente Acre e Amazonas apresentam risco moderado a extremamente forte de morte do capim-braquiário. No Estado de Rondônia os casos de morte do braquiário vêm aumentando, consideravelmente, na região da ponta do Abunã. A condição é agravada pelas práticas de aração e gradagem frequentes que favoreçam a redução da estabilidade do solo seguido da lixiviação e deposição de argila nas camadas subsuperficiais.

As características da síndrome da morte do capim-braquiário sugerem 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, existem diversas opções de forrageiras testadas e validadas para substituir o capim-braquiário em áreas acometidas pela síndrome e, tais problemas podem ser evitados utilizando-se a espécie adequada no momento da formação da pastagem. Tem sido prática comum entre os produtores, o plantio de mudas de *Brachiaria humidicola* em áreas onde ocorre a morte da *B. brizantha*.

Manejo na formação da pastagem

A aquisição de sementes de qualidade, assim como o conhecimento das características de interesse, é de extrema relevância para o pleno estabelecimento da pastagem. Com a capacidade germinativa e a pureza (P) de cada espécie pode-se calcular o valor cultural (VC) da mesma. Nesse contexto, o VC e o número de sementes por grama vão influenciar a taxa de semeadura, que se refere a quantidade de sementes puras viáveis que devem ser lançadas por hectare, sendo importante tanto para gramíneas quanto para leguminosas (Tabelas 4 e 5), assegurando-se uma população ideal para cada espécie ou cultivar (SOUZA, 2008).

Tabela 4. Número aproximado de sementes g⁻¹ de várias espécies de forrageiras tropicais e sugestões de taxas para semeadura a serem feitas no período de outubro a dezembro em áreas que receberam adequado preparo de solo

Gramíneas (Poaceae)	Número aproximado de sementes g ⁻¹	Taxa de semeadura (kg ha ⁻¹ SPV ¹)
<i>Andropogon gayanus</i>	360	2,50
<i>Brachiaria brizantha</i>	150	2,80
<i>Brachiaria decumbens</i>	200	1,80
<i>Brachiaria humidicola</i>	270	2,50
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	230	2,00
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	960	1,60
<i>Panicum maximum</i> cv. Colômbia	780	1,60
<i>Panicum maximum</i> cv. Tobiatã	610	2,50

Fonte: Souza (2008). 1 SPV = Sementes puras viáveis.

No caso da *Brachiaria*, a porcentagem de germinação está em torno 80%. Isso significa que, com a germinação (G) de 80%, por exemplo, a *Brachiaria brizantha* teria

que ter como índice de VC, valores de no mínimo 32, já que o mínimo estabelecido por lei para pureza é de 40% ($P=40 \times G=80 / 100 = VC \ 32$).

A renovação/formação de pastagens vincula-se ainda o uso de calcário e fertilizantes. Com exceção do nitrogênio, cuja disponibilidade não é diretamente 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.

Tabela 5 - Recomendação da taxa de semeadura para algumas leguminosas

Leguminosas (Fabaceae)	Taxa de semeadura (kg ha ⁻¹)	Fonte
Amendoim –forrageiro	10-15	(1)
Calopogônio	8-10	(1)
Crotalaria juncea	20-25	(1)
Feijão de porco	70-80	(1)
Feijão-guandu	20-25	(1)
Lablab	25-30	(1)
Leucena	10 (vc = 70%)	Embrapa (1996)
Mucuna preta	50-60	(1)
Puerária	8	(1)
Soja perene	6-8	(1)
Estilosante Mineirão	1,5-2,0 (vc = 100%)	Embrapa (1996)
Estilosante Campo Grande	2,0-2,5 (vc = 100%)	Embrapa Gado de Corte (2000)

(1) Recomendações corrente, em termos práticos, podendo ser alterada de acordo com a finalidade do plantio e qualidade da semente.

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 Ca²⁺ e Mg²⁺ for inferior a 1,0 cmol.dm⁻³ ou quando o teor de Mg²⁺ for menor que 0,4 cmol.dm⁻³, recomenda-se a aplicação de 300 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico visando suprir as deficiências destes nutrientes. Esta aplicação pode ser feita antes da passagem da grade niveladora (ANDRADE; SALES, 2010).

Andrade et al. (2002) fazem recomendações para adubação fosfatada e potássica. Segundo os autores 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. A aplicação do adubo fosfatado deverá ser feita a lance, antes da passagem da grade niveladora, ou simultaneamente à semeadura. Em solos que apresentam teor de potássio (K) disponível abaixo de 50 mg dm⁻³, as doses

recomendadas variam de 20 a 60 kg ha⁻¹ de K₂O, 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. 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.

Na renovação de pastagens com preparo mecanizado e 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, não há necessidade de adubação nitrogenada. Entretanto, 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 plantas daninhas. Assim, recomenda-se aplicar 50 kg ha⁻¹ 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. 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 a fim de evitar as perdas de nitrogênio, por volatilização da amônia.

Na formação da pastagem recomenda-se o pastejo aos 45 dias após plantio com animais de categoria mais leve visto que nesta fase o sistema radicular da gramínea ainda é sensível a arranquio. O objetivo deste pastejo é evitar o alongamento excessivo do pseudocolmo, especialmente em espécies cespitosas, e elevação dos meristemas apicais, além de favorecer a entrada de luz no dossel e perfilhamento. Neste sentido, o tradicional “semeioamento” na formação da pastagem é inviável em função do atraso na utilização do pasto, perda de forragem e por induzir a “erro” no manejo da pastagem, uma vez que as touceiras se tornam ralas com menos perfilhos, colmos alongados e meristemas elevados. Este cenário compromete o perfilho original e vigor da touceira.

Manejo das pastagens

O manejo correto das pastagens é um dos fatores determinantes da eficiência e eficácia 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 daninhas, resultando em menor gasto com limpeza e manutenção das pastagens. O manejo correto também contribui para melhorar a nutrição do rebanho e, conseqüentemente, aumentar seus índices produtivos, reprodutivos e sanitários.

Reposição de nutrientes

A manutenção dos nutrientes no sistema de produção de forragem é fundamental para garantir a longevidade das forrageiras, independente da espécie sob manejo. A melhoria da fertilidade do solo das pastagens é um dos principais passos para intensificar os sistemas de produção pecuários 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 a degradação. 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 e que sua reposição possibilita a recuperação imediata do vigor e da produtividade de pastos de gramíneas, principalmente daqueles com mais de 10 anos de idade.

Em função do elevado custo dos insumos que chegam a estas regiões, pesquisadores têm buscado alternativas de reposição dos nutrientes e a identificação dos principais nutrientes limitantes no solo para as espécies forrageiras locais. Logo, as estimativas da necessidade de uso de calcário para pastagens na Amazônia precisam ser ainda mais exatas do que no restante do País. As pesquisas na região amazônica confirmam que, devido ao alto grau de adaptação das forrageiras à acidez, o uso do calcário como corretivo do solo para pastagens é uma prática desnecessária, uma vez que a resposta a doses de calcário, superiores a 500 kg ha⁻¹, são pouco frequentes. O seu uso deve ser restrito à correção das deficiências de cálcio e, ou, magnésio no solo, tanto na renovação como recuperação (ANDRADE, 2010).

Em Rondônia, estudos realizados por Costa et al. (2004) avaliaram a resposta da *Brachiaria humidicola* a doses crescentes de calcário (0 a 1.200 kg ha⁻¹) e fósforo (0 a 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅) durante o estabelecimento de pastagens no município de Ariquemes (Bioma Amazônico), em um Latossolo Amarelo, de textura argilosa e fase cascalhenta (pH: 4,6; Ca²⁺ + Mg²⁺: 0,85 cmol_c dm⁻³; Al³⁺: 2,4 cmol_c dm⁻³), e no município de Vilhena (Bioma Cerrado), em um Latossolo Vermelho-Amarelo de textura argilosa (pH: 4,2; Ca²⁺ + Mg²⁺: 1,3 cmol_c dm⁻³; Al³⁺: 0,5 cmol_c dm⁻³). As produções máximas para a *B. humidicola* foram obtidas com as doses de calcário de 1.000 kg ha⁻¹ (Ariquemes) e 1.200 kg ha⁻¹ (Vilhena). Entretanto, com apenas 400 kg ha⁻¹ de calcário em Ariquemes e 700 kg ha⁻¹ em Vilhena, obtiveram 90% da produção de biomassa.

Resultados semelhantes foram obtidos por Gonçalves et al. (1986), também em Rondônia, ao testarem doses crescentes de calcário dolomítico (0 a 18 t ha⁻¹) no crescimento da *Brachiaria humidicola*. Os autores não observaram resposta a calagem em Vilhena (Latossolo Amarelo, Bioma Cerrado) e observaram produção máxima à dose de 600 kg ha⁻¹ de calcário em Porto Velho (Latossolo Amarelo, Bioma Amazônico), e em Presidente Médici (Argissolo Vermelho-Amarelo, Bioma Amazônico) à dose de 400 kg ha⁻¹ de calcário. Devido ao custo elevado do transporte, o preço da tonelada de calcário em algumas localidades da região amazônica atinge valores três a quatro vezes superiores aos praticados no Brasil Central.

Na Amazônia Ocidental, o processo de formação das pastagens ainda resulta na

incorporação ao solo dos nutrientes contidos na biomassa florestal, submetidos ou não à queima, contribuindo para aumentar o pH e os teores de P, K, Ca e Mg. Assim, a correção da acidez do solo e de adubação é mais demandada na renovação de pastagens para garantir o rápido estabelecimento das forrageiras (ANDRADE et al., 2002). Objetivando repor as perdas de nutrientes do ecossistema e manter a capacidade produtiva do pasto, contribuindo ainda para evitar o processo de degradação da pastagem, já que a queda da fertilidade do solo é uma de suas causas.

A dinâmica dos nutrientes em ecossistemas de pastagens 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. 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.

O nitrogênio possui papel de destaque em pastagens estabelecidas, sendo o principal nutriente a ser corrigido devido à grande quantidade e várias vias 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 da biomassa vegetal.

A utilização de leguminosas forrageiras representa a melhor estratégia, técnica e economicamente, 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 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⁻¹ de nitrogênio, geralmente suficiente para assegurar a manutenção da produtividade do pasto. A terceira se aplica quando o objetivo é intensificar o sistema de produção, quando são recomendadas maiores doses anuais de nitrogênio, de 100 a 200 kg ha⁻¹ de N, fracionados em doses de 50 kg /ha⁻¹. As gramíneas

respondem de forma linear a doses de até 400 kg ha⁻¹ 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 6).

Tabela 6. Doses de fósforo e potássio 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 ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	Teor (mg dm ⁻³)	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	Teor (mg dm ⁻³)	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)
> 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

Doses de potássio (kg ha ⁻¹ de K ₂ O)				
Teor de K no solo (mg dm ⁻³)	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

¹Fosforo 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. Maiores doses são recomendadas quando se utiliza nível mais

elevado de adubação nitrogenada (acima de 50 kg ha^{-1} 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.

Andrade et al. (2014) estudaram resposta dos pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu à adubação de manutenção com uso dos fertilizantes: completo (500 kg ha^{-1} de calcário, 100 kg ha^{-1} de N e K_2O , 50 kg ha^{-1} de P_2O_5 , 40 kg ha^{-1} de S e FTE-BR12; e este completo combinado com calcário dolomítico, enxofre (flor de enxofre), micronutrientes, nitrogênio (ureia), potássio (cloreto de potássio) ou fósforo (superfosfato triplo). O nitrogênio e potássio foram identificados como fatores responsáveis pelo declínio da capacidade produtiva de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu estabelecidas em Argissolos Amarelos da Amazônia Ocidental (Figura 6). Há necessidade de refinamento dos métodos de análise de fósforo no solo para fins de recomendação de adubação de manutenção de pastagens cultivadas na Amazônia.

O avanço da agricultura no novo ciclo agropecuário que se organiza a Amazônia Ocidental intensifica o uso de tecnologias vinculadas ao aumento da produtividade das pastagens. Dentre estas tecnologias emergentes, destaca-se o uso de calcário líquido e adubos líquidos, que têm sido difundidos, especialmente no Estado de Rondônia, a produtores dispostos a investir da tecnificação da propriedade. Contudo, maiores estudos devem ser realizados em relação ao custo benefício destes produtos.

Apesar dos avanços, os níveis de produtividade na maioria dos sistemas de produção a pasto ainda são baixos devido aos variados graus de degradação das pastagens. De acordo com Martha Júnior e Vilela (2007) o consumo de fertilizantes (NPK) é baixo, $2,9$ a $3,6 \text{ kg ha}^{-1}$, o que resulta na baixa produtividade das pastagens exclusivas de gramíneas (Tabela 7).

A forma indireta de reposição/manutenção da fertilidade das pastagens pode ser realizada através do sistema de integração lavoura-pecuária. Este sistema tem se difundido na Amazônia Ocidental amortização dos custos destinados à recuperação de pastos degradados pelo uso de lavouras. A inclusão do componente arbóreo aos componentes lavoura e pastagem representa um avanço ainda maior. A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) é uma estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotação. Pode-se utilizar a iLPF para implantar um sistema agrícola sustentável, com base nos princípios da rotação de culturas e do consórcio entre culturas de grãos, forrageiras e espécies arbóreas, para produzir, na mesma área, grãos, carne ou leite e produtos madeireiros e não madeireiros ao longo de todo ano. A iLPF é atualmente uma política pública prioritária do governo federal na proposta do Programa ABC, tida como estratégia governamental, visando à recuperação de áreas degradadas e à sustentabilidade ambiental.

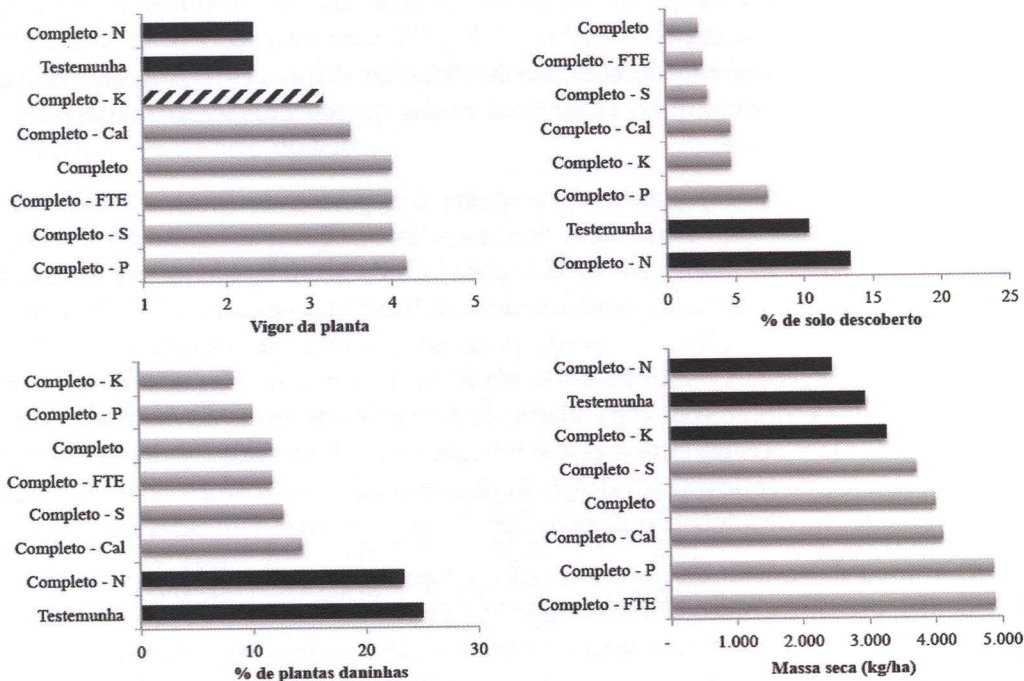


Figura 6. Resposta de pasto de capim-marandu à adubação de manutenção com uso de diferentes combinações de fertilizantes. Barras de mesma cor são agrupadas no teste SK a 5%. Fonte: Andrade et al. (2014).

Tabela 7. Preços da arroba do boi gordo, do leite e da uréia agrícola em São Paulo e em Rondônia, e suas respectivas relações de troca.

Item	São Paulo	Rondônia	Diferença (%)
Boi gordo (R\$ @ ⁻¹) ¹	1. 123,50	2. 115,00	3. - 6,9
Leite (R\$ L ⁻¹) ¹	4. 1,16	5. 0,82	6. - 29,3
Ureia (R\$ t ⁻¹) ^{1,2}	7. 1.210,24	8. 2.310,00	9. + 90,9
Boi gordo (@ t ⁻¹ de ureia)	10. 9,80	11. 20,09	12. + 105,0
Leite (L t ⁻¹ de ureia)	13. 1043,31	14. 2817,07	15. + 170,0

(1) cotação em 18/08/2014 na Scot Consultoria (2014); 2 Cotação de balcão 18/08/2014.

Diversificação de pastagens

A diversificação das pastagens é condição importante a ser considerada em uma propriedade, porque reduz a vulnerabilidade quanto à queda de produtividade e outros riscos típicos do cultivo único, como a incidência de pragas e doenças. Além disso, possibilita a utilização adequada dos diferentes tipos de solo e permite o uso estratégico

das pastagens, como por exemplo, de acordo com as necessidades dos animais.

A consorciação entre gramíneas e leguminosas representa uma alternativa, mesmo que temporária, para melhorar a oferta de forragem (quantidade, qualidade e distribuição de acordo com a estação do ano) aos animais em pastejo (Tabela 8). Algumas leguminosas forrageiras recomendadas para a formação de pastagens em Rondônia são: amendoim forrageiro, desmódio, estilosantes mineirão e estilosantes Campo Grande. O amendoim forrageiro se destaca entre as leguminosas por manter por mais tempo as características nutricionais no período de baixa precipitação (ANDRADE; SALES, 2010).

Tabela 8. Aumento dos teores de proteína bruta de gramíneas tropicais em pastos consorciados com leguminosas

Pastagem	Período seco	Período chuvoso
Brachiaria decumbens	5,7	8,6
B. decumbens + Estilosantes Campo Grande	8,2	10,1
Diferença	+44%	+17%
Cynodon nlemfuensis	11,1	12,5
C. nlemfuensis+ A. pintoi cv. Belmonte	12,6	15,3
Diferença	+13%	+22%

Fonte: Embrapa Gado de Corte (2007); Andrade e Sales, 2010.

Taxa de lotação

A taxa de lotação é o ponto mais importante no manejo das pastagens e é determinada dividindo-se o número de cabeças do rebanho pela área de pastagem expresso em cabeças ha⁻¹ ou UA ha⁻¹. O uso de taxas de lotação superiores à capacidade de suporte das pastagens é causa importante de degradação de pastagens na Amazônia Ocidental. 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 daninhas 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.

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. 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⁻¹, sem o uso de irrigação e adubação nitrogenada de manutenção (ANDRADE et al. 2014). Porém, quanto maior o grau de degradação da pastagem, menor a sua capacidade de suporte.

Uma forma prática de se monitorar a pastagem é através da altura média do pasto.

Cada espécie forrageira possui uma altura ideal de manejo. No caso do capim-braquiarião, 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 a 25 cm na saída do gado, quando manejado sob pastejo rotacionado. Entretanto, é comum verificar pastos de capim-braquiarião, sob pastejo contínuo, com apenas 10 a 15 cm de altura, caracterizando a superlotação. Este cenário está sempre relacionado à condição de subnutrição do gado. O manejo adequado nesta situação é submeter a pastagem ao descanso, para que as forrageiras recuperem seu sistema radicular, e 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. Consiste em três ou mais piquetes submetidos a sucessivos períodos de descanso e de ocupação, utilizados em sequência por um ou mais lotes de animais. Segundo Andrade e Sales (2010) a técnica difere também do pastejo alternado, em que a pastagem é dividida em dois piquetes, que são utilizados alternadamente.

O pastejo rotacionado apresenta como principais vantagens a maior uniformidade de desfolha e, conseqüentemente, melhor aproveitamento da forragem produzida, permitindo o uso de maior taxa de lotação em comparação ao pastejo contínuo, principalmente em grandes áreas; melhor rebrotação das forrageiras sem a interferência do animal, sobressaindo na competição com as plantas daninhas; proporciona a manutenção de leguminosas em pastagens consorciadas (amendoim forrageiro e puerária), por manter estável a proporção das espécies sob seletividade dos animais; contribui para a ciclagem de nutriente mais eficiente, aumentando a vida útil da pastagem; permite melhor distribuição de fezes e urina na pastagem; contribui para tornar os animais mais mansos devido ao manejo mais frequente; e 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 (ANDRADE; SALES, 2010);

A implantação dos piquetes de pastejo rotacionado exige um planejamento criterioso, considerando a 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. A forma e o tamanho dos piquetes são fatores importantes para o manejo das pastagens. 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 braquiarião, xaraés, piatã, tanzânia, mombaça e massai, 24 a 30 dias para a braquiária decumbens e de 21 a 28 dias para a braquiária humicicola e a grama-estrela. O período de ocupação (PO) pode ter duração de três a sete dias. 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 se dá em função do período de descanso e do período de ocupação, sendo calculado com base na fórmula $NP = (PD/PO) + 1$.

Ao se manejar, por exemplo, uma pastagem de capim-xaraés com 28 dias de descanso e 7 dias de ocupação, 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 9) que deve ser mantida para conciliar alta produção e qualidade de forragem com a persistência da forrageira.

Tabela 9. 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
<i>Panicum maximum</i>		
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
<i>B. decumbens</i> e grama-estrela	30-40	15-20
<i>B. humidicola</i>	25-30	10-12

Fonte: ANDRADE (2008).

Ao lançar mão das tecnologias de manejo, no estado do Acre pastagens consorciadas de capim Massai e amendoim forrageiro permitiram taxa de lotação de 6 UA ha⁻¹ durante a estação chuvosa e 1,8 UA ha⁻¹ durante a estação seca (ANDRADE et al., 2006). Pastejo rotacionado em pastagens de capim Marandu consorciado com amendoim forrageiro e kudzu tropical permitiu lotação média anual de 2,5 UA ha⁻¹ (ANDRADE et al., 2012), superiores a média do estado (VALENTIM; ANDRADE, 2009).

Definir a altura mínima do dossel forrageiro significa respeitar a morfofisiologia da espécie, muito importante para o bom manejo da pastagem. Morfofisiologia é o estudo da morfologia (externo) e fisiologia (fluxos) da planta para entender a capacidade de resiliência (recuperação) da rebrota após pastejo. No bom manejo das pastagens, ao mesmo tempo em que se deve proporcionar a entrada de luz no interior do dossel forrageiro para estímulo do perfilhamento basal diretamente dependente de luz, temperatura e nutrientes, deve-se evitar a decaptação dos meristemas (Figura 7), responsáveis pela gênese de perfilhos e integridade do perfilho. É importante manter ainda, o mínimo de área foliar para realização da fotossíntese e manutenção das reservas orgânicas radiculares. Vale destacar que as folhas mais jovens são fotossinteticamente mais ativas, pois é onde se localizam 70% dos estômatos e as mesmas constituem a fração mais consumida pelo animal, em função da exposição e qualidade. Assim, a estratégia de manejo é fazer com que haja o equilíbrio entre a máxima produção de forragem de qualidade e desempenho animal.

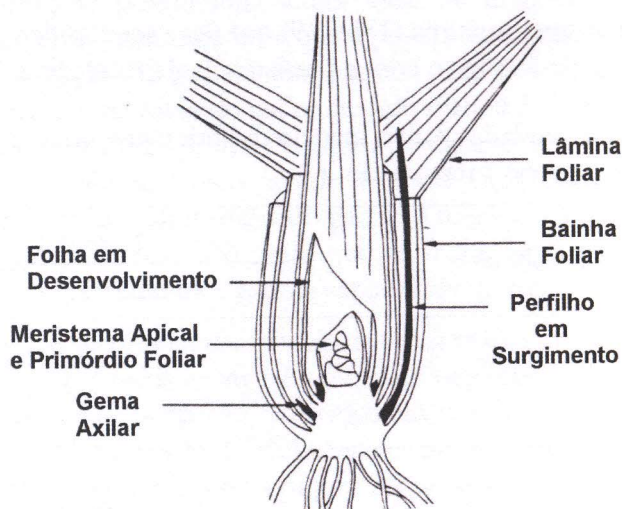


Figura 7. Gênese de perfilho. Adaptado de Da Silva e Nascimento Jr (2006).

O pastejo rotacionado é especialmente indicado para pastagens estabelecidas com capins que formam touceira, 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 ou pseudocolmo) em áreas menos visitadas pelos animais e touceiras superpastejadas nos locais preferidos.

O manejo adequado de cada espécie proporciona a maior formação da pastagem, integridade do dossel forrageiro e reduz, por si só, a incidência de plantas daninhas e conseqüentemente a necessidade de herbicidas nas pastagens.

Controle de Plantas Daninhas

As plantas daninhas são consideradas “indicadoras” de degradação devido ao seu caráter oportunista às condições de perda de vigor e competitividade das forrageiras. O controle das mesmas tem consistido no maior investimento das propriedades com pastagens em processo de degradação. Geralmente, as plantas daninhas mais difíceis de controlar em pastagens são as gramíneas invasoras, por sua semelhança morfológica, fisiológica e bioquímica com as gramíneas forrageiras, dificultam a utilização de medidas de controle convencionais. As três espécies de gramíneas invasoras mais problemáticas em pastagens da Amazônia Ocidental são o capim-navalha (*Paspalum virgatum*), o capim-capeta (*Sporobolus indicus*), o capim-sapé (*Imperata brasiliensis*), capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis* L.) (ANDRADE et al., 2012) e plantas de folhas largas e arbustivas como malícia (*Mimosa pudica* L.), malva ou carrapicho (*Urena lobata*) e jurubeba (*Solanum* sp.).

O capim-navalha é a espécie mais importante devido à sua alta capacidade de multiplicação e rebrota, agressividade e adaptação a solos de baixa permeabilidade,

dificulta a introdução de forrageiras. Possui reforma manual eficiente, porém de altíssimo custo para o arranquio manual com enxada. A alternativa recomendada para renovação de pastagens infestadas com plantas de folha estreita é realizar preparo de solo com uma passagem de grade aradora no final do período seco (agosto), seguida de aração profunda com arado de discos e posterior passagem de grade niveladora. A aração profunda é importante para o enterrio do banco de sementes existente no solo, diminuindo a competição com as forrageiras plantadas durante a fase de estabelecimento (ANDRADE; VALENTIM, 2006). Entre as leguminosas, as de maior importância são a malva pelos custos dos herbicidas e as plantas tóxicas pelos prejuízos gerados com a morte de animais.

Nas pastagens em que o produtor manteve as plantas daninhas sob controle, 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, geralmente dispensando o uso de herbicidas. Caso contrário, no caso da malva ou capim-navalha (Tabela 10), 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 suscetíveis ao herbicida 2,4 D (ANDRADE et al., 2012).

A escolha do método de controle, mecânico (arranquio manual, roçagem manual, roçagem mecânica, rolo-faca, etc.), químico (herbicidas) ou a combinação de ambos, dependerá dos seguintes fatores: a) tipo de daninha; b) grau de infestação; e, c) tamanho da área. Para daninhas de folha estreita, como o capim-navalha e o capim rabo-de-burro, por exemplo, o arranquio manual das touceiras, seguido do plantio de mudas de forrageiras estoloníferas no local, tem sido o método mais eficaz. No caso de plantas daninhas de folha larga e subarborescentes, tais como a malícia, a malva ou carrapicho e a jurubeba, o controle químico com herbicidas apresenta melhores resultados.

Também consiste em alternativa de controle de plantas daninhas a aplicação da atrazina em pré-emergência, que possibilita o controle de plântulas, a exemplo do capim navalha, oriundas de sementes. Verzignassi (2011) observou baixa fitotoxicidade do herbicida, aplicada em pré-emergência na dose de $2,0 \text{ kg ha}^{-1}$ para diversas cultivares de gramíneas forrageiras propagadas por sementes, especialmente em solos mais argilosos, exceto aos capins Mombaça e Massai, sensíveis a esta dose. Para o capim-tangola e estrela-africana roxa a dose recomendada é de $2,5 \text{ kg ha}^{-1}$ (ANDRADE et al., 2012).

É importante ter em mente que não basta proceder ao controle das plantas daninhas, 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.

Tabela 10. 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)				1.195,40
TOTAL (R\$ hectare ⁻¹)				493,97

1 DH = dias homem; HM = hora máquina. Fonte: Andrade e Valentim (2006).

Considerações Finais

O cenário das pastagens na Amazônia Ocidental evidencia que produtividade animal está aquém do potencial da região.

O emprego das tecnologias disponíveis para a adequada formação ou reforma das pastagens, como a diversificação das espécies forrageiras, a reposição dos nutrientes mesmo que em doses catalíticas e o domínio dos sistemas de pastejo respeitando a morfofisiologia das espécies irão mudar os atuais índices zootécnicos.

O resultado econômico será fruto da aplicação das boas estratégias de manejo e a preservação ambiental, e se dará pelo aumento da eficiência de utilização das áreas de pastagens já existentes.

Referências

AGROCONSULT. Rally da Pecuária. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.rallydapecuaria.com.br>. Acesso em: 30 ago. 2014.

ANDRADE, C.M.S., ZANINETTI, R.A., KLEIN, M.A., BARDALES, N.G. Nutrientes limitantes à produtividade de pastagem cultivada em Argissolo Amarelo na Amazônia. In: Congresso brasileiro de zootecnia, 24. Anais... Vitória ES, 2014.

ANDRADE, C.M.S., FONTES, J.R.A., FARINATTI, L.H.E. Reforma de Pastagens com Alta Infestação de Capim-navalha (*Paspalum virgatum*). 14 p. Circular técnica / Embrapa Acre. 64. 2012.

ANDRADE C.M.S. SALES, M.F.L. Recuperação de Pastagens degradadas no Acre. In: I Workshop Sobre Áreas Degradadas da Amazônia, realizado em Rio Branco - AC, 2010. 26p.

ANDRADE, C.M.S. Calagem em pastagens cultivadas na Amazônia. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 29 p. Documentos / Embrapa Acre, 118. 2010.

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. 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. 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.; 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).

ARAUJO, E.A. Degradação de Pastagens na Amazônia Ocidental. Avaliação e alternativas de recuperação. AGBOOK. 92p. 2011.

COSTA, N.L. ; PAULINO, V.T. ; TOWNSEND, C.R. ; RODRIGUES, A. N. A. ; MAGALHÃES, J. A.. Calagem e Adubação de Pastagens. In: COSTA, N.L.. (Org.). Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, p. 84-119. 2004

DA SILVA; NASCIMENTO JR. Ecofisiologia de Plantas Forrageiras. In: PEREIRA, O.G., OBEID, J.A., NASCIMENTO Jr., D. FONSECA, D.M., (Eds.). Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem, III, Viçosa, 2006. Anais... Viçosa : UFV, 2006, p.1-42, 430p.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 36 p. Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, 402. 2014.

DIAS-FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, p. 243-252, 2011. Suplemento.

DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. Pastagens no trópico úmido. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241). Disponível em: <http://bit.ly/foLu6D>. Acesso em: 07 ago. 2014.

GONÇALVES, C. A.; LEÔNIDAS, F. C.; SALGADO, L. T. ; COSTA, N. L. . Efeito da calagem no estabelecimento de *Brachiaria humidicola* em Rondônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, 1986, Campo Grande. Anais.... Campo Grande: SBZ, p. 202. 1986.

IBGE. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/amazonia/viewer.htm>. Acesso em: 13 ago. 2014.

IBGE. Estatística da Produção Pecuária, dez. 2013. Prognóstico de produção. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/indicadores.php>. Acesso em: 13 ago. 2014.

LATAWIEC A.E., STRASSBURG, B.B.N., VALENTIM, J.F., RAMOS, F.; ALVES-PINTO, H.N. Intensification of cattle ranching production systems: socioeconomic and environmental synergies and risks in Brazil. *Animal*, 9:1255–1263. 2014.

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: Embrapa Acre; Embrapa Amazônia Oriental; Embrapa Solos, 2008 (Folder).

MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L. Uso de fertilizantes em pastagens. In: MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. Cerrado, uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. 1.ed. Planaltina, 2007, p.43-68

STRASSBURG, B.B.N., LATAWIEC A.E., BARIONI L. G., C. A. NOBRE, V.P. SILVA, VALENTIM, J.F., VIANNA, M., ASSAD E.D. When enough should be enough: Improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil. *Global Environmental Change*. 28:84-97. 2014.

SOUZA, F.H.D. Produção e comercialização de sementes para pastagens tropicais no Brasil. In: PEREIRA, O.G., OBEID, J.A. FONSECA, D.M., NASCIMENTO JR. D. Simposio sobre Manejo estratégico de pastagem, 2008, Viçosa: DZO, UFV, 2008. p.296-335.

SCOT Consultoria. Cotações do leite e do boi. Disponível em: <http://www.scotconsultoria.com.br/>. Acessado em 18/08/2014.

TOWNSEND, C.R., PEREIRA, R.G.A., COSTA, N.L. Cenário das Pastagens em

Rondônia. In: Simpósio sobre Manejo Sustentável das pastagens de Rondônia. Anais... 2012.

VALENTIM, J.F. ANDRADE, C.M.S. Tendências e perspectivas da pecuária bovina na amazônia brasileira. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, Belém, v. 4, n. 8, jan./jun. 2009.

VERZIGNASSI, J. R. Tecnologia de sementes: *Brachiaria*. Brasília, DF: Unipasto, 2011. Palestra proferida durante o 8º Workshop Embrapa – Unipasto, Goiânia, 01 jun. 2011