

# PASTAGENS NO ECOSISTEMA DO TRÓPICO ÚMIDO

Moacyr B. Dias-Filho<sup>1</sup> e Carlos Mauricio Soares de Andrade

Eng. Agr., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, C. Postal, 48, CEP 66017-970, Belém, PA,  
[moacyr@cpatu.embrapa.br](mailto:moacyr@cpatu.embrapa.br)

## Introdução

No Brasil, a região do trópico úmido praticamente se confunde com a Amazônia Legal, sendo constituída pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão (oeste do meridiano de 44°), correspondendo a cerca de 61% do território brasileiro, ou 5.217.423 km<sup>2</sup>. 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 km<sup>2</sup>, 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 km<sup>2</sup>.

A designação da terminologia “tropical úmido brasileiro” para a Amazônia Legal, sugere que essa região abriga toda a área tropical úmida do país. No entanto, outros locais do Brasil, fora dos limites da Amazônia Legal, também apresentam clima tropical úmido, como as áreas próximas do litoral sul do estado da Bahia e a zona da mata de Pernambuco.

Embora o bioma predominante na Amazônia brasileira (ou Amazônia Legal) seja a floresta tropical, ocorrem também áreas de Cerrado, principalmente nos estados do Mato Grosso, Tocantins, Roraima e Amapá. No entanto, via de regra, a maior importância da atividade pecuária no trópico úmido brasileiro, em termos econômicos, ambientais e de extensão geográfica, diz respeito àquela desenvolvida a partir da transformação do ecossistema de floresta. Em vista disso, nessa monografia serão enfatizadas as pastagens formadas no ecossistema de floresta, no trópico úmido brasileiro, dentro da área de abrangência geográfica da Amazônia Legal. Ênfase será dada à evolução da atividade pecuária desenvolvida sob pastagens cultivadas na região, nos últimos 10 anos e as perspectivas dessa atividade para os próximos anos.

## Evolução da atividade pecuária

Se considerarmos a subdivisão do Brasil em macrorregiões geográficas, verifica-se que, nos últimos 10 anos, contrário ao verificado em outras regiões do país, a atividade pecuária na região Norte (que inclui todos os estados componentes da Amazônia Legal, com exceção dos estados do Mato Grosso e Maranhão) vem apresentando a maior expansão, em termos de evolução do rebanho bovino (Tabela 1). É seguro afirmar que grande parte dessa expansão esteja sendo causada pela migração de produtores de outras regiões do país, que procuram a região Norte em busca de menores custos de produção, principalmente em função da pressão de competição exercida pela agricultura (e.g., soja, milho), sobretudo nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, que elevou o preço da terra nesses locais. Outro fator importante são as condições climáticas do trópico úmido, com temperaturas praticamente uniformes ao longo do ano e períodos secos relativamente menos severos e extensos do que outras regiões do país, permitindo que a pastagem seja a base alimentar da pecuária de corte durante o ano todo, tornando possível à produção do “boi verde”, forte componente para a conquista de mercados mais exigentes.

**Tabela 1** – Rebanho bovino brasileiro por regiões, em milhões de cabeças e evolução em porcentagem.

Região	1995	2003	Evolução
Norte	19,18	33,93	76,9
Nordeste	23,17	24,99	7,85
Sudeste	37,17	38,71	4,14
Sul	26,64	28,03	5,22
Centro-Oeste	55,10	69,89	26,84

Fonte: IBGE (2005).

Estima-se que em 2003 existissem em torno de 56,87 milhões de ha de pastagens cultivadas na Amazônia Legal (Tabela 2). Isso representa aumento de cerca de 70%, em relação às áreas de pastagens existentes em 1995 na região.

**Tabela 2** – Área de pastagens cultivadas na Amazônia Legal brasileira em 1995 (IBGE, 2005) e estimativa para 2003.

Região/Estado	Pastagens cultivadas			
	1995		2003 <sup>1</sup>	
	ha	%	ha	%
<b>Brasil</b>	<b>99.652.008</b>	-	<b>135.063.092</b>	-
<b>Amazônia Legal</b>	<b>32.930.940</b>	<b>100,0</b>	<b>56.874.502</b>	<b>100,0</b>
<b>Amazônia Ocidental</b>	<b>3.634.000</b>	<b>11,0</b>	<b>9.621.819</b>	<b>16,9</b>
Rondônia	2.578.000	7,8	7.208.924	12,7
Acre	552.000	1,7	1.505.362	2,6
Amazonas	208.000	0,6	569.783	1,0
Roraima	296.000	0,9	337.750	0,6
<b>Amazônia Oriental</b>	<b>29.296.940</b>	<b>89,0</b>	<b>47.252.683</b>	<b>83,1</b>
Amapá	25.520	0,1	43.832	0,1
Pará	5.824.918	17,7	11.905.064	20,9
Tocantins	5.277.205	16,0	7.311.873	12,9
Maranhão	2.906.809	8,8	4.249.774	7,5
Mato Grosso	15.262.488	46,3	23.742.141	41,7

<sup>1</sup> Estimativa com base no Censo Agropecuário de 1996 e no aumento do efetivo bovino entre 1995 e 2003, considerando taxa de lotação de 1,2 cabeças/ha.

## Resultados de pesquisa

### Recuperação de pastagens degradadas

A degradação de pastagens constitui-se em um dos principais problemas agronômicos para a atividade pecuária no trópico úmido brasileiro e em outras regiões do país (Dias-Filho, 2005). Embora não existam estudos formais que quantifiquem a extensão do problema em termos de área para a Amazônia brasileira, estimativas feitas no inicio dos anos 90, sugeriam que cerca da metade das áreas de pastagens cultivadas na região estavam degradadas ou em processo avançado de degradação (Serrão et al., 1993). Na Amazônia Ocidental, considerando-se o conceito de “degradação agrícola” de pastagens (Dias-Filho, 2005), estima-se que atualmente 61,5% das pastagens cultivadas apresentem algum grau de degradação (Tabela 3). 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 representa a principal causa de degradação das pastagens cultivadas naquele Estado (Tabela 4).

**Tabela 3** – Estimativa<sup>1</sup> da situação das pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental quanto ao grau de degradação, considerando como critério a incidência de plantas invasoras nas pastagens.

<b>Grau de degradação</b>	<b>Am. Ocid.</b>	<b>AC</b>	<b>AM</b>	<b>RO</b>	<b>RR</b>
	<b>----- % da área total de pastagens -----</b>				
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

<sup>1</sup> Baseada no conhecimento da realidade por pesquisadores que atuam em cada Estado.

Fonte: C. M. S. de Andrade (dados não publicados).

**Tabela 4** – Principais causas de degradação de pastagens cultivadas nas unidades federativas da Amazônia Ocidental Brasileira.

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

<sup>1</sup> Baseada no conhecimento da realidade por pesquisadores que atuam em cada Estado.

Fonte: C. M. S. de Andrade (dados não publicados).

De fato, a superlotação das pastagens e a ausência de adubação de manutenção constituem-se em importantes causas de degradação de pastagens na Amazônia Legal e em outras regiões do país (Dias-Filho, 2005). Por outro lado, o uso do fogo como instrumento de “limpeza” (controle de invasoras), ou de eliminação do excesso de pasto não consumido, continua sendo um importante fator acelerador da degradação de pastagens cultivadas no trópico úmido brasileiro, principalmente entre os pequenos produtores.

Outra situação particular e, relativamente nova, é a síndrome da morte do capim-marandu, que nos últimos anos passou a ser reportada como importante causa de degradação de pastagens no trópico úmido brasileiro e, particularmente, no estado do Acre (Teixeira Neto et al., 2000; Valentim et al., 2000). Esta síndrome manifesta-se durante a época chuvosa, principalmente em áreas que apresentam solos de baixa permeabilidade. Estudos realizados no Acre (Valentim et al., 2000; Andrade et al., 2003), no Pará (Dias-Filho & Carvalho, 2000; Dias-Filho, 2002; Teixeira Neto et al., 2000) e na Costa Rica (Zúñiga P. et al., 1998), sugerem que a mortalidade do capim-marandu se deve à associação da falta de adaptação desta cultivar ao encharcamento do solo com o ataque de fungos dos gêneros *Pythium*, *Fusarium* e *Rhizoctonia*, que são favorecidos pela condição de saturação de água no solo. Na Costa Rica, Zúñiga P. et al. (1998) isolaram estípites destes três fungos em pastagens de capim-marandu onde o problema havia sido detectado e testaram sua patogenicidade em três genótipos de *B. brizantha*, incluindo as cultivares Marandu e Xaraés, e na *B. dictyoneura* cv. *Pasto Brunca*, sob dois níveis de água no solo (capacidade de campo e saturação de água). Confirmou-se a susceptibilidade da cultivar Marandu e da *B. brizantha* CIAT 16322 a estes patógenos, que causaram a morte das plantas apenas na condição de saturação de água no solo. Com o solo na capacidade de campo, apenas sintomas leves foram constatados. A cultivar Xaraés apresentou maior tolerância e a *B. dictyoneura* não foi afetada pelos patógenos. Resultados semelhantes foram observados em um estudo de campo realizado no Acre (Andrade et al., 2003), onde foram comparados dois acessos de *B. humidicola* e sete de *B. brizantha*, tendo as cultivares Marandu e Xaraés como testemunhas. Três anos após o plantio destes genótipos em uma pastagem, em solo de baixa permeabilidade, onde o capim-marandu estava morrendo, apenas os acessos de *B. humidicola* e o capim-xaraés não haviam manifestado

sintomas da doença. O capim-marandu praticamente desapareceu das parcelas e todos os demais acessos de *B. brizantha* manifestaram o problema durante o experimento.

A gravidade do problema no Acre (Tabela 4) deve-se ao fato de que mais de 50% dos solos do Estado apresentam permeabilidade baixa, sendo, portanto, impróprios para o cultivo do capim-marandu, conforme zoneamento de risco edáfico realizado por Valentim et al. (2002). A solução do problema tem sido a substituição da gramínea por outras espécies forrageiras mais adaptadas (Teixeira Neto et al., 2002; Valentim et al., 2004).

Nos últimos dez anos, foram desenvolvidas e aprimoradas diversas estratégias para a recuperação de pastagens tropicais degradadas. Tais estratégias são apresentadas e discutidas em Dias-Filho (2005) e podem ser aplicadas tanto por pequenos como por grandes produtores.

Na Amazônia Oriental, região de Marabá, em áreas de pequenos produtores, Mitja et al. (1998) e Mitja & Robert (2003) desenvolveram sistema de renovação de pastagens degradadas de capim colonião, utilizando o capim-andropôgon (*Andropogon gayanus*) como agente de renovação, sem empregar insumos adicionais como adubos e herbicidas. Nesse processo, o capim-andropôgon é plantado, manualmente, nas áreas de solo descoberto da pastagem, em conjunto com o controle manual das plantas daninhas. Segundo os autores supra citados, nesse processo a recuperação da pastagem pode ser alcançada em tempo relativamente curto. Porém, enquanto a densidade das plantas daninhas diminui, a diversidade permanece semelhante, ou seja, o risco de nova invasão existe, sendo altamente relacionado com o manejo da pastagem. Assim, qualquer problema de manejo que diminua o vigor do capim, como o super pastejo, pode levar ao domínio das plantas invasoras.

Na Amazonia Ocidental, estado do Acre, Valentim et al. (2004) desenvolveram sistema de renovação de pastagens degradadas de capim-marandu, visando a substituição desse capim por outras forrageiras mais adaptadas aos solos de baixa permeabilidade. Esta substituição tem sido feita de duas maneiras distintas, dependendo do estágio de degradação da pastagem. Em pastagens em estágio inicial de degradação, onde o capim-marandu ainda ocupa mais de 70% da área da pastagem, tem sido utilizado um processo de sucessão vegetal induzida, via plantio de espécies forrageiras estoloníferas (quicuio-da-amazônia, grama-estrela, capim-tangola e amendoim forrageiro). Este plantio é feito manualmente, em covas, durante o período das águas, nos locais em que o capim-marandu já morreu. Devido à capacidade de colonização de novas áreas destas espécies, à medida que as touceiras do capim-marandu 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 fertilizantes. As vantagens desta técnica são óbvias, pois envolve apenas o gasto com mão-de-obra para plantio ao longo de dois a três anos (10-15 diárias por hectare), o solo não é exposto à erosão e a pastagem continua a ser utilizada normalmente enquanto o pasto é substituído. Este processo tem sido mais eficiente quando a pastagem é manejada sob lotação rotacionada. Nas pastagens de capim-marandu 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, seguido 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) (Andrade & Valentim, 2004).

Estratégias intensivas de recuperação de pastagens degradadas, isto é, que empregam adubação e mecanização, têm sido propostas há mais de 20 anos para o trópico úmido brasileiro (e.g., Dias-Filho & Serrão, 1982). Tais estratégias normalmente são destinadas a áreas mais extensas, com características de pecuária empresarial e onde haja alto percentual de plantas daninhas de grande porte. Nesses casos, as atividades de recuperação normalmente envolvem o enleiramento, a gradagem do solo, a adubação e a semeadura das forrageiras (Dias-Filho, 1998). A mecanização e a aquisição de adubos são os itens que mais encarecem o processo de renovação de pastagens. Para muitos locais do trópico úmido, estes custos são ainda mais elevados devido às grandes distâncias dos centros de produção, fabricação e distribuição de insumos agrícolas (Dias-Filho, 2005).

De fato, o grande desafio econômico para a adoção, em larga escala, de tecnologias de recuperação de pastagens degradadas no trópico úmido brasileiro, principalmente aquelas que demandam maior uso de insumos, seria que a implantação dessas tecnologias é normalmente mais cara do que os procedimentos tradicionais de conversão de florestas primárias em pastagens (Dias-Filho, 2005). Por exemplo, segundo estudo desenvolvido na Amazônia por Ichihara (2003), mesmo sem considerar os ganhos com a extração de madeira durante o desmatamento, os benefícios econômicos a curto e médio prazo das técnicas de renovação de pastagens geralmente são inferiores aos da formação de novas pastagens. Da mesma forma, Valentim et al. (2000) concluíram que o custo para a renovação de pastagens degradadas, no estado do Acre, pode ser até quatro vezes maior do que o da formação de pastagens em áreas recém-desmatadas. Assim, a maior dificuldade da tecnicização da atividade pecuária na região seria o montante de capital

demandado, tanto para manter o fluxo de caixa inicial, como para investir na compra de animais, os quais seriam necessários para fazer frente ao aumento da produção do pasto, após a recuperação da pastagem.

A integração agricultura-pecuária poderia ser usada como forma de diminuir os custos do processo de renovação de pastagens no trópico úmido. No entanto, a viabilidade desta tecnologia dependeria principalmente da existência de mercado para comercialização da produção e, também, de infra-estrutura e mão-de-obra para plantio, colheita e armazenamento dos grãos produzidos.

Dessa forma, a gradativa intensificação da criação bovina a pasto deve ser considerada e incentivada para o trópico úmido brasileiro. Sem essa intensificação, nos próximos 10 anos, poderá haver aumento considerável na extensão das áreas de pastagem degradadas e no ritmo de substituição das áreas de pastagem, ainda produtivas ou degradadas, por áreas de agricultura de alta tecnologia, como a soja.

### Ciclos biogeoquímicos

Nos últimos 10 anos, tem havido avanço considerável no conhecimento sobre ciclos biogeoquímicos em ecossistemas de pastagem cultivada no trópico úmido brasileiro (revisado por Dias-Filho et al., 2001). Pesquisas relativamente recentes têm estudado a dinâmica do carbono (Bernoux et al., 1999; Cerri et al., 2004; Desjardins et al., 2004) e do fósforo (Asner et al., 2004; Garcia-Montiel et al., 2000; Numata et al., 2003; Townsend et al., 2002) em pastagens ativas e abandonadas na região amazônica. Tais informações são importantes para o entendimento do ciclo de nutrientes dessas pastagens e a elaboração de estratégias de manejo visando o aumento ou a recuperação da produtividade dessas áreas. Apesar disso, ainda existem pontos importantes a serem estudados, principalmente com relação à influência do manejo do pastejo e da pastagem nos ciclos de nutrientes importantes como o fósforo e o nitrogênio em pastagens ainda produtivas.

### Uso de leguminosas em pastagens

Enquanto que na Amazônia Oriental a pesquisa sobre o uso de leguminosas forrageiras em pastagens não sofreu evolução nos últimos 10 anos, na Amazônia Ocidental o assunto tem sido mais pesquisado, principalmente em função dos trabalhos desenvolvidos pela Embrapa Acre (revisado por Valentim & Andrade, 2004). A importância das leguminosas forrageiras nas pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental é bastante variada (Tabela 5). Enquanto no Acre estima-se que as leguminosas (plantadas e de ocorrência espontânea) estejam presentes em 45% das pastagens cultivadas, o mesmo só ocorre em 2% das pastagens de Roraima. A puerária (*Pueraria phaseoloides*) ainda é a leguminosa forrageira de maior expressão na região. No Acre, como resultado dos esforços da Embrapa desde a década de 80, os pecuaristas convencionaram adicionar 0,5 kg/ha de sementes desta leguminosa às sementes das gramíneas por ocasião da formação e renovação das pastagens, de modo que atualmente mais de 30% das pastagens existentes no Estado são constituídas por pastos consorciados com esta leguminosa (Valentim & Andrade, 2004). Outra leguminosa importante na região é o calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), quase sempre de ocorrência espontânea, assim como várias leguminosas dos gêneros *Desmodium*, *Centrosema*, *Aeschynomene*, *Indigofera* e outras.

Tabela 5 – Leguminosas forrageiras herbáceas mais importantes e estimativa<sup>1</sup> do uso de pastos consorciados com leguminosas na Amazônia Ocidental.

Leguminosas	Acre	Amazonas	Rondônia	Roraima
	ordem de importância			
<i>Pueraria phaseoloides</i>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>
<i>Calopogonium mucunoides</i>	3 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
<i>Arachis pintoi</i>	2 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	-
<i>Stylosanthes</i> spp.	-	-	6 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
<i>Desmodium</i> spp.	5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	-
<i>Centrosema</i> spp.	6 <sup>a</sup>	-	5 <sup>a</sup>	-
<i>Aeschynomene</i> spp.	4 <sup>a</sup>	-	-	-
Pastos consorciados	45%	10%	10%	2%

<sup>1</sup> Baseada no conhecimento da realidade por pesquisadores que atuam em cada Estado.

Fonte: C. M. S. de Andrade (dados não publicados).

O amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Belmonte) é a leguminosa de uso mais recente na região, mas já é a segunda mais importante no Estado do Acre (Tabela 5), muito embora sua propagação seja basicamente por meio vegetativo (estolões), já que esta cultivar apresenta baixa produção de sementes. Esta leguminosa foi lançada em 1999, na Bahia (Pereira, 2002), e recomendada para as condições ambientais do Acre em 2001 (Valentim et al., 2001). Juntamente com o quicuio-da-amazônia, a grama-estrela (*Cynodon nemfuensis*) e o capim-tangola (*Brachiaria mutica* x *B. arrecta*), o amendoim forrageiro tem representado uma das principais opções forrageiras para a recuperação de pastagens de capim-marandu em processo de degradação. Com a divulgação dos bons resultados obtidos no Acre, passou a ser adotada também no Amazonas e em Rondônia nos últimos dois anos (Tabela 5). A excelente adaptação desta leguminosa ao trópico úmido, aliada às suas características de agressividade, alta resistência ao pastejo, boa palatabilidade e excelente valor nutritivo (Andrade, 2004; Valentim & Andrade, 2004), sugerem que a cultivar Belmonte deverá se tornar uma das leguminosas mais importantes em toda a Amazônia nos próximos anos. Atualmente, tem se trabalhado no desenvolvimento de uma nova cultivar de *Arachis pintoi*, com elevada produção de sementes, a qual deverá ser lançada nos próximos anos (Balzon et al., 2005).

### As pesquisas com pastagens cultivadas

#### Amazônia Oriental

Embora, nos últimos anos, tenha havido grande expansão do rebanho bovino e a pecuária tenha crescido em importância como atividade econômica na região Amazônica (Tabelas 1 e 2), o número de pesquisadores do setor público, diretamente envolvidos com a pesquisa com pastagens, não têm acompanhado esse crescimento. Um exemplo claro dessa situação diz respeito a Embrapa Amazônia Oriental, um dos mais importantes órgãos de pesquisa agropecuária na Amazônia. Enquanto que nos últimos 10 anos, o crescimento médio estimado do rebanho bovino e das áreas de pastagem nos estados que compõem a Amazônia Oriental tenha sido de 40 e 58%, respectivamente, a última contratação de pesquisador especialista em pastagem por aquele Centro de Pesquisa ocorreu há mais de vinte anos, mais precisamente em 1984, quando um pesquisador foi contratado para trabalhar com o banco ativo de germoplasma de plantas forrageiras. De 1985 a 2005, o número de pesquisadores trabalhando diretamente com pastagens na Embrapa Amazônia Oriental caiu de 10 para cinco, enquanto que a idade média desses pesquisadores aumentou de 36,5 para 57,4 anos. Concomitante a isso, no mesmo período, houve redução substancial de recursos financeiros destinados à pesquisa com pastagens. Como consequência, pesquisadores antes com dedicação exclusiva à área de pastagens passaram a desenvolver pesquisa também em outras áreas de estudo, ou simplesmente mudaram de área de interesse. O reflexo dessa situação tem sido a queda no número de projetos de pesquisa, na produção de trabalhos científicos e, consequentemente, na produção de conhecimento na área de pastagens para a Amazônia Oriental brasileira. Por exemplo, houve queda de 36% na produção científica sobre pastagens da Embrapa Amazônia Oriental na década de 90, em relação à registrada na década de 80 (dados não apresentados). Tal situação sugere grande descompasso entre o crescimento da atividade pecuária na região e na sua consequente demanda por conhecimento técnico para a resolução de problemas, e a resposta do setor público federal em promover a geração desse conhecimento.

Não obstante, o progressivo enfraquecimento da estrutura de apoio às pesquisas sobre pastagens cultivadas na Amazônia oriental, nos últimos dez anos foi produzido número significativo de trabalhos científicos nessa área, oriundos das pesquisas de cientistas da Embrapa Amazonia Oriental. Esses trabalhos têm se concentrado, principalmente, nas áreas de respostas de gramíneas forrageiras a estresses ambientais, em aspectos ecofisiológicos de plantas invasoras de pastagens, na avaliação do valor nutritivo de plantas forrageiras e na caracterização da pecuária de corte e de leite em pequenas propriedades na região. Por outro lado, órgãos de pesquisa estrangeiros, ou mesmo nacionais, fora da área geográfica da Amazônia oriental, têm contribuído, em estudos independentes, ou em parceria com pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, para a geração de conhecimento na área de pastagem na região. Porém, essas pesquisas, via de regra, nem sempre estão diretamente relacionadas com a geração de conhecimento para melhorar sistemas de pastagens para a produção de carne ou leite na região.

#### Amazônia Ocidental

Para analisar o panorama geral das pesquisas com pastagens feitas na Amazônia Ocidental nos últimos 10 anos, mostrando quanto, onde e o que foi pesquisado, realizou-se um levantamento dos resumos expandidos publicados na seção de forragicultura das Reuniões Anuais da SBZ entre 1995 e 2004 (Tabela 6). Este levantamento mostrou que 98% das pesquisas publicadas foram realizadas nos Estados de Rondônia (80%) e Acre (28%). Neste período, não foi publicada nenhuma pesquisa realizada em Roraima e apenas duas no Amazonas, ambas sobre sistemas silvipastoris. Estes dados refletem a importância relativa da atividade pecuária destes Estados na Amazônia Ocidental,

já que Rondônia e Acre possuem, juntos, mais de 90% da área de pastagens cultivadas da região (Tabela 2). Entretanto, esta é uma constatação preocupante já que Amazonas e Roraima possuem mais de 900.000 ha de pastagens cultivadas espalhadas em uma área territorial imensa, equivalente a 21,1% do território brasileiro, com grande diversidade de condições edafoclimáticas, além de área expressiva de pastagens naturais de várzea e de cerrado.

Outra constatação importante deste levantamento foi a baixíssima contribuição das Universidades para a pesquisa com pastagens na região. Com exceção de uma pesquisa feita pela Universidade Federal do Acre, todas as demais pesquisas publicadas neste período foram realizadas pelas unidades da Embrapa na região. Há atualmente em funcionamento na Amazônia Ocidental seis cursos de agronomia e apenas três de zootecnia (dois em faculdades particulares), porém, nenhum programa de pós-graduação em zootecnia (INEP, 2005). De fato, apenas um dos 30 programas de pós-graduação em zootecnia existentes no Brasil se encontra na Amazônia Legal, na Universidade Federal do Pará (CAPES, 2005), embora esta região represente cerca de 61% do território brasileiro e já possua praticamente um terço do efetivo bovino e da área de pastagens cultivadas do país (Tabelas 1 e 2). Considerando que em poucos anos esta região abrigará mais da metade do rebanho bovino brasileiro, torna-se necessário fortalecer a capacidade de pesquisa em zootecnia das Universidades existentes na região e, também, que os centros universitários de excelência da região Sudeste do país (UFV, Esalq, entre outros) passem a dedicar maior atenção às pesquisas com pastagens na Amazônia, seja incluindo este tema na sua programação de pesquisa, seja estabelecendo parcerias com as instituições amazônicas de ensino e pesquisa.

**Tabela 6** – Levantamento das pesquisas em forragicultura realizadas na Amazônia Ocidental e publicadas como resumo: expandidos nos anais das Reuniões Anuais na SBZ entre 1995 e 2004.

Temas pesquisados	Amazônia Ocidental	RO	AC
	----- % dos resumos publicados -----		
Adubação de pastagens	25	33	9
Seleção de genótipos de gramíneas e leguminosas forrageiras	19	10	43
Manejo de plantas forrageiras	18	19	15
Alternativas para a estacionalidade	14	16	9
Utilização de sistemas silvipastoris	14	12	12
Formação de pastos consorciados	5	5	6
Estratégias de renovação de pastagens degradadas	2	4	0
Uso do fogo em pastagens	2	0	6
Pragas e doenças	1	1	0
<b>Total de resumos publicados</b>	<b>117</b>	<b>82</b>	<b>33</b>

AM – Apenas dois resumos publicados sobre utilização de sistemas silvipastoris. RR – Nenhum resumo publicado no período.  
Fonte: C. M. S. de Andrade (dados não publicados).

A contribuição de instituições internacionais para a pesquisa com pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental brasileira tem sido significativa nos últimos 10 anos, porém, quase que exclusivamente com relação aos aspectos ambientais e socioeconômicos da conversão de florestas em pastagens, havendo pouco interesse na realização de pesquisas voltadas para a geração de soluções tecnológicas para os sistemas de produção de bovinos em pastagens na região.

Os resultados do levantamento apresentados na Tabela 6 evidenciam que 90% dos trabalhos foram relacionados a apenas cinco temas: adubação de pastagens, seleção de cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras, manejo de plantas forrageiras, alternativas para a estacionalidade e utilização de sistemas silvipastoris. Em Rondônia,

um terço das pesquisas publicadas tiveram como tema principal a adubação de pastagens, principalmente como estratégia para recuperação de pastagens degradadas. Já no Acre, devido aos problemas causados pela síndrome da morte do capim-marandu nos solos de baixa permeabilidade predominantes no Estado, mais de 40% dos estudos visaram selecionar genótipos de gramíneas e leguminosas forrageiras mais adaptados às condições edafoclimáticas locais.

Chama a atenção a ausência de estudos publicados sobre estratégias de renovação de pastagens degradadas e sobre controle de plantas daninhas em pastagens no Acre (Tabela 6). A explicação para isto está na estratégia que tem sido adotada para a solução destes problemas no Estado, que consiste em interagir e acompanhar as experiências realizadas pelos pecuaristas inovadores visando validar aquelas que obtiverem sucesso e utilizar estes pecuaristas como agentes de difusão da tecnologia. A opção por esta estratégia foi resultado da limitação do quadro de pesquisadores, da escassez de recursos para financiamento das pesquisas e do bom relacionamento dos pesquisadores com o setor produtivo no Estado. Por não envolver a experimentação formal, esta estratégia não produz publicações científicas formais, mas tem apresentado resultados práticos importantes. Parte das soluções tecnológicas para lidar com a degradação das pastagens de capim-marandu no Acre foi desenvolvida com base neste tipo de estratégia.

### Perspectivas para os próximos anos

Em razão do crescimento da atividade pecuária na região nos últimos anos (Tabelas 1 e 2) e às condições conjunturais da pecuária e da agricultura no restante do país, seria seguro afirmar que, nos próximos 10 anos, as maiores taxas de crescimento do rebanho e da produção de carne bovina continuarão a ser registradas na Amazônia Legal. Essas perspectivas são ainda mais reais se projetarmos os esforços conjuntos dos governos estaduais e produtores locais e do governo federal para tornar possível a erradicação da febre-aftosa em toda a Amazônia Legal nos próximos anos.

Em função dessa perspectiva, é necessário que esse crescimento seja centrado em uma pecuária de alta produtividade, baseada em uma gestão predominantemente empresarial. Isso significa que grande parte dos sistemas de produção atualmente praticados devem sofrer modificações objetivando intensificar a produção, isto é, produzir mais em menor área, tornando a pecuária competitiva e apta a concorrer no processo de uso da terra. É premente, também, que essa intensificação seja baseada, predominantemente, na utilização das áreas já desmatadas na região, e que atualmente se encontram abandonadas ou subutilizadas, reduzindo desmatamentos e queimadas e tornando a atividade mais sustentável ambientalmente. Nesse contexto, para que essa meta seja alcançada, é necessário que o uso de técnicas de recuperação de pastagens seja economicamente mais atrativo do que a formação de novas áreas de pastagem, a partir do desmatamento de áreas de floresta primária. No entanto, a maior dificuldade para a adoção dessa tecnicização é o montante de capital demandado (Dias-Filho, 2005).

Sem o apporte de capital externo, a tecnicização da atividade pecuária no trópico úmido brasileiro será um processo lento e pouco efetivo. Como a pecuária de baixa tecnologia (0,5 UA/ha) não pode competir com a agricultura de alta tecnologia (e.g., soja), o resultado poderá ser o abandono da atividade ou a migração dos produtores para regiões que oferecem menor custo de produção, geralmente em locais onde ainda existam áreas de floresta primária. Isso invariavelmente causará aumento no desmatamento. Portanto, considerando os benefícios ambientais e sociais da recuperação de pastagens degradadas frente à conversão de novas áreas de floresta em pastagens, há necessidade de ampliação e desburocratização das linhas de crédito atualmente disponíveis na região (FNO, Propasto, etc.) para que a tecnicização da atividade pecuária no trópico úmido brasileiro seja acelerada e a sua sustentabilidade aumentada (Dias-Filho, 2005). O aumento do uso de tecnologia no manejo de pastagens no trópico úmido, traduzido pela maior intensificação da criação bovina a pasto, pode ter consequências que indiretamente ajudariam a preservar os recursos naturais da região.

Finalmente, porém, não menos importante, em função do número reduzido de pesquisadores, especialistas em pastagem, atuando no trópico úmido brasileiro, é possível prever que nos próximos 10 anos deverá se instalar uma profunda crise na geração de conhecimento técnico-científico na região. Tal situação irá deixar os produtores locais à mercê da sua própria sorte, improvisando técnicas de manejo sem embasamento científico, ou buscando soluções de manejo geradas em outras regiões, para a resolução de seus problemas de pastagem. É essencial, portanto, que o setor público seja cobrado por produtores e a sociedade em geral, no sentido de promover a contratação de pesquisadores e fortalecer ou criar cursos superiores voltados à pecuária, a fim de impulsionar a geração conhecimento técnico-científico sobre a produção e manejo de pastagens no trópico úmido brasileiro. Essas atitudes seriam a base para melhorar o nível tecnológico dessa atividade na região, contribuindo, assim, para o aumento da produtividade da pecuária e a preservação do meio ambiente no trópico úmido brasileiro.

### Agradecimentos

A Judson F. Valentim (Embrapa Acre), João Paulo G. Soares e Cláudio R. Townsend (Embrapa Rondônia), Ramayana M. Braga e Vicente Gianluppi (Embrapa Roraima), Rogério Perin (Embrapa Amazônia Ocidental), e a José Nunes S. Filho (IDAM), pelas informações sobre as pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental. A José F. Teixeira Neto, Ari P. Camarão e Jonas B. Veiga pelas informações referentes à Amazônia Oriental.

### Referências bibliográficas

- ANDRADE, C.M.S. **Estratégias de manejo do pastejo para pastos consorciados na Amazônia Ocidental**. Viçosa: UFV, 2004. 170 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004.
- ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F. **A síndrome da morte do capim-braquiário**. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/bn/radarestecnicos>>. Acesso em: 30 jun. 2004.
- ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C. et al. 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.
- ASNER, G.P.; TOWNSEND, A.R.; BUSTAMANTE, M.M.C.; et al. Pasture degradation in the central Amazon: linking changes in carbon and nutrient cycling with remote sensing. **Global Change Biology**, v.10, p. 844-862, 2004.
- BALZON, T.A.; VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. et al. Efeito do material propagativo e de métodos de plantio na produção de biomassa e de sementes do *Arachis pintoi* Ap 65. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Resumo expandido submetido para esta Reunião.
- BERNOUX, M., FEIGL, B.J., CERRI, C.C. et al. Carbono e nitrogênio em solo de uma crinossequência de floresta tropical - pastagem de Paragominas. **Scientia Agricola**, v.56, p.777-783, 1999.
- CERRI, C.E.P.; PAUSTIAN, K.; BERNOUX, M. et al. Modeling changes in soil organic matter in Amazon forest to pasture conversion with the Century model. **Global Change Biology**, v.10, p. 815-832, 2004.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Programas reconhecidos**. Brasília: CAPES, 2005. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/ProgramasReconhecidos.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2005.
- DESJARDINS, T.; SARRAZIN, M.; GIRARDIN, C. et al. Effects of forest conversion to pasture on soil carbon content and dynamics in Brazilian Amazonia. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.103, p.365-373, 2004.
- DIAS-FILHO, M.B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 2. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 173p.
- 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. Pastagens cultivadas na Amazônia oriental brasileira: processos e causas de degradação e estratégias de recuperação. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. (Ed.) **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.135-147.
- DIAS-FILHO, M.B.; DAVIDSON, E.A.; CARVALHO, C.J. Linking biogeochemical cycles to cattle pasture management and sustainability in the Amazon basin. In: MCCLAIN, M.E., VICTORIA, R.L.; RICHEY, J.E. (Ed.). **The Biogeochemistry of the Amazon Basin**. New York: Oxford University Press, 2001. p.84-105.
- DIAS-FILHO, M.B.; CARVALHO, C.J. Physiological and morphological responses of *Brachiaria* spp. to flooding. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.10, p.1959-1966, 2000.
- DIAS-FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S. **Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens na região de Paragominas, Pará**: Resultados de pesquisa e algumas informações práticas. Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 24p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 5).
- GARCIA-MONTIEL, D.C.; NEILL, C.; MELILLO, J. et al. Soil phosphorus transformation following forest clearing for pasture in the Brazilian Amazon. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v.64, p.1792-1804, 2000.
- ICHIHARA, S.M. **Desmatamento e recuperação de pastagens degradadas na região amazônica**: uma abordagem através das análises de projetos. 124 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Departamento de Economia Rural, ESALQ/USP, Piracicaba, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sidra – Banco de dados agregados**. Brasília: IBGE, 2005. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>>. Acesso em: 10 abr. 2005.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. **Cadastro das instituições de ensino superior**. Brasília: INEP, 2005. Disponível em: <<http://www.educacaosuperior.inep.gov.br>>. Acesso em: 10 abr. 2005.
- MITJA, D.; LEAL-FILHO, N.; TOPALL, O. Pour une réhabilitation des pâturages Amazoniens dégradés, l'exemple d'*Andropogon gayanus* Kunth, (Marabá, Pará, Brésil). **Rev. Ecol. (Terre Vie)**, v.53, p.39-57, 1998.

MITJA, D.; ROBERT, P. de. Renovação de pastagens por agricultores familiares na Amazônia: o caso de Santa Maria, PA. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.20, p.453-493, 2003.

NUMATA, I.; SOARES, J.V.; ROBERTS, D.A. et al. Relationships among soil fertility dynamics and remotely sensed measures across pasture chronosequences in Rondônia, Brazil. **Remote Sensing of Environment**, v.87, p.446-455, 2003.

PEREIRA, J.M. Leguminosas forrageiras em sistemas de produção de ruminantes: onde estamos? para onde vamos? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS, 1., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: DZO/UFV, 2002. p.109-147.

SERRÃO, E.A.S.; UHL, C.; NEPSTAD, D.C. Deforestation for pasture in the humid tropics: is it economically and environmentally sound in the long term? In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton. Proceedings...Rockhampton, 1993. p.2215-2221.

TEIXEIRA NETO, J.F.T.; SIMÃO NETO, M.; COUTO, W. S.; et al. **Prováveis causas da morte do capim-braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) na Amazônia Oriental: Relatório Técnico**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000, 20p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 36).

TEIXEIRA NETO, J.F.T.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B.; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; et al. Planejamento estratégico na luta contra a morte do braquiário. In: Anuário da pecuária brasileira (ANUALPEC 2002). São Paulo: FNP, 2002. p.34-36.

TOWNSEND, A.R.; ASNER, G.P.; CLEVELAND, C.C. et al. Unexpected changes in soil phosphorus dynamics along pasture chronosequences in the humid tropics. **J. Geophys. Res.**, 107(D20), 8067, doi:10.1029/2001JD000650, 2002.

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

VALENTIM, J.F.; AMARAL, E.F.; MELO, A.W.F. **Zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 28p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 29).

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. Perspectives of grass-legume pastures for sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ/Embrapa Gado de Corte, 2004. p.142-154.

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.; 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. 18p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 43).

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