

# ASPECTOS ECONÔMICOS DA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Claudio Ramalho Townsend\*

Newton de Lucena Costa\*\*

Ricardo Gomes de Araújo Pereira\*

## RESUMO

A pecuária tem sido uma atividade pioneira no processo de ocupação da Amazônia Legal nas últimas décadas, ocupando segmentos significativos da floresta. As pastagens cultivadas representam o principal suporte alimentar para os rebanhos e normalmente, na fase inicial de utilização apresentam produtividade satisfatória, mas com o decorrer do tempo (cinco a seis anos após o estabelecimento) constata-se gradativa e crescente redução na produtividade, que passa a refletir negativamente nos indicadores zootécnicos dos rebanhos e conseqüentemente, contribui para a falta de sustentabilidade da atividade. São muitos os fatores que levam a esta situação, com destaque a baixa fertilidade natural dos solos, utilização de germoplasma impróprio as condições ecológicas e a adoção de práticas de manejo inadequadas. Este processo leva ao desequilíbrio do complexo solo-planta-animal, a erosão e a compactação do solo, reduzem consideravelmente o vigor e a produtividade das plantas forrageiras, e favorece o surgimento de plantas invasoras, culminando na completa degradação da pastagem. Este cenário tem despertado a preocupação de diferentes segmentos da sociedade, que cada vez mais exerce pressão sobre o setor produtivo que atua no Bioma Amazônia, com o intuito de que este adote sistemas de produção que sejam sustentáveis. Neste contexto, a reabilitação de áreas de pastagens degradadas tem sido apontada como uma das alternativas. As tecnologias e processos a serem adotadas, há vários anos vêm sendo pesquisadas e postos em prática, comprovando a sua eficácia técnica, mas a abrangência de adoção ainda é restrita, em relação a vasta área a recuperar, o que pode ser atribuído ao elevado custo financeiro despendido no processo de recuperação de pastagens.

**Palavras-chave:** Pastagem-Custo de Recuperação. Pastagem Degradada. Pecuária.

\* Zootecnista, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Rondônia, BR 364, km 5,5, Porto Velho, RO 78900-970. E-mail: claudio@cpafro.embrapa.br // ricardo@cpafro.embrapa.br.

\*\* Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Roraima, BR 174, km 8,0, Roraima, RR 69301-970. E-mail: newton@cpafrr.embrapa.br.

## **ECONOMIC ASPECTS OF THE RECOVERY PASTURES IN THE BRAZILIAN AMAZON**

### **ABSTRACT**

Livestock farming has been a pioneering activity in the occupation of the Amazon in recent decades, occupy significant segments of the forest. The cultivated pastures represent the main feed source for herds, and in their initial stage the productivity is satisfactory, but through the time (five to six years after the establishment) a gradual and crescent reduction in the productivity observed with negative reflects in the production parameters leading to unsustainable of the activity. There are many factors leading to this situation, with emphasis the low natural soils fertility, inadequate use of the forage germplasm for the ecological conditions and the adoption of inappropriate management practices. This process leads to imbalance of the soil-plant-animal complex, soil erosion and compaction, reducing the regrowth and productivity of forage plants and favors the emergence of weeds, culminating in the complete pasture degradation. This scenario has attracted the concern of different segments of society, that increasingly pressure on the productive sector that operates in the Amazonia Bioma, with the intention that it adoption production systems that are sustainable. In this context, the rehabilitation of degraded pastures has been identified as one of the alternatives. The technology and processes to be adopted, several years have been researched and implemented, demonstrating its technical effectiveness, but the coverage to adoption is still limited, for wide area to recover, this can be attributed to the high financial cost involved in the recovery process from pasture.

**Keywords:** Cost Recovery. Degraded Pastures. Livestock.

## 1 INTRODUÇÃO

A pecuária tem sido uma atividade pioneira no processo de ocupação da Amazônia Legal nas últimas décadas, ocupando segmentos significativos da floresta, em consequência da abertura de novas estradas e da implantação de dezenas de Projetos de Colonização e Assentamento que propiciaram as condições favoráveis para a ocupação humana na região. As pastagens cultivadas representam o principal suporte alimentar para os rebanhos, as quais, após a derrubada e queima da floresta, apresentam uma excelente produtividade nos primeiros anos, como decorrência da incorporação ao solo de grandes quantidades de nutrientes contidos na biomassa incinerada e da redução do alumínio trocável a níveis não limitantes ao estabelecimento das pastagens. No entanto, com o decorrer do tempo, notadamente após cinco a seis anos de utilização das pastagens, observa-se uma gradativa redução em sua produtividade, com reflexos altamente significativos e negativos no desempenho zootécnico dos rebanhos.

O declínio na produtividade das pastagens é originário de diversos fatores, sendo os mais importantes, a baixa fertilidade natural dos solos, notadamente os níveis muito baixos de fósforo; a utilização de germoplasma pouco adaptado às condições ecológicas da região e a adoção de práticas de manejo inadequadas (baixa oferta de forragem sob lotação contínua), favorecendo a infestação por plantas invasoras (SERRÃO; HOMMA, 1982). O desequilíbrio do complexo solo-planta-animal, a erosão e a compactação do solo, em especial os mais argilosos, reduzem consideravelmente o vigor e a produtividade das plantas forrageiras, ensejando condições favoráveis para que ocorra a completa degradação da pastagem. Mesmo com a utilização de

gramíneas forrageiras promissoras para a região, tem-se constatado pouca persistência destas pastagens e, conseqüentemente, início dos processos de degradação. Deste modo, as medidas tradicionais de manutenção, como limpeza e queima das pastagens, tornam-se inócuas, verificando-se uma redução considerável na capacidade de suporte das mesmas e dominância do ecossistema pelas plantas invasoras, as quais apresentam maior adaptação às condições edafoclimáticas prevalentes na região.

Este cenário tem despertado a preocupação de diferentes segmentos da sociedade com atuação no Bioma Amazônia, com o intuito de que o setor produtivo adote sistemas de produção mais sustentáveis. No âmbito das políticas de governo, o Plano Amazônia Sustentável (PAS) pode ser considerado uma das iniciativas públicas voltada para a região Norte de forma participativa, devido sua construção com o envolvimento dos estados amazônicos, a qual apresenta entre seus objetivos e estratégias a sustentabilidade e conservação dos recursos naturais, onde as pastagens cultivadas merecem atenção especial, pois representam o principal uso das terras deste Bioma (BRASIL, 2008), bem como, por ser a atividade pecuária de suma importância para garantir a segurança alimentar (carne e leite) e ser fonte de renda e ocupação para milhares de pequenos produtores (REBELLO; HOMMA, 2005). Neste contexto, a reconversão de pastagens degradadas ao processo produtivo assume grande relevância dada à extensa área a ser recuperada, no entanto, os elevados custos têm impedido uma ampla adoção das tecnologias de recuperação. No presente trabalho são apontadas diferentes tecnologias de recuperação/renovação de pastagens, dando-se ênfase aos aspectos econômicos envolvidos no processo.

## 2 PASTAGENS CULTIVADAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

O Bioma Amazônia abrange, aproximadamente, 4.196.943 km<sup>2</sup> representando 49,03% do território brasileiro e ocupa a totalidade dos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, grande parte de Rondônia (99%) e do Mato Grosso (54%), boa extensão do Maranhão (34%) e Tocantins (9%), conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007). As pastagens cultivadas representam o principal tipo de uso da terra neste Bioma, constituindo-se em sistemas complexos formados pelos componentes solo-planta-animal, os quais estão sujeitos às modificações antrópicas através do seu manejo (VALENTIM; ANDRADE, 2009). Estima-se que o Brasil conta com cerca de 172 milhões de ha de pastagens (IBGE, 2008), dos quais mais de 61 milhões encontram-se na Amazônia Legal. Dados publicados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2009) mostram que a área desflorestada na Amazônia Legal brasileira já ultrapassa 700.000 km<sup>2</sup>, cerca de 71 milhões ha. Deste total, estima-se que cerca de 80% são usados em algum período com pastagens (FEARNSIDE, 1996). Só em Rondônia, a área desmatada, até o ano de 2008, foi estimada em 82,5 x 10<sup>3</sup> km<sup>2</sup>, correspondendo à cerca de 34% de seu território.

A derrubada da floresta seguida da queima tem constituído o processo usual de preparo da área para formação de pastagens. Com a introdução de gramíneas dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria*, *Hyparrhenia*, *Andropogon*, *Setaria* e *Pennisetum*, e com menos frequência leguminosas dos gêneros *Arachis*, *Cajanus*, *Centrosema*, *Desmodium*, *Leucaena*, *Pueraria* e *Stylosanthes*. A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (braquiarião) tem sido bastante difundida nas últimas décadas, por apresentar alta produtividade e adaptação às condições edafoclimáticas e bióticas da região (COSTA et al., 1996; COSTA, 2004), no entanto, vem se tornando, cada vez mais vulnerável às pressões bióticas e abióticas, em função da

extensa área cultivada, caracterizando seu monocultivo (AMARAL; VALENTIM, 2007). Os impactos globais mais importantes deste processo estão relacionados com a emissão de gases causadores do efeito estufa por ocasião da queima da biomassa, sobretudo CO<sup>2</sup>, perdas da biodiversidade e efeitos da fumaça (FEARNSIDE, 1997; UHL; KAUFFMAN, 1990). Contudo, as modificações recaem, principalmente, sobre um dos componentes do sistema, o solo, em função da nova cobertura vegetal e da presença do animal em pastejo (HYNES; WILLIAMS, 1993).

Na sua maioria, as pastagens formadas em área de floresta, seguem em maior ou menor escala, os padrões produtivos descritos por Serrão e Homma (1993). Após o estabelecimento da pastagem, via de regra, esta apresenta bons níveis de produtividade, podendo atingir capacidade de suporte de até 1,5 UA/ha (Unidade Animal - 450 kg de peso vivo), em decorrência do incremento na fertilidade do solo pela incorporação das cinzas provenientes da queima da exuberante biomassa da floresta, situação que perdura durante os 3 a 5 primeiros anos. Paulatinamente, há decréscimo na produtividade e incremento na comunidade de plantas invasoras, em decorrência da incapacidade da gramínea forrageira sustentar bons rendimentos em níveis baixos de fertilidade, sendo fósforo (P) o elemento mais limitante, muito embora, em pasto com avançado estágio de degradação, o N e K também passam a ser limitantes, em decorrência dos baixos teores de matéria orgânica no solo (TOWNSEND et al., 2001). Este processo culmina com a inviabilidade bioeconômica da pastagem.

O processo de degradação é acelerado pela alta incidência de pragas e doenças, bem como, pelo manejo inadequado do sistema solo-planta-animal, imposto pelo homem (COSTA et al., 1998; COSTA, 2004). Estima-se que, aproximadamente,

40% da área estabelecida com pastagens na Amazônia Legal se encontram em diferentes estágios de degradação, que para Serrão e Homma (1993), representam mais de 10 milhões de ha com níveis de infestação de plantas invasoras acima de 70%, caracterizando um elevado grau de degradação, fato que também se dá em outras regiões tropicais.

Como se percebe a degradação de pastagens envolve diferentes fatores bióticos e abióticos que atuam de maneira isolada, mas que passam a interagir em todo o sistema pastoril. Emitir um conceito não é tarefa simples, assim, por exemplo, para Macedo e Zimmer (1993) "*é o processo evolutivo da perda de vigor, da produtividade e da capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como, o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados*". Dias-Filho (2005) subdivide o processo em **degradação agrícola** na qual a capacidade da pastagem para produzir economicamente, estaria temporariamente diminuída ou inviabilizada, devido à pressão competitiva exercida pelas plantas daninhas sobre o capim, portanto, apresentando queda acentuada na capacidade de suporte da pastagem; e **degradação biológica** quando a capacidade da área em sustentar a produção vegetal estaria comprometida devido ao drástico empobrecimento do solo, por diversas razões de natureza química (perda dos nutrientes e acidificação), física (compactação e erosão) ou biológica (perda da matéria orgânica).

Vários pesquisadores, a exemplo de Kitamura (1994), Rebello e Homma (2005) e Valentim e Andrade (2009) apontam que a recuperação e intensificação do uso de pastagens cultivadas devem ser preconizadas a fim de reduzir a expansão em áreas de florestas,

propiciando benefícios de ordem ecológica (preservação da floresta), econômica (custo de formação de pastagem maior que o de recuperação) e social (necessidade de mão de obra), com vistas à sustentabilidade dos sistemas pastoris no Bioma Amazônia.

As estratégias utilizadas para a reabilitação da capacidade produtiva das pastagens buscam interromper o processo de degradação, combatendo-se as causas a ele associadas (COSTA, 2004; TOWNSEND et al., 2004a, b). Na prática os termos recuperação, reforma e renovação de pastagens são usados, erroneamente, como sinônimos. Contudo, é necessário esclarecer que tecnicamente eles possuem significados diferentes. Entende-se por **recuperação** a aplicação de práticas culturais e/ou agrônômicas, visando ao restabelecimento da cobertura do solo e do vigor das plantas forrageiras na pastagem. Por **reforma** entende-se a realização de um novo estabelecimento da pastagem, com a mesma espécie existente. Por último a **renovação** consiste na utilização da área degradada para a formação de uma nova pastagem com outra espécie forrageira, geralmente mais produtiva.

De modo geral, os métodos de recuperação contemplam o uso de calcário, fertilizantes, adubações de manutenção, vedação de piquetes, controle de plantas invasoras e sobre-semeadura da espécie existente entre outras práticas. Já a reforma utiliza-se de máquinas e implementos (arados, grades leves ou pesadas, subsoladores), controle de invasoras, introdução de leguminosas. O uso de cultivos anuais se caracteriza como o processo mais utilizado para renovação de pastagens, com a adoção de práticas mais eficientes de melhoria das condições edáficas (aplicação de calcário, adubo no estabelecimento e manutenção), assim como uso mais racional da pastagem. A abrangência das medidas adotadas irá depender do grau de distúrbio do sistema solo-

planta-animal, de modo que as causas podem ser controladas independentemente ou associadas. As tecnologias geradas ou adaptadas à Região Amazônica, voltadas à recuperação/renovação direta de pastagens degradadas demonstram a viabilidade agrônômica e zootécnica, no entanto, as principais limitações de adoção recaem nos alto custo de implantação e retorno de médio/longo prazo advindo da atividade pecuária.

Em decorrência da vasta área já antropogenizada que se encontra em diferentes graus de degradação, associada às pressões

econômicas, sociais e ambientais que recaem sobre os modelos vigentes de exploração agropecuária na Região Amazônica, entre outros sistemas, os de integração lavoura pecuária, podem exercer importante papel na recuperação de áreas degradadas com vistas à exploração sustentável dos recursos esgotáveis (solo e água). No entanto, a fragilidade dos ecossistemas predominantes no Bioma Amazônia, requer certa cautela na adoção em ampla escala e ensejam pesquisas no sentido de mensurar seus impactos agrônômicos, zootécnicos, socioeconômicos e ambientais (DIAS-FILHO, 2005).

### 3 ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO

O processo de intervenção em uma pastagem visando a sua recuperação/renovação depende do estágio de degradação, pois quanto mais avançado for, maiores serão os investimentos. A princípio é necessário determinar quais os fatores que contribuem para sua degradação, e, adotar medidas de controle específicas para cada caso. Conforme descrito por Costa (2004) e Townsend et al. (2004b), as

estratégias de recuperação/renovação de pastagens degradadas vão desde o ajuste no manejo, até sistemas de cultivos com lavouras sumarizadas a seguir. Essas estratégias serão adotadas em conjunto conforme o estágio de degradação da pastagem, implicando em custos crescentes à medida que o nível de intervenção vai se intensificando, como proposto na Tabela 1.

Tabela 1 - Estágios, indicadores e estimativa de custos de possíveis estratégias de intervenção na recuperação de pastagens degradadas no Bioma Amazônia.

Estágio	Degradação		Estratégia de Recuperação	Custo (R\$/ha)
	Indicadores			
Inicial	plantas invasoras 0 a 20% de cobertura de solo, gramínea ainda vigorosa, capacidade de suporte da pastagem próxima a 1,0 UA/ha.		descanso + ajuste de manejo + limpeza + adubação (P) + introdução de leguminosas.	350,00 a 850,00
Médio	plantas invasoras 30 a 50% de cobertura de solo, gramínea com vigor regular, capacidade de suporte da pastagem entre 0,5 a 0,9 UA/ha.		descanso + ajuste de manejo + limpeza + descompactação parcial do solo + calagem + adubação (N-P-K) + introdução de leguminosas + introdução de gramínea.	850,00 a 1.850,00
Avançado	plantas invasoras + de 60% de cobertura de solo, gramínea com baixo vigor ou inexistente, capacidade de suporte da pastagem menor que 0,5 UA/ha.		limpeza + descompactação do solo + calagem + adubação (N-P-K) + introdução de leguminosas + introdução de gramíneas/renovação em associação com culturas anuais + introdução de árvores ajuste de manejo.	1.850,00 a 2.250,00

Fonte: proposto pelos autores.

### 3.1 PRÁTICAS DE INTERVENÇÃO USADAS NO PROCESSO DE REABILITAÇÃO

A seguir são descritas, de forma sucinta, as principais práticas de intervenção a serem adotadas de maneira isolada ou conjuntamente no processo de reabilitação de uma pastagem degradada:

**a) descanso:** vedações em épocas estratégicas, como florescimento e frutificação da(s) espécie(s) forrageira(s) desejada(s), bem como, na fase de germinação das sementes e desenvolvimento das novas plantas; diferimento de pastagem, através da utilização menos intensa ou parcial de alguns piquetes durante os últimos meses do período de chuvas, com vistas a armazenar forragem para a alimentação do rebanho durante o período seco, procurando manter uma disponibilidade mínima de 1.500 kg de matéria seca (MS/ha);

**b) ajuste de manejo:** quando for detectado o super ou subpastejo, adequar a carga animal, de maneira a permitir o equilíbrio entre a produção de forragem e o consumo dos animais em pastejo;

**c) limpeza:** visa a eliminação das plantas invasoras, podendo ser realizada através de roçada, arranquio ou aplicação de herbicida. O controle deve ser feito antes do amadurecimento das sementes das plantas invasoras predominantes na pastagem, levando em consideração a eficiência e economicidade de cada método;

**d) subdivisão das pastagens:** a divisão racional das pastagens, em piquetes com área máxima de 25 ha, além de facilitar o manejo das pastagens e do rebanho propicia o melhor aproveitamento da forragem produzida, evitando o desperdício pelo subpastejo ou o rebaixamento excessivo das

plantas pelo superpastejo, pois se pode controlar melhor o sistema planta/animal. A distribuição de bebedouros e cochos para mistura mineral nos piquetes deve ser feita de tal maneira que proporcione o deslocamento dos animais por toda sua área. No caso de se adotar o sistema com lotação rotativa os ciclos de pastejo deverão ser regulados a fim de propiciar uma perfeita recuperação das pastagens e acúmulo de reservas, conciliando a produção e qualidade da forragem; em geral, períodos curtos de descanso propiciam forragem de melhor qualidade, no entanto, podem comprometer a longevidade das pastagens, principalmente, quando associados aos períodos longos de ocupação. Como indicativos podem ser adotados ciclos de pastejo de 1 a 7 dias de utilização e 21 a 36 dias de descanso, conforme a estação do ano e as condições do pasto. O emprego de cerca elétrica contribui, significativamente, para a redução do custo de implantação de sistemas com lotação rotativa, já que responde entre 40 a 70% do custo de construção das cercas convencionais, sendo uma excelente alternativa para subdivisão dos pastos;

**e) calagem e adubação:** recomendadas conforme resultados de análise de solo e exigências nutricionistas da(s) espécie(s) forrageira(s) existente(s) ou a ser(em) introduzida(s), considerando também, o nível de produtividade e sua economicidade. Como indicativo de recomendação, pode-se inferir: a calagem para espécies como *Brachiaria brizantha* (braquiarião, Marandu, brizantão), *B. decumbens* e *B. ruziziensis* (Braquiarinhas), *B. humidicola* (Quicuío-da-amazônia) e *Andropogon gayanus* (Andropogon) deve elevar a saturação de bases a níveis entre 30 e 40% e, para espécies como *Panicum*

*maximum* (Colonião, Centenário, Tobiata, Tanzânia, Mombaça), *Cynodon* spp. (Estrela Africana, Bermuda, Tifton) e *Pennisetum purpureum* (Capim-Elefante, Napier, Cameroon) níveis entre 45 e 50%, dando-se preferência ao calcário dolomítico. A adubação fosfatada ( $P_2O_5$ ) e a potássica ( $K_2O$ ) oscilará entre 50 e 80 kg/ha; no caso do fósforo dividido em 1/2 de fonte de alta solubilidade e 1/2 de baixa solubilidade. Quanto ao nitrogênio (N) os níveis podem variar entre 50 e 150 kg/ha, dependendo da intensificação do sistema, havendo a possibilidade de introdução de leguminosas que contribuem na fixação e ciclagem deste nutriente;

**f) descompactação do solo:** sendo constatado a existência de camada de impedimento no solo, deve-se proceder a sua descompactação, que conforme seu grau será superficial através de gradagem ou aração leve; ou profunda através de aração ou subsolagem;

**g) introdução de leguminosas:** visa fornecer nitrogênio-N (a fixação biológica pode atingir cerca de 100 kg de N/ha/ano) ao sistema e melhorar a qualidade da forragem consumida pelos animais. Na escolha da espécie considerar a sua adaptabilidade as condições edafoclimáticas predominantes no local e a compatibilidade à gramínea que está sendo consorciada, como espécies promissoras, podem-se citar: *Pueraria phaseoloides*, *Cajanus cajan* (Guandu), *Desmodium ovalifolium* (Desmódio), *Stylosanthes guianensis*, *S. capitata* e *S. macrocephala* (Estilosantes), *Arachis pintoi* (Amendoim forrageiro) e *Leucaena leucocephala* (Leucena).

**h) introdução de gramíneas:** considerar a sua adequabilidade às condições edafoclimáticas predominantes no local, visando sempre à diversificação das pastagens; considerando-se apenas o nível de fertilidade natural do solo, as espécies de gramíneas forrageiras mais indicadas são: nas condições de média a alta fertilidade *Panicum maximum* cvs. Comum, Colonião, Mombaça, Vencedor, Centenário, Tanzânia e Massai, *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, *B. mutica*, *B. dictyoneura*, *B. brizantha* cv. Marandu, gênero *Cynodon*; em solos de baixa fertilidade *B. humidicola*, *B. ruziziensis* e *Andropogon gayanus* cv. Planaltina. Novas variedades de gramíneas vêm sendo disponibilizadas pela Embrapa, a exemplo do *Paspalum atratum* cv. Pojuca, recomendado para áreas sujeitas a inundação, do *P. maximum* x *P. infestum* cv. Massai e *B. brizantha* cvs Xaraés e Piatã;

**l) renovação em associação com culturas anuais:** tem como principal objetivo, minimizar os custos de renovação da pastagem, além de propiciar renda advinda da comercialização de grãos. Cultivos simultâneos de gramíneas com milho, arroz de terras altas têm propiciado excelentes resultados, bem como, esquemas mais complexos do uso da terra, por meio da rotação de culturas (soja, feijão, entre outras) e pastagem, vem sendo bastante difundidos.

Com a adoção dessas estratégias são esperadas melhorias significativas nos indicadores agronômicos e zootécnicos das pastagens, a exemplo do comparativo entre uma pastagem degradada e recuperada apresentado na Tabela 2, além propiciar melhores condições de preservação e conservação do meio ambiente.

Tabela 2 - Principais indicadores agronômicos e zootécnicos esperados para uma pastagem degradada e recuperada/renovada no Bioma Amazônia.

Indicadores	Pastagem	
	Degradada (Grau 3- Forte)	Recuperada/renovada (Excelente)
<b>Agronômicos</b>		
Disponibilidade de MVS <sup>(1)</sup> (kg/ha)	< 1.500	> 2.500
Presença da espécie forrageira (% da composição botânica)	< 50	> 75
Presença de plantas invasoras (% da composição botânica)	> 40	< 20
Altura média de planta <sup>(2)</sup> (cm)	< 40	> 40
Relação folha colmo <sup>(2)</sup>	< 1	> 1
Erosão laminar do solo	+	-
<b>Zootécnicos</b>		
Capacidade de suporte (UA/ha)	< 1	> 2
Ganho de peso (kg/animal/dia - média no ano)	0,250	0,700
(lotação média cab/ha)	1,2	3,0
(kg de PV/ha/ano)	90	500
(arroba-@ boi/ha/ano)	6	33
(@ carne/ha/ano)	3	16
Produção de leite (kg de leite/vaca/dia)	3	6
(dias de lactação)	250	300
(vacas/ha)	0,75	1,6
(kg de leite/ha/ano)	563	2.880

<sup>(1)</sup> MVS: matéria verde seca.

<sup>(2)</sup> Forrageira *B. Brizantha* cv. Marandu (braquiarião).

Fonte: proposto pelos autores.

#### 4 ASPECTOS ECONÔMICOS

Com objetivo de desenvolver e transferir tecnologias/conhecimentos visando promover a recuperação de áreas degradadas e a conversão dos sistemas de produção tradicionais em sistemas sustentáveis de pecuária de leite em áreas alteradas do Pará, Camarão e Veiga (2006)

conduziram projeto de pesquisa que visava diagnosticar os problemas e as demandas tecnológicas referentes à recuperação/renovação de pastagens em dez propriedades, previamente selecionadas nas mesorregiões do Nordeste Paraense e Sudeste Paraense. Com base neste

diagnóstico, levando em consideração as características do local, o nível de degradação da área de pastagem e as condições socioeconômicas dos produtores, em cada propriedade instalaram uma unidade demonstrativa com área de três ha, onde foram aplicadas diferentes estratégias de reabilitação de pastagens. Estas consistiam basicamente da correção (calcário dolomítico) ou não do solo, da adubação fosfatada (superfosfato simples e/ou fosfato Arad) ou com os macronutrientes (N-uréia; P-superfosfato simples

e/ou fosfato Arad e, K-cloreto de potássio), aliadas ao preparo do solo através de aração e gradagem com o replantio da espécie forrageira existente ou introdução de uma nova, a saber: *Brachiaria humidicola* (Quicuí-da-amazônia), *B. brizantha* cv. Marandu (braquiarião) e *Panicum maximum* cv. Mombaça (Mombaça). Durante a instalação e estabelecimento destas unidades demonstrativas foram levantados os coeficientes técnicos, os preços dos insumos e serviços demandados no processo (Tabela 3).

Tabela 3 - Custo médio de recuperação de pastagens degradadas em dez propriedades, localizadas nas mesorregiões Nordeste Paraense e Sudeste Paraense.

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Método			
				P		NPK	
				(R\$/ha)	(%)	(R\$/ha)	(%)
<b>Insumos</b>							
Sementes							
Mombaça	kg/ha	12,1	6,50	78,40	11	78,40	9
Braquiarião	kg/ha	13,3	5,20	68,90	9	68,90	8
<i>B. humidicola</i>	kg/ha	13,0	13,40	173,70	21	173,70	18
Corretivos/fertilizantes							
Superfosfato simples	kg/ha	83,3	0,90	76,50	10	76,50	8
Fosfato Arad	kg/ha	50,0	0,70	33,00	4	33,00	4
Cloreto de potássio	kg/ha	50,0	1,20	-	-	59,40	6
Uréia	kg/ha	72,3	1,30	-	-	93,20	10
Calcário dolomítico	t/ha	1,0	190,00	190,00	25	190,00	21
<b>Total</b>				<b>299,50</b>	<b>39</b>	<b>452,10</b>	<b>49</b>
<b>Serviços</b>							
Aração/gradagem	H/M	3,6	62,50	222,40	29	222,40	24
Adubação/plantio	H/M	1,2	570,20	68,30	9	68,30	7
Aplicação de calcário	H/M	2,0	35,00	70,00	9	70,00	8
<b>Total</b>				<b>360,70</b>	<b>47</b>	<b>360,70</b>	<b>39</b>
<b>Total com Mombaça</b>	-	-	-	<b>738,60</b>	-	<b>891,30</b>	-
<b>Total com Braquiarião</b>	-	-	-	<b>729,10</b>	-	<b>881,70</b>	-
<b>Total com <i>B. humidicola</i></b>	-	-	-	<b>833,90</b>	-	<b>986,60</b>	-

Fonte: adaptado a partir de Camarão e Veiga (2006).

A recuperação de pastagens através da adubação fosfatada com preparo do solo e semeadura da forrageira teve custo oscilando

entre 375,80 e 860,50 R\$/ha, já para adubação com NPK variou entre 512,50 e 972,20 R\$/ha; quando se procedeu à calagem esses valores

foram onerados em média 32 e 29%. Essas variações foram decorrentes, principalmente do tipo de vegetação (herbácea ou arbustiva) ou da necessidade de destoca e da limpeza de troncos espalhados na área a ser preparada, bem como, aos preços dos insumos praticados em cada localidade, em especial os das sementes da forrageira. Considerando os valores médios dos preços de insumos e serviços (Tabela 3) os custos das recuperações com os capins Mombaça e Braquiarião foram 12% menores do que com a *B. humidicola* (R\$ 733,80 vs. R\$ 833,90). Os corretivos e fertilizantes representaram 39 e 49% dos custos dos métodos de recuperação com adubação fosfatada e com NPK, respectivamente; dentre esses insumos, o calcário dolomítico tinha participação superior a 20%. As operações de aração/gradagem do solo, adubação/plantio e aplicação do calcário compunham, respectivamente, 26,5; 8,0 e 8,5% dos custos de recuperação das pastagens.

O sistema de cultivo arroz sequenciado de milho foi proposto por Alves et al. (2001) como alternativa de recuperação das vastas áreas de pastagens degradadas na região sudeste do Pará, em contraposição ao sistema convencional de queima de pastos e/ou derrubada de novas áreas de floresta, que leva ao processo de "pecuarização", que vem sendo questionado quanto a sua sustentabilidade (socioeconômica e ambiental). Para comparar estes dois sistemas de uso da terra Alves e Homma (2004) simularam o desempenho de duas propriedades de 50 ha, subdividas em 5 piquetes de 10 ha (Tabela 4).

Uma sendo utilizada exclusivamente com pastagem de braquiarião voltada à pecuária mista (leite e corte), como sendo representativa do modelo vigente; e outra na qual as lavouras de arroz e milho foram introduzidas em cultivo sequenciado em um dos cinco piquetes (5 ha para cada cultura), de tal forma, que ao final do 5º ano todos os pastos teriam sido recuperados.

A adoção desta tecnologia permite incrementos expressivos dos principais índices zootécnicos e econômicos da propriedade, fazendo com que a capacidade de suporte da pastagem duplicasse (1,0 vs. 2,0 UA/ha), com consequente aumento do rebanho (56 vs. 100 cabeças) e reestruturação de sua composição, passando de 27 para 31 vacas (mestiças), 11 para 24 bezerros (as); ademais se espera que a produção de leite aumente de 3,0 para 6,0 l/vaca, e o período de lactação de 250 para 300 dias, melhorias que representam incrementos de 172,7 e 98,5% das receitas advindas da comercialização do leite e de animais. A introdução dos cultivos agrícolas ao sistema de produção representou um aumento de, aproximadamente, R\$ 11.500,00 nas despesas operacionais (Tabela 4), mas por outro lado a comercialização de suas safras contribuíram com mais de R\$ 23.000,00 nas entradas, que aliadas às melhorias obtidas na atividade pecuária, redundaram em incrementos significativos no saldo do fluxo de caixa (R\$ 21.753,90), no retorno mensal (R\$ 1.812,80) e no retorno anual/ha (R\$ 435,10), em relação ao sistema convencional.

Tabela 4 - Comparativo entre o fluxo de caixa anual de propriedades com sistemas de produção convencional e diversificado na mesorregião do sudeste Paraense.

Componentes	Sistemas de produção		A/B (%)
	Convencional (A) ..... R\$ .....	Diversificado (B)	
<b>Entradas</b>	<b>8.517,00</b>	<b>42.090,00</b>	<b>394</b>
Venda de leite <sup>(1)</sup>	2.805,00	7.650,00	173
Venda de animais <sup>(2)</sup>	5.712,00	11.340,00	99
Venda do arroz <sup>(3)</sup>	-	9.900,00	
Venda do milho <sup>(4)</sup>	-	13.200,00	
<b>Saídas</b>	<b>7.046,60</b>	<b>20.336,00</b>	<b>189</b>
Despesas operacionais	<b>5.942,60</b>	<b>19.232,00</b>	<b>224</b>
Concentrados e sais minerais	1.703,00	2.865,90	
Serviços de ordenha e manejo	3.120,00	3.120,00	
Sanidade do rebanho	350,00	903,00	
Manutenção de pastagem	280,00	280,00	
Custo de produção do arroz (5 ha)	-	5.229,70	
Custo de produção do milho (5 ha)	-	6.343,80	
Encargos previdência	489,60	489,60	
Despesas de investimento	<b>1.104,00</b>	<b>1.104,00</b>	<b>0,00</b>
Formação de pasto	592,00	592,00	
Benfeitorias (cercas e estábulos)	512,00	512,00	
<b>Saldo do Fluxo de Caixa</b>	<b>1.470,40</b>	<b>21.753,90</b>	<b>1.380</b>
<b>Retorno Líquido Mensal</b>	<b>122,50</b>	<b>1.812,80</b>	
<b>Retorno Anual por ha (50 ha)</b>	<b>29,40</b>	<b>435,10</b>	

Fonte: ALVES; HOMMA, 2004.

Notas: <sup>(1)</sup> Venda de leite:

Sistema convencional (22 vacas x 3 l/vaca/dia x 250 dias de lactação) = (16.500 l/ano x R\$ 0,17/l)

Sistema diversificado (25 vacas x 6 l/vaca/dia x 300 dias de lactação) = (45.000 l/ano x R\$ 0,17/l)

<sup>(2)</sup> Venda de animais:

Sistema convencional (05 vacas x 14 @/vaca x R\$ 42,00 + 11 bezerros x R\$ 252,00)

Sistema diversificado (09 vacas x 14 @/vaca x R\$ 42,00 + 24 bezerros x R\$ 252,00)

<sup>(3)</sup> Venda do arroz (Produtividade 1.800 kg/ha = 60 sacos/ha x 5 ha x R\$ 33,00)

<sup>(4)</sup> Venda do milho (Produtividade 6.600 kg/ha = 110 sacos/ha x 5 ha x R\$ 24,00)

Em diagnóstico realizado na região de Paragominas, noroeste do Pará, Fernandes et al. (2008) identificaram que a adoção de sistemas integrados agricultura-pecuária ainda que pequena, mostrava-se uma alternativa viável no processo de recuperação/renovação de pastagens. Os modelos praticados apresentavam diferentes perspectivas de adoção conforme a atividade desenvolvida na propriedade. Nas dedicadas a pecuária, a introdução de cultivos agrícolas (p.e. arroz e milho), dava-se de forma esporádica, com vistas a viabilizar economicamente a recuperação/renovação das pastagens, enquanto que as voltadas para a agricultura, a introdução de pastagens visava a diversificação da produção.

Esses modelos apresentam variações, porém, via de regra, as pastagens eram implantadas em sucessão aos cultivos agrícolas (p.e. arroz, milho e soja) de forma temporária (ciclo anual) ou perene (ciclos de 5 a 6 anos). No caso do estabelecimento temporário, a pastagem de *B. ruziziensis* tinha como intuito maximizar o uso da terra e formar a "palhada" para o plantio direto das lavouras em sucessão, além de contribuir para produção de forragem durante o período seco, utilizada sob pastejo, corte ou para fenação ou ensilagem. Após um período de sucessão entre as pastagens temporárias e as lavouras, iniciando com o cultivo do arroz, seguido pelo de milho, soja e milho, perfazendo 4 ciclos de lavouras, havia a possibilidade do plantio das pastagens permanentes, ou a sucessão das lavouras de soja e milho, por mais 2 ciclos, antes de formar as pastagens permanentes, as quais mantinham-se produtivas

por 5 a 6 anos, quando retornavam ao um novo ciclo de cultivos agrícolas. O *P. maximum* cv. Mombaça era a principal gramínea introduzida nas pastagens permanentes, as quais apresentavam alta produtividade e valor nutritivo, propiciando capacidade de suporte superior a 2 UA/ha e ganhos de peso satisfatórios, enquanto que a produtividade das lavouras foram de 3.600 kg/ha (60 sacas), 3.000 kg/ha (50 sacas) e 6.240 kg/ha (104 sacas) de arroz, soja e milho, respectivamente.

Considerando os coeficientes técnicos, operações e os preços de insumos, produtos e serviços vigentes há época (ano agrícola 2007/2008) Fernandes et al. (2008) estimaram o custo e a receita da introdução de lavouras e pastagens, além de modelarem um cenário futuro (24 anos) para o sistema de integração lavoura-pecuária proposto para a região (Tabela 5). Dentre os componentes do custo, os corretivos e fertilizantes foram o de maior participação, oscilando entre 44 (lavoura de soja) e 60% (lavoura de milho). Em relação as demais lavouras, a de arroz apresentou o maior custo de implantação, já que atua como cultura pioneira de primeiro ciclo na sucessão, sendo onerada pelas operações de correção (calagem R\$ 280,00 por ha) e sistematização da área (destoca, limpeza de raízes e aração a valores de 575,00, 50,00 e 90,00 R\$/ha) necessárias ao sistema plantio direto das lavouras que a sucede. Mesmo assim, as receitas auferidas cobriram em 85% os custos, enquanto que os cultivos de milho e soja apresentavam, respectivamente, retornos próximos a 81 e 35% em relação ao custo de implantação.

Tabela 5 - Comparativo entre custos e receitas da implantação de culturas agrícolas e pastagens em Paragominas, Pará.

Discriminação	Culturas agrícolas e forrageiras utilizadas no sistema										Recuperação direta da pastagem	
	Arroz		Milho		Soja		Milho + <i>B.ruziziensis</i>		Milho + Mombaça			
	(R\$/ha)	%	(R\$/ha)	%	(R\$/ha)	%	(R\$/ha)	%	(R\$/ha)	%	(R\$/ha)	%
<b>Preparo da área</b>	<b>865,00</b>	<b>41</b>	<b>90,00</b>	<b>06</b>	<b>120,00</b>	<b>09</b>	<b>90,00</b>	<b>06</b>	<b>90,00</b>	<b>06</b>	<b>865,00</b>	<b>47</b>
Limpeza da área	625,00	29	-	-	-	-	-	-	-	-	625,00	34
Preparo do solo	240,00	11	90,00	06	120,00	09	90,00	06	90,00	06	240,00	13
<b>Insumos</b>	<b>1.175,00</b>	<b>55</b>	<b>1.265,00</b>	<b>85</b>	<b>1.071,00</b>	<b>82</b>	<b>1.317,00</b>	<b>85</b>	<b>1.345,00</b>	<b>86</b>	<b>960,00</b>	<b>53</b>
Corretivos/fertilizantes	955,00	45	90,00	60	576,00	44	900,00	58	900,00	57	880,00	48
Sementes	115,00	05	235,00	16	155,00	12	287,00	19	315,00	20	80,00	04
Defensivos	105,00	05	130,00	09	340,00	26	130,00	08	130,00	08	-	-
<b>Colheita</b>	<b>90,00</b>	<b>04</b>	<b>135,00</b>	<b>09</b>	<b>110,00</b>	<b>08</b>	<b>135,00</b>	<b>09</b>	<b>135,00</b>	<b>09</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.130,00</b>		<b>1.490,00</b>		<b>1.301,00</b>		<b>1.542,00</b>		<b>1.570,00</b>		<b>1.825,00</b>	
<b>Receita da lavoura</b>	<b>1.800,00</b>		<b>2.700,00</b>		<b>1.750,00</b>		<b>2.575,00</b>		<b>2.500,00</b>		<b>0,00</b>	
<b>Receita-Custo</b>	<b>(330,00)</b>		<b>210,00</b>		<b>449,00</b>		<b>1.033,00</b>		<b>930,00</b>		<b>(1.825,00)</b>	
<b>Receita/Custo (%)</b>		<b>85</b>	<b>181</b>		<b>135</b>		<b>167</b>		<b>159</b>		<b>0</b>	
<b>Receita/Custo recup. direta (%)</b>		<b>99</b>	<b>148</b>		<b>96</b>		<b>141</b>		<b>137</b>		<b>0</b>	

Fonte: adaptado de Fernandes et al. (2008).

À exceção da lavoura de arroz, a recuperação direta de pastagem teve o maior custo (R\$ 1.825,00/ha), superando em 17,25% os custos de estabelecimento de pastagens temporárias (*B. ruziziensis*) ou permanentes (*P. maximum* cv Mombaça) em consórcio com a lavoura de milho, além dessas lavouras propiciarem um retorno de aproximadamente 60% do custo de implantação. Ao simularem a recuperação escalonada de uma propriedade subdividida em 8 módulos, de tal forma, que ao final do 24º ano toda a área estivesse reabilitada, constataram que, independente da taxa de desconto anual variando de 6 e 10% e o valor da terra entre 1.500,00 e 2.500,00 R\$/ha, os sistemas integrados seriam mais eficientes, pois

apresentavam taxas de retorno interno oscilando entre 18,9 e 26,1%, enquanto que os de pecuária tradicional variam entre 13,3 e 18,7%.

Com base na relação custo/benefício decorrente de diferentes tecnologias de recuperação/renovação de pastagens proposto por Oliveira et al. (1996), procedeu-se a adequação dos coeficientes técnicos de insumos e produtos às condições vigentes em Rondônia-Brasil<sup>1</sup> levando em consideração os sistemas de produção propostos para as diferentes culturas. As tecnologias, custos e receitas servem como indicativo à tomada de decisões no processo de reabilitação de pastagens no Bioma Amazônia, em regiões onde já se praticam a

pecuária e/ou agricultura (Tabela 6), considerando-se as peculiaridades de cada localidade.

Nos "sistemas de recuperação/renovação direto" as práticas a serem adotadas estão relacionadas ao grau de degradação em que se encontra a pastagem, mas via de regra, além da forrageira, não há a introdução temporária ou permanente de um novo componente (p.e. lavoura, árvore) no sistema. Considerando a caracterização de uma pastagem degradada proposta por Barcellos (1990) e Spain e Gualdrón (1991), as pastagens com graus de degradação **1 (leve)**, **2 (moderada)**, **3 (forte)** e **4 (muito forte)**, com vistas a sua reabilitação, deveriam ser submetidas a níveis de intervenção **baixo**, **médio/baixo**, **médio** e **alto** (Tabela 6), respectivamente. Com relação aos "sistemas consorciados", em geral, os pastos encontram-se em um nível de degradação entre **3 (forte)** e **4 (muito forte)**; nos consórcios sugeridos, as culturas acompanhantes são estabelecidas concomitantemente ou não com a(s) forrageira(s), sendo considerado apenas um ciclo de cultivo, após o qual o pasto encontra-se reabilitado, não havendo sucessão no espaço e no tempo entre os componentes lavoura-pecuária. Outro fator a ser considerado é o alto custo (R\$ 300,00 a R\$ 400,00 por ha) da sistematização das áreas de primeiro ciclo de pastagem, dada a ocorrência de raízes e toras em decomposição, que devem ser removidas através da destoca e enleiramento a fim de permitir adequado preparo do solo, principalmente quando se pretende estabelecer lavouras.

Em ambos os sistemas não foram quantificados os resultados econômicos da atividade pecuária após a recuperação/renovação

das pastagens, nem tão pouco os seus impactos sobre os componentes sociais e ambientais do sistema. Muito embora, se espera melhoras significativas, como apontam os resultados obtidos por Alves e Homma (2004) nos aspectos econômico e social, e por Cerri et al. (2005) em relação ao meio ambiente.

Como se observa no Gráfico 1, à medida que o processo de degradação se agrava os custos operacionais de reabilitação da pastagem aumentam consideravelmente, já que os dispêndios com corretivos/fertilizantes e com as operações de preparo de solo passam a ser os seus principais componentes (oscilando entre 30 e 63%). No caso das tecnologias de recuperação/renovação direta, os custos passam de aproximadamente R\$ 800,00 para R\$ 1.950,00 por ha, da baixa intervenção para alta, que equivalem, respectivamente, a 11 e 26 arroba de carne ou a 1.700 e 4.050 l de leite, valores que podem inviabilizar a adoção das tecnologias de médio e alto nível de intervenção, notadamente em áreas extensas. O que pode ser agravado dado ao nível de descapitalização dos produtores, além da escassez e dificuldade de acesso a linhas de financiamento. É de se esperar que a utilização de tecnologia com baixo nível de intervenção não resulte em pastagens tão boas quanto às obtidas com os de mais intervenção, e conseqüentemente sua produtividade e longevidade também serão comprometidas, ao menos que sejam submetidas à manutenção (reposição de nutrientes do solo, controle de plantas invasoras) e manejo adequados (ajuste da carga animal, pastejo com lotação rotacionada). Dependendo da prática adotada (roçagem manual, mecanizada ou química), apenas o controle de plantas invasoras, pode representar despesa de R\$ 50,00 a R\$ 150,00 por ha ao ano.

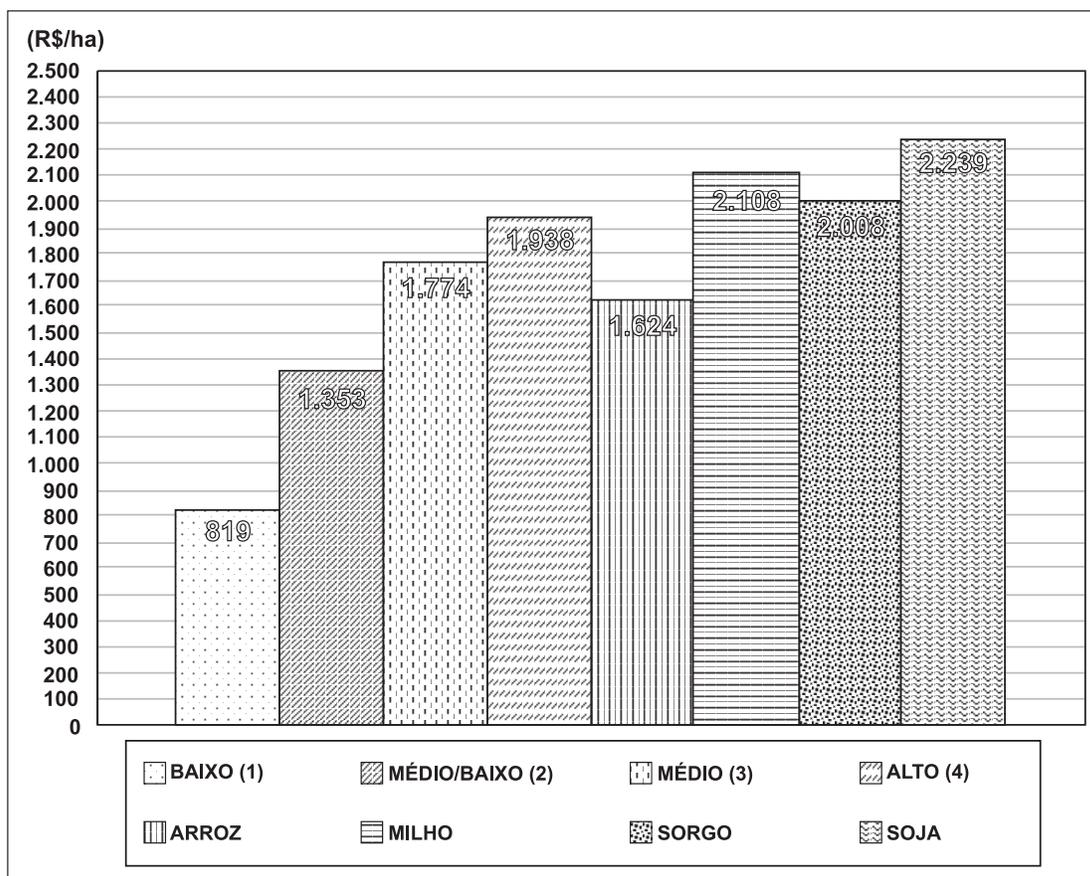


Gráfico 1 - Custos operacionais de tecnologias de recuperação/renovação de pastagens degradadas (R\$/ha).  
Fonte: proposto pelos autores.

Em função dos elevados custos das tecnologias de recuperação/renovação direta, o sistema de reabilitação de pastagens, via consorciação com culturas anuais, representa uma alternativa visando a minimizar, ou até mesmo, cobrir estes custos através das receitas obtidas com a comercialização dos produtos agrícolas (KLUTHCOUSKI et al., 2003). Para tanto, Dias-Filho (2005) aponta alguns pré-requisitos a serem levados em consideração para sua adoção, tais como: existência de mercado para comercialização dos grãos produzidos, com preços que justifiquem economicamente o uso da prática; disponibilidade de mão de obra e de máquinas/implementos agrícolas, para o plantio, manutenção e colheita das lavouras; e existência de infraestrutura adequada para o armazenamento e o posterior transporte das

colheitas até o mercado consumidor. Estes fatores estão vinculados às peculiaridades dos sistemas de produção vigentes em uma dada região, os quais passam a determinar o tipo de lavoura, assim como, os métodos empregados na recuperação de pastagens por meio da integração lavoura-pecuária.

Considerando os consórcios propostos na Tabela 6, os custos operacionais de implantação (Gráfico 1) oscilaram próximos a 1.600,00 (arroz) a 2.250,00 (soja) R\$/ha, valores que podem limitar a adoção de tais tecnologias, em função do baixo nível de capitalização dos produtores, além da escassez e dificuldade de acesso às linhas de financiamento. Entretanto, estas tecnologias passam a ser exequíveis, com destaque aos consórcios com as lavouras de arroz e soja, se

considerarmos as receitas obtidas a venda dos produtos agrícolas, próximas a R\$ 1.300,00 e R\$ 1.500,00, que cobriam 82 e 69% dos custos de reabilitação dos pastos, respectivamente para estas duas culturas, enquanto que com as de milho

e sorgo seriam cobertos 44 e 35% (Gráfico 2), para estas mesmas lavouras seriam necessárias cerca de 4; 11; 18 e 19 arrobas de carne ou 600; 1.450; 2.400 e 2.700 l de leite para cobrir os custos finais (custo total e retorno pela venda dos grãos).

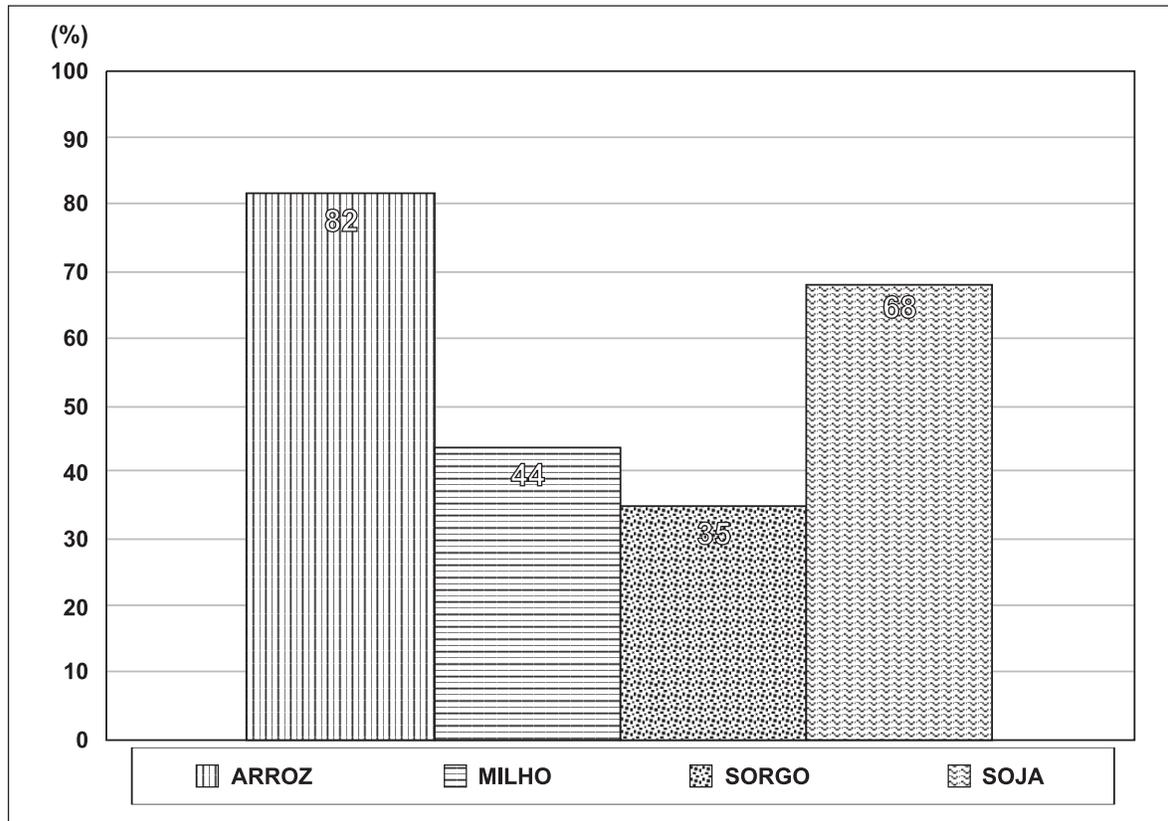


Gráfico 2 - Taxas de retorno advindas da comercialização das safras agrícolas, em relação aos custos operacionais de tecnologias de recuperação/renovação de pastagens em sistemas consorciados.

Fonte: proposto pelos autores.

Independente da tecnologia a ser adotada na reabilitação dos pastos, quando comparadas à abertura de novas áreas de floresta para formação de pastagens, com custos variando de R\$ 600 a R\$ 1.000,00 por ha, sem considerar os investimentos em infraestrutura (p.e. cerca em arame liso R\$ 6.100,00 por km), passam a ser mais atrativas economicamente e principalmente, nos aspectos sociais e ambientais, ademais se deve considerar as questões de ordem legal, sobre o uso da terra no Bioma Amazônia, que restringem a utilização da área da propriedade agrícola em 20%.

Estes valores refletem por um lado, os baixos preços praticados com relação aos produtos da agropecuária, e por outro, os elevados preços com relação aos insumos necessários para implantação dos sistemas, notadamente os de corretivos e fertilizantes, embora nos últimos anos os preços pagos aos produtores tenham reagido. As grandes distâncias com relação ao mercado consumidor e fornecedor de insumos, e conseqüentemente o aviltamento dos valores de frete têm sido um dos principais fatores que contribuem para este panorama.

Tabela 6 - Comparativo de custos operacionais de tecnologias de recuperação/renovação de pastagens.

INSUMOS/SERVIÇOS (componentes do custo)	TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO/RENOVAÇÃO DE PASTAGENS															
	SISTEMAS DIRETOS (nível de intervenção conforme o grau de degradação)						SISTEMAS CONSORCIADOS (culturas acompanhantes)									
	Baixo (1)		Médio/Baixo (2)		Médio (3)		Alto (4)		ARROZ		MILHO		SORGO		SOJA	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Corretivos/fertilizantes	577,30	70	901,40	67	1.021,90	58	1.082,50	55	924,30	57	1.337,30	63	1.243,90	62	1.266,80	57
Defensivos	4,30	6	48,30	4	72,40	4	96,60	5	42,80	3	16,40	1	12,30	1	117,30	5
Sementes	22,50	3	63,10	5	87,10	5	92,40	5	109,50	7	132,50	6	132,90	7	179,80	8
Preparo do solo/plantio	140,80	17	294,10	22	534,70	30	624,20	32	482,90	30	542,90	26	542,90	27	589,50	26
Tratos culturais	6,20	0,8	6,20	0,5	6,20	0,3	6,20	0,3	12,40	0,8	12,40	0,6	12,40	1	14,90	0,7
Colheita/administração	23,90	3	39,40	3	51,70	3	56,50	3	52,50	3	66,60	3	63,70	3	70,40	3
TOTAL	818,90	100	1.352,50	100	1.774,09	100	1.938,30	100	1.624,00	100	2.108,10	100	2.008,10	100	2.238,70	100
Retorno com a comercialização de grãos	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	1.330,00	82	922,50	44	699,60	35	1.527,00	68
≠ custo e retorno grãos	818,90	100	1.352,50	100	1.774,10	100	1.938,30	100	294,50	18	1.185,60	56	1.308,50	65	711,70	32
Taxa de retorno c/ venda de grãos	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,80	-	0,40	-	0,40	-	0,70	-
@ de carne p/ cobrir custos	12,20	-	20,20	-	26,50	-	28,93	-	4,40	-	17,70	-	19,50	-	10,60	-
L de leite p/ cobrir os custos	1.706,00	-	2.817,80	-	3.696,00	-	4.038,10	-	613,50	-	2.470,00	-	2.726,00	-	1.482,70	-

Fonte: proposto pelos autores, com base na metodologia proposta por OLIVEIRA et al. (1996), adequando-se os coeficientes técnicos de insumos e produtos às condições vigentes em Rondônia, levando em consideração os sistemas de produção propostos para as diferentes culturas. Notas:

Preços médios praticados em Rondônia no primeiro trimestre de 2009 (Informações Trimestrais Sobre Atividades Agropecuárias-BASA e EMATER/RO).

ARROZ: produtividade de 33,25 scs/ha (sc. 60 kg), preço de mercado R\$ 40,00/sc. pago ao produtor.

MILHO: produtividade de 61,5 scs/ha (sc. 60 kg), preço de mercado R\$ 15,00/sc. pago ao produtor.

SORGO: produtividade de 58,3 scs/ha (sc. 60 kg), preço de mercado R\$ 12,00/sc. pago ao produtor.

SOJA: produtividade de 42,4 scs/ha (sc.60 kg), preço de mercado R\$ 36,00/sc. pago ao produtor.

Preço pago ao produtor: @ do boi R\$ 67,00/@ - leite R\$ 0,48/l.

Os reflexos positivos das tecnologias de recuperação/renovação de pastagens também passam a ser evidentes nos sistemas de produção de pecuária de corte. A título de exemplo, na Tabela 7 foram simulados dois cenários envolvendo a fase de terminação/engorda. No primeiro os animais são mantidos em pastagem degradada e no outro em pasto que recebeu intervenção do nível médio a um custo próximo

a R\$ 1.800,00 por ha (Gráfico 1, Tabela 5). Considerando, apenas, a lotação média das pastagens (cab/ha), que passou de 1,2 para 3,0 após o processo de reabilitação da mesma, redundou em incrementos de R\$ 2.170,80 e R\$ 397,80, respectivamente na receita bruta e líquida do sistema, sendo o período de amortização do investimento de 4,5 anos.

Tabela 7 - Comparativo dos principais parâmetros zootécnicos e econômicos entre pastagens degradada e recuperada em sistemas de terminação de gado de corte.

Indicadores	Unidade	Pastagem		B/A
		Degradada(A) (Grau 3- Forte)	Recuperada(B) (Excelente)	
<b>Zootécnicos</b>				
Lotação				
inicial	bez./ha	1,6	4,0	2,4
final	bois/ha	0,8	2,0	1,2
média	cab./ha	1,2	3,0	1,8
Peso inicial médio	@	7	7	
Peso final médio	@	18	18	
<b>Preços praticados</b>				
bezerro	R\$/bez.	500,00	500,00	
@ boi gordo	R\$/@.	67,00	67,00	
<b>Econômicos</b>				
Retorno com a venda	R\$/boi gordo	221,00	221,00	
Despesas	R\$/boi gordo	985,00	985,00	
compra de bezerro	R\$/bez.	500,00	500,00	
manutenção/engorda <sup>(1)</sup>	R\$/cab.	485,00	485,00	
Receitas	R\$/boi gordo	1.206,00	1.206,00	
Despesa bruta	R\$/ha	1.182,00	2.955,00	1.773,00
Receita bruta	R\$/ha	1.447,00	3.618,00	2.170,00
Receita líquida	R\$/ha	265,00	663,00	397,00
<b>Amortização do investimento</b>	anos	-	4,5	

Fonte: proposto pelos autores.

Nota: (1) Custos: UA/ano-estoque médio + manutenção pastos + depreciação instalações-cercas + administração (10%).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A degradação de pastagens cultivadas no Bioma Amazônia é um processo complexo decorrente de diversos fatores que atuam de maneira isolada ou conjunta que, via de regra, quando não são adotadas medidas de intervenção para mitigar seus efeitos, paulatinamente, provocam um comprometimento dos componentes solo-planta-animal, bem como suas interações passam a inviabilizar a sustentabilidade do sistema pastoril, redundando em crescente ineficiência zootécnica, econômica e social, além de impactar de forma negativa no meio ambiente.

Diante deste contexto o produtor passa a se descapitalizar, não dispondo de recursos para reinvestir na atividade, deixando assim de adotar as práticas de recuperação/renovação de pastagens, agravando ainda mais o quadro; pois à medida que avança a degradação dos pastos, maiores serão os custos de sua reabilitação, podendo atingir valores que inviabilizam esse processo.

As tecnologias relacionadas à recuperação/renovação de pastagens estão disponíveis para utilização no Bioma Amazônia. Deve-se, no entanto, priorizar práticas agropecuárias que, de forma racional, favoreçam a preservação do solo, da água, do ar e da biodiversidade, minimizando os riscos advindos da atividade agropecuária e maximizando as condições socioeconômicas da região. Entretanto seu uso pode ser questionado, principalmente em relação aos custos/benefícios de utilização, disponibilidade de mão de obra

qualificada para executá-lo, além das condições de infraestrutura na propriedade e na região, para que depois de implantado, consiga a sinergia de ações para o aumento da produção em escala.

Faz-se necessário também investimentos para melhoria dos corredores de escoamento da produção (interligando rodovias, ferrovias e hidrovias), como forma de facilitar o transporte de produtos, flexibilizando sua comercialização e expandindo as fronteiras para escoamento das safras.

A preservação da biodiversidade do Bioma Amazônia é imperativa, para tanto o zoneamento ecológico-econômico (ZEE) deve ser executado, definindo as áreas aptas a exploração intensificada e sustentável pela agropecuária e restringindo o avanço indiscriminado sobre novas áreas de floresta. Concomitantemente ao ZEE, a regularização fundiária deve ser implementada, propiciando condições aos produtores de terem acesso às linhas de financiamento oficial, além de garantir a posse da terra, estimulando assim o investimento na propriedade.

Novas linhas de crédito devem ser disponibilizadas para planos estratégicos de desenvolvimento agropecuário neste Bioma, concomitantemente, atividades de pesquisa e de assistência técnica precisam ser fomentadas, a fim de medir os impactos socioeconômicos e ambientais destas atividades, e garantir a adoção de tais tecnologias.

### NOTA

1 Preços de insumos e produtos vigentes no primeiro trimestre de 2009, obtidos a partir de: Banco da Amazônia. **Relatório de informações trimestrais (RIT):** pesquisa sobre atividades agropecuárias. Agências de Porto Velho e Rolim de Moura (RO), ano 2009, 1º trimestre, n.p.

Associação de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (Emater-RO). **Pesquisa semanal de preços.** Disponível em: <[http://www.emater-ro.com.br/fique\\_sabendo.php?id=3](http://www.emater-ro.com.br/fique_sabendo.php?id=3)>. Acesso em: 5 mar. 2009.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R. N. B.; HOMMA, A. K. O. **Pecuária versus diversificação da produção nos projetos de assentamentos no Sudeste Paraense**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 6 p. (Embrapa Amazônia Oriental, Comunicado Técnico, 97).

\_\_\_\_\_; SOAVE, L. A.; HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, R. de A. **Recuperação de pastagens no Sudeste Paraense com cultivo seqüenciado de arroz e milho mecanizado**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 6 p. (Embrapa Amazônia Oriental, Comunicado Técnico, 58).

AMARAL, C. M. S.; VALENTIM, J. F. **Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre**: características, causas e soluções tecnológicas. Rio Branco: Embrapa Acre, 2007. 40 p. (Embrapa Acre. Documentos, 105).

ASSOCIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE RONDÔNIA ( EMATER-RO). **Pesquisa semanal de preços**. Disponível em: <[http://www.emater-ro.com.br/fique\\_sabendo.php?id=3](http://www.emater-ro.com.br/fique_sabendo.php?id=3)>. Acesso em: 5 mar. 2009.

BARCELLOS, A. de O. Recuperação de pastagens degradadas. **Curso de formação e manejo de pastagens**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1990. (Embrapa-CPAC. Série Treinamento).

BANCO DA AMAZÔNIA. **Relatório de Informações Trimestrais (RIT)**: pesquisa sobre atividades agropecuárias na jurisdição Agência de Porto Velho, RO. [Porto Velho], 1º trimestre, 2009.

\_\_\_\_\_; **Relatório de informações trimestrais (RIT)**: pesquisa sobre atividades agropecuárias na jurisdição Agência de Rolim de Moura, RO. [Rolim de Moura], 1º trimestre, 2009.

BRASIL. Presidência da República. **Plano Amazônia Sustentável**: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira. Brasília, DF: MMA, 2008. 112 p.

CAMARÃO, A. P.; VEIGA, J. B. Recuperação de pastagens nos sistemas de produção leiteira no Estado do Pará. In: VALENTIM, J. F. (Org.). **Desenvolvimento de sistemas pecuários sustentáveis na Amazônia**: relatório de projeto. Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Banco da Amazônia, 2006. Não publicado. Convênio Embrapa/BASA, n. 053 / 2005. Projeto concluído.

CERRI, C. C.; MELILLO, J. M.; FEIGL, B. J.; PICCOLO, M. C.; NEILL, C.; STEUDLER, P. A.; CARVALHO, M. da C. S.; GODINHO, V. P.; CERRI, C. E. P.; BERNOUX, M. Recent history of the agriculture of the Brazilian Amazon Basin: prospects for sustainable and a first look at consequences of pasture reformation. **Outlook on Agriculture**, Belsize Road, London, v. 34, n. 4, p.215-223, 2005.

COSTA, N. de L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 215 p.

COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J. A.; TAVARES, A. C.; TOWNSEND, C. R.; PEREIRA, R. G. de A.; SILVA NETTO, F. G. da. **Diagnóstico da pecuária em Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1996. 34 p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia, Documentos, 33).

\_\_\_\_\_; THUNG, M.; TOWNSEND, C. R.; MOREIRA, P.; LEÔNIDAS, F. das C. Quantificação das características físico-químicas do solo sob pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v. 2, p.167-169.

DIAS-FILHO, M.B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 2. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 173 p.

FEARNSIDE, P. M. Amazon deforestation and global warming: carbon stocks in vegetation replacing Brazil's Amazon forest. **Forest Ecology and Management**, Maryland Heights, USA, v. 80, p. 21-34, 1996.

\_\_\_\_\_; Greenhouse gases from deforestation in Brazilian Amazonia: net committed emissions. **Climate Change**, Washington, USA, v. 33, n. 5, p. 321-369, 1997.

FERNANDES; P. C. C.; GRISE, M. M.; ALVES, L. W. R.; SIVEIRA FILHO, A.; DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico e modelagem da integração lavoura-pecuária na região de Paragominas, PA**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 33 p. (Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 327).

HYNES, R. J.; WILLIAMS, P. H. Nutrient cycling and soil fertility in grazed pasture ecosystem. **Advances in Agronomy**, Maryland Heights, USA, v. 49, p.119-199, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de biomas do Brasil e o mapa de vegetação do Brasil** 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

\_\_\_\_\_; **Censo Agropecuário-2006**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default.shtm>>. Acesso em: 8 maio 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Projeto PRODES. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. **Estimativas anuais da taxa de desmatamento de 1988 a 2008**. São José dos Campos, SP, 2009. Disponível em: <[http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes\\_1988\\_2008.htm](http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2008.htm)>. Acesso em: 25 nov. 2009.

KITAMURA, P. C. **A Amazônia e o desenvolvimento sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Meio Ambiente; Embrapa-SPI, 1994. 182 p.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Eds.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570 p.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Sistema pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L. R. A. de; REIS, R. A. (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 2, 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1993. p. 216-245.

OLIVEIRA, I. P. de; KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P.; DUTRA, L. G.; PORTES, T. de A.; SILVA, A. E.; PINHEIRO, B. da S.; FERREIRA, E.; CASTRO, E da M. de. **Sistema Barreirão**: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF-APA, 1996. 90 p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 64).

REBELLO, F. K.; HOMMA, A. K. O. Uso da terra na Amazônia: uma proposta para reduzir desmatamentos e queimadas. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 1, n. 1, p.197-234, jul./dez. 2005.

SERRÃO, E. A. S.; HOMMA, A. K. O. **Recuperação e melhoramento de pastagens cultivadas em área de floresta amazônica**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 22 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 17).

\_\_\_\_\_; Sustainable agriculture and the environment in the Humid Tropics. **National Academic Press**, Washington, p. 265-351, 1993.

SPAIN, J. M., GUALDRÓN, R. Degradación y rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C. E.; SPAIN, J. M. (Ed.). **Establecimiento y renovación de pasturas**. Cali: CIAT, p. 269-283, 1991.

TOWNSEND, C. R.; COSTA, N. de L.; MENDES, A. M.; PEREIRA, R. de G.A.; MAGALHÃES, J. A. Nutrientes limitantes em solo de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Porto Velho-RO. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. CD-ROM.

\_\_\_\_\_; Renovação de pastagens degradadas em consórcio com arroz de sequeiro, na Amazônia Ocidental. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 26, n. 2, p. 9-14, 2004.

\_\_\_\_\_; Renovação de pastagens degradadas em consórcio com milho na Amazônia Ocidental. **Pasturas Tropicais**, Cali, v.26, n.2, p.15-19, 2004.

UHL, C.; KAUFFMAN, J. B. Os caminhos do fogo na Amazônia. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 24-32, 1990.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. de. Tendências e perspectivas da pecuária bovina na Amazônia brasileira. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 8, p. 7-27, jan./jun. 2009.

