



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Sistemas de integração lavoura-pecuária na Amazônia Brasileira

Claudio Ramalho Townsend¹, Newton de Lucena Costa², Vicente de Paulo Campos Godinho³, Ricardo Gomes de Araujo Pereira¹, Marley Marico Utumi³

¹ Zootecnista, D.Sc., Embrapa Rondônia, BR 364, km 5,5, Porto Velho, RO 78900-970. e-mail: claudio@cpafro.embrapa.br e ricardo@cpafro.embrapa.br

² Eng. Agrônomo, M.Sc., Embrapa Roraima, BR 174, km 8,0, Roraima, RR 69301-970. Doutorando em Agronomia/Produção Vegetal, UFPR, Curitiba, PR. e-mail: newton@cpafrr.embrapa.br

³ Engenheiro(a) Agrônomo(a), D.Sc., Embrapa Rondônia, BR 364, km 6, Vilhena, RO 76980-000. e-mail: vpgodinho@yahoo.com.br e marleyutumi@hotmail.com

Resumo

Nas últimas décadas a pecuária tem sido uma das atividades pioneiras no processo de ocupação da Amazônia Legal, substituindo segmentos significativos da área original de 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) há uma 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 às 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. A reabilitação de áreas de pastagens degradadas tem sido apontada como uma das alternativas, para tanto já existem tecnologias e processos com comprovada eficácia técnica, mas que ainda apresentam limitada adoção por parte dos produtores, quando se considera a vasta área a recuperar, o que pode ser atribuído ao elevado custo financeiro despendido no processo de recuperação/renovação de pastagens. Para mitigar esta e outras limitações, vêm sendo preconizada a adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária, mas que de certa forma, devem ser mais bem entendidos.

Palavras-chave: pastagens degradadas, pecuária, lavoura

Crop-livestock integration system in Brazilian Amazon

Abstract

Livestock farming has been a pioneering activity in the occupation of the Amazon in recent decades, replacing significant segments of the forest original area. The cultivated pastures represent the main feed source for herds, and usually in their initial use stage the productivity is satisfactory, but through the time (five to six years after the establishment) a gradual and crescent reduction in the productivity occurs. It has negative reflects in the production parameters leading to unsustainability of the activity. There are many factors leading to this situation, with emphasis to the low natural soil fertility, inadequate germplasm use 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 make pressure on the productive sector that operates in the Amazonian Biome, with the intention that it adopt sustainable production systems. The rehabilitation of degraded pastures areas has been identified as one of the alternatives and there are effective technologies and processes available, but their adoption is still limited, considering the wide area to recover. This fact can be attributed to the high financial cost involved in the pasture recovery process. To mitigate this and other limitations, the adoption of crop-livestock integration system has been recommended but somehow this system must be better understood.

Keywords: crop, degraded pastures, livestock

Introdução

Os últimos anos têm sido decisivos para a economia brasileira, em especial, para a agropecuária. Parte expressiva do setor se distanciou da prática extrativista, que por muitos anos caracterizou a atividade, e tem sido um exemplo de capacidade de ajustes e adaptação à realidade do mercado atual, que penaliza os setores não competitivos e ineficientes. Essa busca por produtividade iniciada a partir de 1970, todavia, foi responsável pelo desenvolvimento de estratégias que estabeleceram um modelo de desenvolvimento rural extremamente agressivo ao ambiente e, por consequência, ao homem e, que por estes fatos, começa a ser questionado sob vários aspectos. Mesmo assim, este processo contribuiu para o crescimento do Brasil como importante fornecedor de produtos advindos da agropecuária para o mercado internacional, além de propiciar aumento no consumo interno de produtos nobres, tais como carnes, leite e derivados, o que coloca a atividade frente a um momento ímpar de sua história.

Uma das características que faz com que a atividade pecuária brasileira seja altamente competitiva é a existência de grandes áreas de pastagens, cerca de 170 milhões de hectares (IBGE, 2007) e o maior rebanho comercial do mundo, com efetivo bovino de aproximadamente 202.287 milhões de cabeças (IBGE, 2008), das quais cerca de 19% concentram-se na região Norte, notadamente nos estados do Pará, Tocantins e Rondônia.

As pastagens cultivadas constituem o principal tipo de uso da terra na Amazônia brasileira, as quais estão sujeitas à modificações antrópicas, através do seu manejo. Como regra geral, essas pastagens são estabelecidas em área de floresta, após a derrubada e queima da exuberante fitomassa e seguem em maior ou menor grau, os padrões produtivos descritos por Serrão e Homma (1993). Após o estabelecimento da pastagem, via de regra, esta apresenta bons níveis de produtividade, em decorrência do incremento na fertilidade do solo pela incorporação das cinzas, situação que perdura durante os três a cinco primeiros anos de uso. Paulatinamente há decréscimo na produtividade e incremento de plantas invasoras, em decorrência da incapacidade da gramínea forrageira sustentar bons rendimentos em níveis baixos de fertilidade, sendo o fósforo (P) o elemento mais limitante, muito embora, em pasto com avançado estágio de degradação, o nitrogênio (N) e o potássio (K) também passam a ser limitantes, em decorrência dos baixos teores de matéria orgânica no solo (TOWNSEND et al., 2001) e ineficiente ciclagem desses nutrientes no sistema pastoril. Aliam-se a esses fatores alta incidência de pragas e doenças, bem como, o manejo inadequado do sistema solo-planta-animal, imposto pelo homem. Esse processo culmina com a inviabilidade bioeconômica da pastagem, redundando em sua degradação.

Levantamentos conduzidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2009) mostram que a área desflorestada na Amazônia Legal brasileira já ultrapassa 700.000 km², cerca de 71 milhões de hectares, dos quais Valentim e Andrade (2009) estimam que aproximadamente 61,6 milhões são ocupados

por pastagens. Estimativas dão conta que aproximadamente 40% da área dessas pastagens se encontram em diferentes estágios de degradação, que para Serrão e Homma (1993), representam mais de 10 milhões de hectares com níveis de infestação de plantas invasoras acima de 70%, caracterizando um elevado grau de degradação, os quais necessitam de intervenção para serem reconvertidos ao processo de produção sustentável.

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. No âmbito das políticas de governo o Plano Amazônia Sustentável (BRASIL, 2008), pode ser considerado uma das iniciativas pública voltada para a região Norte de forma participativa, a qual apresenta entre seus objetivos e estratégias a sustentabilidade e conservação dos recursos naturais, onde as pastagens cultivadas merecem atenção especial, pois representam um dos principais sistemas de uso das terras deste Bioma, bem como, a atividade pecuária é de suma importância de modo a garantir segurança alimentar (carne e leite) e ser fonte de renda e ocupação para milhares de pequenos produtores (REBELLO; HOMMA, 2005).

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 biodiversidade), 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). 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 antropizada 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, 2003).

Neste contexto, novas tecnologias que visam aumento de produção da pecuária e grãos, minimizando o impacto de conversões de ecossistemas naturais ganham grande importância. Desta forma a interação tecnológica, comercial e social proporcionada pela integração lavoura-pecuária, tem mostrado uma nova perspectiva ao setor primário, permitindo maior versatilidade de produção e pluralidade de atividades, garantindo maior estabilidade na produção, seja pela preservação do solo, da água, do ar e da biodiversidade, seja pela redução no risco da atividade agrícola, além de maior agilidade das operações, com inúmeros benefícios para toda a sociedade. Nesta revisão procurou-se compilar, abordar e sistematizar os principais resultados de pesquisas conduzidas na Amazônia brasileira no âmbito de integração lavoura-pecuária.

Sistemas integrados de produção agricultura pecuária

Dependendo, entre outros fatores, das condições edafoclimáticas, dos sistemas de produção, dos fatores socioeconômicos e dos mercados de produtos e insumos vigentes em uma dada localidade, a integração da agricultura e pecuária em uma propriedade, ocorre das mais variadas formas. Desde o plantio temporário de lavouras e pastagens, até modelos mais complexos e permanentes, que envolvem diferentes culturas voltadas à produção de alimento (arroz, milho, soja e feijão), fibra (algodão), volumoso para alimentação animal (milho e sorgo para silagem), palhada em sistemas de plantio direto (milheto e braquiária) e pastagens temporárias ou permanentes, sob diferentes combinações no tempo e no espaço. Quando bem conduzidos, representam benefícios agronômicos, zootécnicos e econômicos, para ambas as atividades.

Estes sistemas são bastante complexos, e envolvem inúmeros componentes e fatores que interagem entre si (ALVES et al., 2008). O entendimento destas inter-relações é a base para a adoção de diferentes estratégias de manejo e práticas, com vistas a minimizar os fatores limitantes, os quais refletem diretamente sobre o desempenho animal e das lavouras. Estes autores, ao considerarem os principais componentes do sistema, sumarizaram que as condições edafoclimáticas são determinantes na produtividade. Uma vez que os fatores climáticos (luz, temperatura, radiação solar) e a disponibilidade hídrica e de nutrientes no solo, representam o ambiente no qual se desenvolvem as plantas (cultura e forrageira), por sua vez, o solo pode ser caracterizado quanto aos aspectos físicos, químicos e biológicos, que interagem entre si e com a cobertura vegetal (palhada), e estas propriedades passam a ser influenciadas pelo manejo da pastagem e da lavoura, sendo este, um dos principais fatores no controle do sistema de integração lavoura-pecuária em sistema de plantio direto.

Nos sistemas integrados, conforme Vilela et al. (1999) e Magnobosco et al. (2002), as principais vantagens da agricultura em relação à pecuária são: retorno parcial ou total mais rápido do capital investido; produção de forragem em quantidade e qualidade, pela recuperação/renovação das pastagens permanentes, ou anuais como aveia, milho e sorgo, usadas estrategicamente no período de escassez de forragem; recuperação da produtividade das pastagens, pela melhoria da fertilidade do solo, advinda da adubação residual após as lavouras; economia na implantação de pastagens permanentes; facilidade na troca de espécies forrageiras no processo de reforma de pastagens; e dos resíduos e subprodutos da agricultura que podem compor a dieta do rebanho. Enquanto que as principais vantagens da pecuária em relação à agricultura são: melhoria das características físicas e biológicas do solo sob pastagem, principalmente pelo acúmulo de MO e retenção de água; favorecimento da rotação de culturas e a reciclagem de nutrientes; cobertura do solo pela pastagem (palhada) em plantio direto; e redução de limitações biológicas, tais com a ocorrência pragas, doenças e plantas invasoras.

No âmbito geral, a integração agricultura-pecuária, quando comparada aos sistemas convencionais de exploração agropecuária, representa: aumento na produção de produtos agrícolas (grãos, fibras) e pecuários (carne, leite); redução nos custos de produção (defensivos e fertilizantes); maior estabilidade econômica e financeira, dada a diversificação da produção; aumento na eficiência de utilização da terra, máquinas, equipamentos e mão de obra, com otimização do uso por maior período de tempo no ano; melhoria na fertilidade do solo; conservação dos recursos naturais (água, solo) e da biodiversidade; e geração de alimentos, renda e emprego.

Como em qualquer exploração agropecuária, o planejamento prévio das atividades, com adequado levantamento dos recursos disponíveis na propriedade (solo, pastagens, animais, disponibilidade e qualidade da mão de obra, máquinas e equipamentos, entre outros), são necessários para o êxito da

integração lavoura-pecuária. Yokoyama et al. (1998) constataram que as principais limitações de adoção da recuperação/renovação de pastagens por meio do plantio simultâneo com a lavoura de milho, como preconizado no "Sistema Barreirão", eram: o elevado custo de aplicação, o risco de frustração de safra e principalmente a falta de máquinas e equipamentos necessários para o plantio e colheita das lavouras. Conforme Macedo (2001), dada à complexidade das atividades envolvidas na condução de um sistema integrado agricultura-pecuária, para sua adoção, devem ser observados alguns pré-requisitos básicos, tais como: máquinas e equipamentos agrícolas mais diversificados e apropriados as diferentes atividades; recursos financeiros para os investimentos; domínio simultâneo da tecnologia de lavouras e pecuária; mão de obra qualificada e assistência técnica; conhecimento mais apurado do mercado agropecuário; e infra estrutura de estradas e armazenamento.

Os elevados investimentos necessários à aquisição de máquinas e equipamentos agrícolas, normalmente inviabilizam a integração da pecuária à agricultura, já os de compra de animais e instalações o inverso. A parceria e/ou arrendamento de terra, máquinas, equipamentos e animais entre pecuaristas e agricultores, quando bem implementados, têm viabilizado com sucesso a integração (KICHEL; MIRANDA, 2001; KLUTHCOUSKI et al., 2003, 2007). Outra alternativa seria aliança entre produtores de regiões eminentemente agrícolas com aqueles de regiões voltadas à pecuária. Estes entrariam com os animais em fase de terminação, que seriam deslocados até as pastagens estabelecidas em rotação com as culturas na região agrícola, onde seriam mantidos no período compreendido entre a implantação das lavouras até atingirem o peso de abate, coincidindo ao período de escassez de forragem na região de origem. Para tanto, os estabelecimentos agrícolas devem dispor de infraestrutura mínima para a pecuária (divisões de pastos, bebedouros/aguadas, cochos para mineralização, centro de manejo), enquanto que os animais devem apresentar boa capacidade de ganho de peso, e estarem em plenas condições sanitárias (desverminados e vacinados), a

distância a ser percorrida entre as regiões também deve ser levada em consideração, a fim de viabilizar o processo.

Sistemas lavoura-pecuária praticados na Amazônia brasileira

A prática de formação de pastagens via consorciação com culturas anuais é pouco frequente entre os produtores da região Amazônica (SERRÃO; DIAS FILHO, 1991). Quando ocorre, o plantio é feito manualmente, semeando-se a(s) espécie(s) forrageira simultaneamente com a cultura, sendo as de arroz e milho as mais usuais, o emprego de insumos (corretivos, fertilizantes e defensivos) é insipiente, e assim a produção de grãos oscila muito e geralmente é baixa (400 a 800 kg/ha de arroz e 400 a 900 kg/ha de milho). Vários fatores contribuem para a baixa produtividade, entre os quais se destacam: as extensas áreas de pastagem a serem formadas, que demandariam uma grande quantidade de mão de obra, insumos e capital na condução das lavouras; a de mais, em locais de difícil acesso, há dificuldades de armazenamento e transporte das produções e insumos. Mesmo assim, recuperação/renovação de pastagens pela consorciação com culturas anuais é bastante adotada, visto que os produtores buscam minimizar os custos, e embora com certas restrições, há disponibilidade de crédito para custeio das lavouras; além de nos últimos anos, a demanda por alimentos vem sendo incrementada.

Conforme a disponibilidade de recursos, máquinas e equipamentos, os produtores adotam diferentes métodos de plantio e condução das lavouras, indo desde o plantio/colheita manual à mecanizada. Embora os resultados de pesquisas apontem para viabilidade agrônômica e econômica de tais sistemas, na prática as colheitas não têm expressividade, uma vez que os produtores, na maioria pecuaristas, consideram as lavouras uma atividade secundária, e assim passam a negligenciar certas práticas relacionadas ao cultivo e aos tratamentos culturais. A integração lavoura-pecuária tem grande potencial social,

econômico e ambiental na Amazônia brasileira, haja vista a extensa área de pastagens degradadas, que necessitam ser reabilitadas visando à produção sustentável.

Um dos principais objetivos dos sistemas agropastoris seria viabilizar economicamente o processo de recuperação/renovação de pastagens degradadas, via comercialização da produção da cultura anual (p. e. arroz, milho, soja, girassol e sorgo), o que, segundo Dias Filho (2003), está condicionado aos seguintes fatores: 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 preparo do solo, plantio 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/renovação de pastagens por meio da integração lavoura-pecuária. A título de exemplo, para região Nordeste do Pará, este autor, cita o cultivo do feijão caupi (*Vigna unguiculata*), em sistema de plantio direto, como opção de recuperação de pastagens degradadas de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*), por se tratar de uma cultura que demanda poucos insumos, de ciclo curto, bem aceita no mercado e adaptada às condições edafoclimáticas.

Nesta mesma região a recuperação/renovação de pastagens via cultivo simultâneo com culturas alimentares foi avaliado por Veiga (1986) e Veiga e Serrão (1987). Para tanto, o milho (BR-5102) e o arroz (IAC-47) foram associados com as gramíneas Colômbia (*Panicum maximum*), quicuío-da-amazônia e Andropógon (*Andropogon gayanus*), além da leguminosa Centrosema (*Centrosema pubescens*), plantados nos mesmos sulcos com espaçamento de 1,00 m e em sulcos intercalados com espaçamento de 0,50 m

ou 1,00 m, adubados com 45, 60, 60 e 2 kg/ha de N, P, K e Zn, respectivamente. O milho atingiu produtividade superior a 2.500 kg, enquanto que o arroz rendeu menos de 400 kg/ha (Tabela 1), dado a competitividade exercida pelas forrageiras e plantas invasoras, bem como, ao ataque de insetos sugadores. Os plantios mais adensados redundaram em maiores produções de grãos, não sendo constatado efeito das gramíneas acompanhantes. O Colonião e Andropógon apresentaram excelente estabelecimento e compatibilidade com a leguminosa, o que não foi constatado com o quicuío-da-amazônia. Quanto à viabilidade econômica dos sistemas, a associação do milho com Colonião e Andropógon, independentemente do método de plantio, mostraram-se as mais viáveis.

Tabela 1. Cultivo simultâneo de arroz ou milho com forrageiras tropicais, visando à renovação/recuperação de pastagens degradadas no Noroeste do Pará.

Cultura/gramínea	Método de plantio			Média
	A	B	C	
grãos (kg/ha).....			
Milho	2.972	3.586	1.837	2.798 a
Arroz	230	383	149	254 b
Média	1.601 a	1.984 a	993 b	
MS (kg/ha).....			
<i>P. maximum</i>	2.342 (15)	531 (38)	1.464 (44)	1.446 a
<i>B. humidicola</i>	224 (93)	332 (39)	411 (54)	322 b
<i>A. gayanus</i>	1.747 (31)	1.809 (17)	1.741 (45)	1.766 a
Média	a 1.438 (31)	b 891 (24)ab	1.205 (49)	

A: cultura + gramínea + leguminosa + adubo nos mesmo sulco - espaçamento 1,00 m;

B: cultura + ½ adubo / gramínea + leguminosa ½ adubo - espaçamento 0,50 m;

C: cultura + ½ adubo / gramínea + leguminosa ½ adubo - espaçamento 1,00 m;

N° entre parênteses: % de participação da leguminosa;

Adubação (em kg/ha): 45 N, 60 P₂O₅, 60 K₂O e 2 Zn.

Fonte: adaptado de Veiga (1986) e Veiga e Serrão (1987).

Nas condições ecológicas de campos cerrados do Amapá, Souza-Filho et al. (1992) comprovaram a viabilidade bioeconômica da formação/renovação de pastagens de Andropógon e quicuío-da-amazônia em associação com a cultura do arroz (IAC-47). Quando as gramíneas foram cultivadas no primeiro ano de

lavoura o *Andropogon* propiciou maiores rendimentos de arroz que o quicuidá-amazônia, ocorrendo o inverso nos cultivos de segundo e terceiro anos (Tabela 2). A introdução da leguminosa (*Desmodium ovalifolium*), independentemente da gramínea acompanhante, reduziu a produção de grãos. Com o decorrer de tempo o rendimento da lavoura foi decrescente (961, 134 e 45 kg de arroz/ha) dado a ocorrência de pragas e doenças bem como a redução nos níveis de adubação. As gramíneas consorciadas com arroz mantiveram seus acúmulos de MS e mostraram-se compatíveis com a leguminosa acompanhante, com destaque ao *Andropogon*. Considerando a relação custo/benefício de implantação dos sistemas de integração em comparação ao método convencional de formação/reforma de pastagem, o estabelecimento das gramíneas já no primeiro ano de plantio do arroz, resultou em vantagem econômica, o que não foi observado nos anos posteriores.

Tabela 2. Desempenho agrônomo e econômico de diferentes sistemas de integração de arroz e forrageiras nos campos cerrados do Amapá.

Ano/seqüência de cultura			Produção		Custo relativo ao sistema convencional
I	II	III	Arroz (kg/ha)	MS (t/ha)	
Arroz (A)	A	A + Bh	1.477	3,1	+ 59
A	A + Bh	Bh	881	3,9	+25
A + <i>B. humidicola</i> (Bh)	Bh	Bh	783	2,7	- 25
A + Bh + <i>D. ovalifolium</i> (L)	Bh + L	Bh + L	639	2,7 (13)	-
Arroz (A)	A	A + Ag	1.665	5,5	+ 51
A	A + Ag	Ag	1.219	6,0	+ 13
A + <i>A. gayanus</i> (Ag)	Ag	Ag	915	3,9	- 32
A + Bh + <i>D. ovalifolium</i> (L)	Ag + L	Ag + L	738	2,7 (38)	-

Arroz IAC 47na densidade de semeadura de 50 kg/ha a lanço.

N° entre parênteses: % de participação da leguminosa.

Adubação no I ano (em kg/ha): 50 N, 50 P₂O₅, 60 K₂O e 10 Zn, no II e III ½ do I.

Fonte: Adaptado de Souza-Filho et al. (1992).

Durante três anos agrícolas em Porto Velho-RO, Townsend et al. (2004a,b) comprovaram a viabilidade agrônômica da renovação/recuperação de pastagens degradadas via plantio simultâneo do arroz (cv Progresso) ou milho (BR-106) com as gramíneas Braquiarião (*B. brizantha* cv. Marandu), quicuío-da-amazônia e Pojuca (*Paspalum atratum* cv Pojuca), quando cultivadas nas mesmas linhas ou nas entrelinhas das culturas. Nos cultivos consorciados com arroz e milho o Braquiarião obteve os maiores acúmulos de forragem, seguido do Pojuca e do quicuío-da-Amazônia (Tabelas 3 e 4), estas duas gramíneas sofreram maior concorrência das culturas do que o Braquiarião, quando comparadas aos cultivos solteiros. Embora, dado ao nível tecnológico utilizado, os rendimentos de grãos tenham sido relativamente baixos, 1.499 kg/ha (milho) e 1.158 kg/ha (arroz), não foi constatado efeito das gramíneas acompanhante na produtividade de milho, já com o arroz houve redução de 23%, notadamente nos consórcios com Braquiarião.

Tabela 3. Rendimentos de grãos e de matéria seca em cultivos consorciados de gramíneas tropicais com arroz. Porto Velho-RO.

Gramíneas ⁽¹⁾	Produção de arroz ⁽²⁾ kg/ha	Gramínea em cultivo estreme	Métodos de plantio	
			Linha	Entrelinha
.....kg de MS/ha.....				
<i>B. brizantha</i> cv Marandu	B 853	A 2.491 ab	A 2.940 a	A 2.277 b
<i>P. atratum</i> cv Pojuca	A 1.247	AB 2.315 a	B 1.666 b	B 1.569 b
<i>B. humidicola</i>	A 1.374	B 1.771 a	C 864 b	C 741 b

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem entre si (Tukey a 5%); (1): Taxa de semeadura das gramíneas 3,0 kg/ha de SPV; (2): Arroz em casca cv Progresso espaçamento 30 cm x 30 cm; adubação (em kg/ha): 40 N, 90 P₂O₅, 60 K₂O e 18 FTE-BR12.

Fonte: Townsend et al. (2004 a).

Tabela 4. Rendimentos de grãos e de matéria seca em cultivos consorciados de gramíneas tropicais com milho. Porto Velho-RO.

Gramíneas ⁽¹⁾	Produção de milho ⁽²⁾ kg/ha	Gramínea em cultivo estreme	Métodos de plantio	
			Linha	Entrelinh a
.....kg de MS/ha.....				
<i>B. brizantha</i> cv Marandu	A 1.410	A 2.248 a	A 2.007 a	A 1.963 a
<i>P. atratum</i> cv Pojuca	A 1.413	AB 2.072 a	B 1.347 b	B 947 b
<i>B. humidicola</i>	A 1.673	B 1.525 a	C 490 b	B 391 b

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem entre si (Tukey a 5%); (1): Taxa de semeadura das gramíneas 3,0 kg/ha de SPV; (2): Milho BR-106 espaçamento 100 cm x 20 cm; adubação (em kg/ha): 40 N, 90 P₂O₅, 60 K₂O e 18 FTE-BR12.

Fonte: Townsend et al. (2004 b).

Alves et al. (2001) apontaram como alternativa de recuperação das vastas áreas de pastagens degradadas na região sudeste do Pará, o sistema de cultivo arroz sequenciado de milho (diversificação da produção), em contraposição à prática convencional de queima de pastos e derrubada de novas áreas de floresta. No primeiro ciclo, a lavoura de arroz compete com as gramíneas e plantas invasoras remanescentes, além de corrigir e melhorar certas irregularidades físicas e químicas do solo, promovendo condições favoráveis ao cultivo do milho, no segundo e/ou terceiro ciclo de lavoura. Na reconversão da área de lavoura em pastagem, a semeadura da(s) espécie(s) forrageira(s) pode ser efetuada simultaneamente com a adubação nitrogenada de cobertura. As produtividades esperadas eram de 1.900 kg/ha e 4.800 kg/ha de arroz e de milho, respectivamente. A comercialização das safras agrícolas, aos preços vigentes na época, cobriam, cerca de, 90% e 160% dos custos operacionais, dentre os quais os insumos, principalmente os fertilizantes e corretivos, representavam mais de 60% das despesas. Dado a descapitalização dos produtores, os elevados custos podem limitar a adoção da tecnologia em maior escala, aliado a precariedade nas redes de comercialização da região (insumos, máquinas e implementos). Como principais limitações tecnológicas,

e que almejam pesquisas, os autores destacaram: controle de plantas invasoras, avaliação de cultivares (culturas e forrageiras), níveis de fertilização, épocas de plantio/colheita e aproveitamento subprodutos/resíduos das lavouras na alimentação animal.

Para comparar o sistema de uso da terra de pequenas propriedades familiares vigentes nesta mesma região, o qual tem levado ao processo de "pecuarização", questionável quanto a sua sustentabilidade (social, econômica e ambiental), com o sistema de diversificação da propriedade, apregoado por Alves et al. (2001), Alves e Homma (2004) simularam o desempenho de duas propriedades. Uma sendo utilizada exclusivamente com pastagem de Braquiarião voltada à pecuária mista (leite e corte), como sendo representativa do modelo vigente de uso da terra; e outra na qual as lavouras de arroz e de milho foram introduzidas em cultivo rotacionado em um dos cinco piquetes, de tal forma, que ao final do 5º ano todos os pastos teriam sido recuperados. A adoção desta tecnologia aponta para incrementos expressivos dos principais índices zootécnicos, fazendo com que, a capacidade de suporte da pastagem duplique (1 vs. 2 UA/ha), com conseqüente 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 é esperado que a produção de leite aumente de 3 para 6 L/vaca, e o período de lactação de 250 para 300 dias.

Em diagnóstico realizado na região de Paragominas, noroeste do Pará, Fernandes et al. (2008) identificaram que a adoção de sistemas integrados de agricultura pecuária, ainda que pequena, apresentava duas perspectivas, em função do tipo de atividade prevalente nas propriedades. Naquelas voltadas a pecuária tradicional, a introdução de cultivos agrícolas, tais como arroz e milho, se dava de forma esporádica, com vistas a viabilizar economicamente a recuperação/renovação das pastagens, enquanto que naquelas propriedades em que a agricultura representava a principal atividade, a introdução de

pastagens visava a diversificação da produção. Nestes sistemas os pastos eram incorporados em sucessão aos cultivos agrícolas (p.e. arroz, milho e soja) de maneira temporária (ciclo anual) ou perene (ciclos de cinco a seis anos), no caso do estabelecimento temporário, a *B. ruziziensis* vinha sendo a gramínea mais cultivada, com intuito de maximizar o uso da terra e propiciar condições ao plantio direto (palhada), entre os ciclos de lavouras, além de contribuir para produção de forragem durante o período seco, utilizada sob pastejo ou corte para fenação. Após um período de sucessão entre as pastagens temporárias e as lavouras, iniciando com o cultivo do arroz, seguido pelo de milho, soja e retornando ao de milho, perfazendo quatro ciclos de lavouras, havia a possibilidade do plantio das pastagens permanentes, ou a sucessão das lavouras de soja e milho, por mais dois ciclos, antes de formar as pastagens permanentes, as quais mantinham-se produtivas por cinco a seis anos, quando retornavam a um novo ciclo de cultivos agrícolas, podendo ocorrer certas variações nos modelos adotados. O *P. maximum* cv Mombaça representava 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. Com relação a produtividade das lavouras (kg/ha), vinham sendo colhidos 3.600, 3.000 e 6.240 de arroz, soja e milho, respectivamente.

O cultivo estreme e consorciado do milho e Braquiarião, em plantios simultâneos na mesmas linhas, ou semeaduras à lanço da gramínea nas entrelinhas do milho aos 16, 32 e 48 dias da sua emergência, foram avaliados por Pequeno et al. (2006), em experimento conduzido no Município de Gurupi-Tocantins, sobre um Latossolo Vermelho-amarelo distrófico, devidamente calcariado e adubado. Os sistemas de cultivo não interferiram na produção de grãos e de matéria verde (MV) da lavoura de milho, com rendimentos médios (kg/ha) de 5.262 grãos e de 26.777 de biomassa verde. Já o Braquiarião obteve os maiores acúmulos de forragem no plantio simultâneo em relação ao plantio realizado aos 16 dias após a semeadura do milho (2.411 vs. 527 kg/ha

de MS). Resultados que os levou a recomendar o plantio simultâneo na mesma linha, por representar redução operacional de cultivo, e assim, minimizando os custos de produção de grãos/silagem de milho, bem como nos da reforma da pastagem. Em Alta Floresta, região norte do Mato Grosso, Lange et al. (2008) compararam diferentes estratégias de renovação de pastagem via plantios consorciados do Braquiarião com culturas alternativas à do arroz de terras altas, tradicionalmente utilizada na região. Para tanto, a forrageira foi cultivada com a soja, semeadas simultaneamente, com as sementes da gramínea misturadas ao fertilizante no momento do plantio. O procedimento adotado nas consorciações com milho e sorgo se deu pelo plantio a lanço da gramínea concomitantemente à adubação antecipada do N (cinco dias do plantio); além do consórcio de arroz com a forrageira sendo semeada 30 dias após o arroz, quando da fertilização nitrogenada. Com exceção da lavoura de arroz, que teve uma drástica quebra de produção em relação ao potencial da região (2,3 x 8,5 t/ha), as demais culturas atingiram rendimentos satisfatórios quando consorciadas com o Braquiarião, com produções médias de 2,9; 6,9 e 6,1 t/ha para a soja, milho e sorgo. O momento de plantio da gramínea não afetou a produção dos cereais. Quanto ao estabelecimento da pastagem, avaliado através de corte da massa de forragem após 43 dias da colheita de grãos, independentemente do momento de plantio, o sorgo foi a cultura que mais prejudicou o estabelecimento do Braquiarião (cerca de 3,0 t/ha de MV), se dando o inverso com a da soja (cerca de 6,5 t/ha de MV), com as do arroz e milho mantendo-se em situação intermediária. Demonstrando a viabilidade agrônômica da recuperação de pastagem pela consorciação do Braquiarião com a soja, milho e sorgo, mostrando-se como alternativa ao consórcio com arroz de sequeiro. Nestes consórcios a forrageira pode ser semeada concomitantemente com adubação nitrogenada antecipada ao plantio, com vistas a minimizar custos operacionais.

Oliveira et al. (2009) conduziram um experimento no campo experimental da Universidade Federal de Rondônia em Rolim de Moura, no qual submeteram

duas cultivares de arroz de terras altas (BRS Primavera e BRSMG Curinga) ao cultivo consorciado com a *B. brizantha* cv. Vitória-MG5/Xaraés semeada (3 kg/ha de SPV) a lanço nas entrelinhas da lavoura (espaçadas a 25 cm uma da outra), em plantio simultâneo ou quando do florescimento do arroz. Para tanto, após a dessecação química da vegetação pré-existente, o solo foi arado e gradeado, no plantio da lavoura (final de dezembro) recebeu 250 kg/ha do adubo formulado 4-30-16 e duas aplicações de 25 kg/ha de N-uréia (no início do perfilhamento e florescimento do arroz). A densidade de semeadura e os tratos culturais da lavoura seguiram as recomendações técnicas preconizadas na região.

Nas lavouras consorciadas a cultivar BRS Primavera atingiu plantas com maior porte que as de BRSMG Curinga (84 vs. 77 cm), sendo esta mais tardia (ciclo de 106 e 98 dias, respectivamente). Suas consorciações com a braquiária, notadamente nos plantios simultâneos, comprometeu seriamente as características que determinam o potencial de produção, tais como: nº de panículas/m², nº de grãos/panícula, percentagem de espiguetas cheias e peso de cem grãos, aliados a maiores dificuldade de colheita e acamamento de plantas, redundando em drástica redução na produção das lavouras, que sob cultivo estreme produziram em média 3.173 e 3.001 kg/ha caindo para 1.846 e 1.945 kg/ha respectivamente para cvs. BRSMG Curinga e BRS Primavera, representando quebras de safra de 42% e 35%, o que foi mais proeminente nos plantios simultâneos com queda de 74% na colheita (em média 789 kg/ha) com a forrageira em relação ao realizado tardiamente (no florescimento da cultura - 3.002 kg/ha).

O estabelecimento da braquiaria pós-colheita das lavouras foi mais lento nos plantios tardios quando comparados aos plantios simultâneos (taxas de crescimento médias de 23 e 69 kg MS/ha/dia). Resultados que apontam a inviabilidade do plantio simultâneo destas cvs. com a braquiaria, devendo esta ser estabelecida quando do florescimento da cultura, o que estará condicionado à disponibilidade hídrica no final do período chuvoso, sendo assim recomendável a

antecipação do plantio da lavoura de arroz (início de novembro) e dando preferência a cvs. de ciclo curto.

Os possíveis impactos ambientais de diferentes estratégias de recuperação de pastagens degradadas localizadas na região central de Rondônia foram avaliados por Cerri et al. (2004a, 2005). Para tanto, foi implementado experimento em pastagem (*B. decumbens* e *B. brizantha*) estabelecida em área de floresta há mais de 15 anos, que vinha sendo manejada de maneira usual na região, e encontrava-se em avançado estágio de degradação, a referida pastagem foi submetida a diferentes práticas agronômicas: controle químico de plantas invasoras (herbicida 2,4-D + Picloram) + adubação (em kg/ha) 40 de N-sulfato de amônia, 30 de K₂O-cloreto de potássio e 30 de micronutrientes; o mesmo controle de invasoras + preparo do solo (duas gradagens) + adubação fosfatada (175 kg/ha de P₂O₅-termofosfato) + semeio de *B. brizantha*; e as lavouras de arroz (Progresso) e soja (Conquista) em plantio direto sucedidas do plantio da mesma gramínea forrageira.

Quanto a emissão de gases de efeito estufa, o pasto submetido a gradagem e adubação, em sua fase inicial de reestabelecimento, teve sua emissão de CO₂ incrementada em 30%, enquanto no sistema plantio direto e no controle químico de plantas invasoras, apresentaram redução de 20%, enquanto que na pastagem estabelecida em sucessão à lavoura de arroz, a emissão deste gás equiparou-se ao tratamento controle. A gradagem e a adubação da pastagem, bem como, o plantio direto de arroz sucedido da pastagem, tiveram as emissões de N₂O e NO aumentadas, notadamente logo após a aplicação dos fertilizantes. As concentrações de NH₄⁺ e NO₃⁻, foram incrementadas, sete dias após a gradagem e adubação da pastagem, o que não foi observado no tratamento controle, mas com o decorrer do tempo, em ambos tratamentos, o NO₃⁻ passou a prevalecer em relação ao NH₄⁺, apontado para o possível processo de mineralização da matéria orgânica do solo e

nitrificação do N, potencializando as perdas destes nutrientes, via emissão de gases e por lixiviação, devido a elevada concentração de NH_4^+ e NO_3^- detectadas no decorrer da semana seguinte às intervenções de gradagem e adubação do pasto. Logo após o preparo do solo, houve decréscimo na biomassa microbiana do solo, mas na medida em que a pastagem foi se estabelecendo passou a aumentar. No sistema plantio direto tanto de arroz como de soja, a adubação propiciou incrementos nos microorganismos do solo, já a aplicação de herbicida inibiu temporariamente a atividade microbiana.

A partir de dados colhidos nestas mesmas pastagens, Cerri et al. (2004b) simularam por meio de modelagem, os possíveis efeitos de diferentes estratégias de manejo sobre os teores de C e N no solo (Argissolo Vermelho-amarelo). Em condições adequadas de manejo, tanto o N como o C, teriam seus estoques incrementados com o decorrer do tempo, em relação a condição inicial de solo sob floresta; enquanto que, quando sobrepastoreado, inicialmente, seus estoques seriam reduzidos, mas com o decorrer do tempo, retornariam a níveis próximos ao de solo sob vegetação original. Demonstrando assim, o potencial das pastagens cultivadas como dreno dos gases de efeito estufa, como apontam Nogueira et al. (2007).

Considerações finais

As tecnologias relacionadas à integração lavoura-pecuária estão disponíveis para serem utilizadas na Amazônia, as quais permitem maior versatilidade de produção e pluralidade de atividades, além de garantirem maior estabilidade da produção e principalmente retorno mais rápido do capital investido.

A utilização de um processo que compreende práticas agropecuárias que de forma racional favorece a preservação do solo, da água, do ar e da

biodiversidade, diminuindo o grande risco agrícola e auxiliando as condições socioeconômicas da região devem ser valorizados, como preconizado nos sistemas de integração lavoura-pecuária. Entretanto, seu uso pode ser questionado principalmente em relação aos custos/benefícios, 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.

Serão necessário investimentos para a melhoria dos corredores de escoamento de produtos (interligando rodovias, ferrovias e hidrovias), como forma de facilitar o transporte de produtos/insumos, flexibilizando a comercialização e expandindo as fronteiras para escoamento das safras.

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

Novas linhas de crédito devem ser abertas para planos estratégicos de desenvolvimento agropecuário, além de fomento à pesquisa, para medir os impactos socioeconômicos e ambientais destas atividades.

Dentre as alternativas possíveis de serem adotadas a integração lavoura-pecuária tem papel importante, sugere-se no entanto, que além dos cultivos e explorações pecuárias, a introdução nesses sistemas de um componente arbóreo, formando modelos agrossilvipastoris, venham a ser avaliados na busca de uma melhor adequação as condições do Bioma Amazônia.

TOWNSEND, C.R. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária na Amazônia Brasileira. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 2, Ed. 149, Art. 999, 2011.

Referências Bibliográficas

ALVES, S.J.; MORAES, A.; PELISSARE, A. **Integração lavoura pecuária**. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/nutrir/artigos/pastagem/itegracaolavourapecuaria.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2008.

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

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. 6p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 97).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agronegócio Brasileiro: Uma Oportunidade de Investimentos**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/sspa>. Acesso em: 11 nov. 2008.

CERRI, C.C.; MELILLO, J.M.; FEIGL, B.J. et al. 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**, Elmsford, v.34, n.4, p.215-223, 2005.

CERRI, C.E.P.; BERNOUX, M.; CHAPLOT, V. et al. Assessment of soil property spatial variation in an Amazon pasture: basis for selection an agronomic experimental area. **Geoderma**, Amsterdam, v.123, n.1, p.51-68, 2004a.

CERRI, C.E.P.; CERRI, C.; PAUSTIAN, K. et al. Combining soil C and N spatial variability and modeling approaches for mensuring and monitoring soil carbon sequestration. **Environmental Management**, New York, p.S274-S288, jul. 2004b. suplement 1.

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

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

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

IBGE. **Censo Agropecuário-2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default.shtm>>. Acesso em: 08 mai. 2008.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal-2008**. Rio de Janeiro: IBGE, v.36, p.1-55, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm2008/pdfdefault.shtm>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

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: INPE, 2009. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2008.htm>. Acesso em: 25 nov. 2009.

TOWNSEND, C.R. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária na Amazônia Brasileira. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 2, Ed. 149, Art. 999, 2011.

KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B. **Sistema de integração agricultura & pecuária**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 7p. (Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica, 53).

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

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; COBUCCI, T. Opções e vantagens da integração lavoura-pecuária e a produção de forragem na entressafra. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.28, n.240, p.16-29, 2007.

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

LANGE, A.; LEMKE, A.F.; SCHONINGER, E.L. et al.. Produção de grãos e forragem utilizando o sistema integração lavoura-pecuária na Região Norte-Matogrossense. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: 2008. 6p. (CD-ROM).

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: alternativa para sustentabilidade da produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: Planejamento de Sistemas de Produção em Pastagens, 18., Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001, p 257-283. 369p.

MAGNABOSCO, C. de U; BARBOSA, V.; REYES, A. et al. Avaliação da contribuição do componente genético no crescimento ao ano e sobreano de bovinos da raça Nelore, recriados em pastagens renovadas no Cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife: **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-Rom.

NOGUEIRA, M.P.; TORRES, A.; ROSA, F.R.T. Pecuária: vilã do ambiente? **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v.27, n.9, p.23-24, 2007.

OLIVEIRA, A.A. de; JAKELAITIS, A.; QUARESMA, J.P. de S. Et al. Resposta de duas cultivares de arroz de terras altas em convivência com *Brachiaria brizantha*. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.3, p.82-88, 2009.

PEQUENO, D.N.L.; MARTINS, E.P.; AFFERRI, F.S. et al. Efeito da época de semeadura da *Brachiaria brizantha* em consórcio com milho, sobre as características agronômicas da cultura anual e da forrageira em Gurupi, Estado do Tocantins. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v.2, n.3, p.127-133, 2006.

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, 2005.

SERRÃO, E.A.S.; DIAS-FILHO, M.B. Establecimiento y recuperación de pasturas entre los productores del trópico húmedo brasileño. In: LASCANO, C.E. y SPAIN, J.M. (ed). **Establecimiento y Renovación de Pasturas**. Cali, Colombia: CIAT, 1991. p.347-384. (CIAT Publication, 178).

SERRÃO, E.A.S.; HOMMA, A.K.O. **Sustainable agriculture and the environment in the Humid Tropics**. Washington: National Academic Press, 1993. p.265-351.

SOUZA-FILHO, A.P.S.; DUTRA, S.; MEIRELLES, P.R.L. et al. **Sistema de formação de pastagem em associação com a cultura do arroz em área de cerrado do Amapá**. Macapá: Embrapa-CPAF-Amapá. 1992, 14p. (Embrapa-CPAF-Amapá. Boletim de Pesquisa, 10).

TOWNSEND, C.R. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária na Amazônia Brasileira. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 2, Ed. 149, Art. 999, 2011.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J.A. et al. Renovação de pastagens degradadas em consórcio com arroz de sequeiro, na Amazônia Ocidental. **Pasturas Tropicais**, Cali, v.26, n.2, p.9-14, 2004a.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J.A. et al. Renovação de pastagens degradadas em consórcio com milho na Amazônia Ocidental. **Pasturas Tropicais**, Cali, v.26, n.2, p.15-19, 2004b.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N. de L.; MENDES, A.M. ET AL. 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, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, CD-Rom.

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, 2009.

VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A. Recuperación de pasturas en la región de la Amazonía brasileña. **Pasturas Tropicais**, Cali, v.9, n.3, p.40-43, 1987.

VEIGA, J.B. Associação de culturas de subsistência com forrageiras na renovação de pastagens degradadas em área de floresta. In: SIMPÓSIO DO TROPICO ÚMIDO, I., 1984, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa-CPATU. 1986. v.5. p.175-181 Pastagem e Produção Animal, p.175-181.

VILELA, L.; MIRANDA, J.C.C.; SHARMA, R.D. et al. **Integração lavoura-pecuária**: atividades desenvolvidas pela Embrapa Cerrados. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 31p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 9).

YOKOYAMA, L.P; KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, I.P. de. **Impactos socioeconômicos da tecnologia "Sistema Barreirão"**. Santo Antônio do Goiás: Embrapa-CNPAP, 1998. 37p. (Embrapa-CNPAP. Boletim de Pesquisa, 9).