

Desafios da Produção Animal em Pastagens na Fronteira Agrícola Brasileira



ISSN 1983-0513

Março, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 382

Desafios da Produção Animal em Pastagens na Fronteira Agrícola Brasileira

Moacyr Bernardino Dias-Filho

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 - Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.cpatu.embrapa.br
sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Publicação

Presidente: *Michell Olivio Xavier da Costa*
Secretário-Executivo: *Moacyr B. Dias-Filho*
Membros: *Orlando dos Santos Watrin*
Márcia Mascarenhas Grise
José Edmar Urano de Carvalho
Regina Alves Rodrigues
Rosana Cavalcante de Oliveira

Revisão técnica:

Sanzio Carvalho Lima Barrios – Embrapa Gado de Corte
Carlos Maurício Soares de Andrade – Embrapa Acre
Roberto Giolo de Almeida – Embrapa Gado de Corte

Supervisão editorial: *Luciane Chedid Melo Borges*

Revisão de texto: *Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

Normalização bibliográfica: *Andréa Liliâne Pereira da Silva*

Tratamento de ilustrações: *Vitor Trindade Lôbo*

Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*

Foto da capa: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*

1ª edição

Versão eletrônica (2012)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Oriental

Dias-Filho, Moacyr Bernardino

Desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira / Moacyr Bernardino Dias-Filho. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2012.

34 p. ; 21 cm x 14,8 cm. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental; ISSN 1983-0513; 382).

1. . Produção animal. 2. Pastagem. 3. Pecuária. 4. Bovino de corte. 5. Fronteira agrícola – Brasil. I. Título. II. Série.

CDD 636.0845

Autor

Moacyr Bernardino Dias-Filho

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Ecofisiologia
Vegetal, pesquisador da Embrapa Amazônia
Oriental, Belém, PA.

moacyr@cpatu.embrapa.br

Apresentação

A pecuária, em particular a criação de bovinos de corte a pasto, tem sido a atividade tradicionalmente empregada na ocupação de áreas de fronteira agrícola no Brasil. Quando desenvolvida extensivamente, essa atividade pode ter a sua produtividade muito diminuída, levando a que o aumento da produção só seja alcançado por meio da expansão das áreas de cultivo.

Nesta obra, discute-se que, dentro do atual cenário da agropecuária brasileira, o grande desafio para a produção animal a pasto na fronteira agrícola brasileira será o aumento da eficiência, por meio do uso mais intensivo de tecnologias de manejo da pastagem. Tais tecnologias deverão atender às exigências de um mercado globalizado, que demanda em quantidade e regularidade e em qualidade e origem do produto.

A presente obra representa uma contribuição importante da Embrapa Amazônia Oriental na discussão dos conceitos atuais da produção animal a pasto em áreas de fronteira agrícola no território brasileiro, assim como na proposição de estratégias para tornar essa atividade mais sustentável nessas áreas.

Claudio José Reis de Carvalho

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Desafios da Produção Animal em Pastagens na Fronteira Agrícola Brasileira.....	9
Introdução.....	9
Dinâmica da produção animal a pasto na fronteira agrícola brasileira	11
A região Norte como protótipo da fronteira agrícola brasileira para a produção animal	13
Modernização da pecuária: o maior desafio para a produção animal a pasto na fronteira agrícola brasileira	16
Recuperação de pastagens: principal instrumento para a modernização da pecuária na fronteira agrícola brasileira	18
Requisitos para a adoção de tecnologias de recuperação de pastagens em áreas de fronteira agrícola	19
Estratégias de recuperação de pastagens em áreas de fronteira agrícola	20

Renovação da pastagem	23
Implantação de sistemas agrícolas e agroflorestais	23
Sistemas silvipastoris (SSP)	25
Pousio da pastagem	26
Dificuldades para a adoção de tecnologias de recuperação de pastagens em áreas de fronteira agrícola	27
Conclusão	28
Referências	30

Desafios da Produção Animal em Pastagens na Fronteira Agrícola Brasileira¹

Moacyr Bernardino Dias-Filho

Introdução

A pecuária, em particular a criação de bovinos de corte a pasto, tem sido a atividade tradicionalmente empregada na ocupação de áreas de fronteira agrícola no Brasil. Dentre os motivos, destaca-se o fato de essa atividade ser normalmente a forma menos onerosa e mais eficiente para assegurar a posse de grandes extensões de terra. A razão para isso é que a implantação e a manutenção da atividade pecuária a pasto podem ser alcançadas, com relativo sucesso, sem que seja necessário o preparo mais cuidadoso da área, ou o uso mais intensivo de insumos, de tecnologia e de mão de obra. Isto é, na pecuária é possível produzir, embora com baixa eficiência, de forma predominantemente extensiva. Além disso, por ter a capacidade de se autotransportar, o gado adéqua-se a regiões em que a infraestrutura de estradas e os meios de transporte são deficientes e as distâncias do mercado consumidor são grandes, como é característico de muitas regiões de fronteira agrícola. Outras atividades agrícolas, como a produção de grãos ou o plantio de culturas perenes, geralmente demandam maior aporte de capital e uso mais intensivo de tecnologia, de insumos e de mão de obra, para alcançarem um mínimo de eficiência.

¹Trabalho apresentado na 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Belém, PA, julho 2011.

Quando desenvolvida de forma extensiva, a pecuária tem a sua produtividade potencial por área muito diminuída. Essa condição leva a que, em muitos casos, o aumento ou até mesmo a manutenção da produção no decorrer do tempo só sejam obtidos por meio da expansão das áreas de cultivo e não do aumento da produtividade por área. Assim, na pecuária extensiva, metas de produção geralmente são alcançadas por meio da implantação de um ciclo de expansão da fronteira agrícola sobre áreas de vegetação natural (floresta primária, cerrado, etc.). Isto é, via incorporação de novas áreas ao processo produtivo.

Nos últimos anos, a pecuária desenvolvida a pasto em áreas de fronteira agrícola do Brasil vem sofrendo diversas transformações, as quais têm sido geridas por produtores que buscam mais eficiência (i.e., buscam produzir mais em menor área). Tal eficiência é obtida por meio do aprimoramento das técnicas de produção, visando ao aumento da capacidade de suporte, da longevidade das pastagens e, principalmente, da recuperação de pastos degradados, em detrimento da expansão das áreas de pastagens, via conversão de áreas com vegetação natural. As razões para essa mudança de paradigma de produção têm sido, dentre outras, as crescentes pressões pela diminuição do desmatamento e a maior disponibilidade de tecnologia para o aumento da produtividade das pastagens (e.g., novas cultivares de plantas forrageiras e técnicas de recuperação de pastagens degradadas) (BARROS et al., 2002; DIAS-FILHO, 2010, 2011; DIAS-FILHO et al., 2008). No entanto, embora muitos produtores já incorporem o uso mais intensivo de tecnologia na condução da atividade pecuária na fronteira agrícola brasileira, em algumas situações ainda persistem os vícios de manejo praticados no passado. Nesses casos, ocorre o declínio prematuro de produtividade dos pastos, levando à sua degradação, a qual, em última análise, pode incentivar o desmatamento, para a formação de novas áreas de pastagem.

O atual cenário da agropecuária brasileira indica um nível crescente de conscientização de governantes e da sociedade em geral com as questões ambientais. Dentro desse cenário, o grande desafio para a produção animal a pasto na fronteira agrícola brasileira será o aumento da eficiência, por meio do uso mais intensivo de tecnologias de manejo da pastagem (DIAS-FILHO, 2010). Tais tecnologias terão o papel de conceber sistemas de produção ambientalmente adequados, agronomicamente eficientes, economicamente viáveis e socialmente justos, isto é, sistemas mais sustentáveis, capazes de atender às exigências de um mercado globalizado, que demanda em quantidade e regularidade e em qualidade e origem do produto.

Este texto objetiva discutir os conceitos atuais da produção animal a pasto em áreas de fronteira agrícola no território brasileiro, assim como propor estratégias para tornar essa atividade mais sustentável nessas áreas.

Dinâmica da produção animal a pasto na fronteira agrícola brasileira

A ocupação de áreas de fronteira agrícola no Brasil geralmente segue uma dinâmica, cuja origem se dá na diminuição da disponibilidade de terras agricultáveis, ou no aumento do preço dessas terras, em regiões mais acessíveis e com melhor infraestrutura. Tais situações estimulam a migração de produtores para regiões antes tidas como inviáveis ao desenvolvimento agropecuário, passando essas regiões a se constituírem nas novas fronteiras agrícolas.

Segundo Dias-Filho (2010), no caso específico da produção animal, o modelo de desenvolvimento dessa atividade, em áreas de fronteira agrícola, se divide em duas fases: a fase primária (Fase 1 ou de *crescimento horizontal*), que se distingue por um fluxo migratório inicial intenso de produtores e pela rápida taxa de expansão da produção animal, e a fase secundária (Fase 2 ou de *crescimento vertical*), marcada por eventos de abandono ou de intensificação da atividade pecuária.

Na fase primária, a rápida expansão inicial se baseia em uma pecuária predominantemente extensiva, desenvolvida sobre terras abundantes, baratas e desprovidas de infraestrutura adequada. Nessa fase, prevalece uma postura mais especulativa do que empresarial da atividade pecuária, de modo que, muitas vezes, busca-se o lucro via compra e venda de terras e da madeira obtida no desmatamento dessas áreas. Na Fase 1, a produtividade real da atividade pecuária pode ficar muito aquém da sua produtividade potencial, em decorrência do baixo grau de intensificação (i.e., uso de tecnologia) que é empregado. Portanto, na fase primária de desenvolvimento da atividade pecuária na fronteira agrícola, o aumento da produção é alcançado predominantemente via expansão das áreas de pastagem. Isto é, prevalece o *crescimento horizontal* da atividade pecuária.

A fase secundária de desenvolvimento da produção animal na fronteira agrícola geralmente instala-se concomitante com a gradativa escassez na disponibilidade de terras e a elevação do seu preço nessas áreas. Essa fase é marcada por eventos de abandono ou de intensificação da atividade pecuária. O abandono é liderado, sobretudo, por produtores rurais com uma visão mais *pioneira* (i.e., extensiva) do que *empresarial* sobre a atividade pecuária, ou, em menor escala, por aqueles que simplesmente optam por migrar para outras atividades produtivas dentro da mesma região. A intensificação é comandada por produtores que veem a incorporação de tecnologia e o aumento da produtividade da pecuária como as estratégias mais eficientes para torná-la sustentável. Assim, atividades secundárias, como a compra e venda de terra e a venda de madeira, deixam de ser o objetivo-fim por trás da atividade pecuária, passando-se a priorizar a comercialização da produção (i.e., carne e leite), como a forma preferencial de auferir lucros dessa atividade. Nesse caso, predomina o *crescimento vertical* da atividade pecuária. Isto é, a condução da pecuária sofre um processo de *refinamento*, aumentando a importância da adoção de uma postura mais profissional pelos produtores. Nessa fase, estreita-se a distância entre a produtividade real e a produtividade potencial, de modo que o aumento da produção na atividade pecuária a pasto é alcançado predominantemente pela intensificação (i.e., uso de tecnologia).

A região Norte como protótipo da fronteira agrícola brasileira para a produção animal

Com a maior expansão do efetivo bovino nos últimos 10 anos (Tabela 1), a região Norte pode ser considerada atualmente a mais importante fronteira agrícola para a produção animal do Brasil (DIAS-FILHO, 2010). Fazendo parte dessa região, que hoje detém cerca de 20% do rebanho bovino nacional, o Estado do Pará, com 42% do rebanho regional (16,86 milhões de cabeças) (IBGE, 2010), destaca-se como o protótipo dessa fronteira. Destacam-se também como importantes fronteiras agrícolas para a produção animal no País as regiões Nordeste e Centro-Oeste (Tabela 1).

Tabela 1. Evolução percentual do efetivo bovino brasileiro (em milhões de cabeças) por grandes regiões, entre 2000 e 2010.

Região	2000	2010	Evolução
	Cabeças	Cabeças	%
Norte	24,52	42,1	71,7
Nordeste	22,67	28,76	27,4
Sudeste	36,85	38,25	3,8
Sul	26,29	27,87	5,9
Centro-Oeste	59,64	72,56	21,7
Brasil	169,87	209,54	23,3

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal (2011).

O modelo de desenvolvimento da atividade pecuária no Estado do Pará, discutido em Barros et al. (2002) e Teixeira Neto et al. (2006), tem seguido, no tempo e no espaço, as fases de *crescimento horizontal* e de *crescimento vertical*, típicas da evolução dessa atividade em áreas de fronteira agrícola. Assim, conforme descrito em Dias-Filho (2010), embora a criação de bovinos no Estado do Pará tenha começado em meados do século 17, a grande expansão dessa atividade iniciou-se na década de 1960, com a construção da rodovia Belém-Brasília. Contribuiu para essa expansão a política de ocupação de novas

fronteiras agrícolas do governo federal, objetivando integrar a região Norte (i.e., região Amazônica) com as demais regiões do país. Dessa forma, além da abertura de estradas, foram estabelecidos incentivos fiscais e crédito rural subsidiado que visavam o desenvolvimento socioeconômico da região. Somados a esses fatores atrativos para a atividade pecuária no estado, contribuíram (e ainda contribuem) as condições climáticas favoráveis. Tais condições são caracterizadas por temperaturas mais uniformes, períodos de estiagem relativamente menos severos e extensos do que em outras regiões do País e a ausência de geadas, que permitem o crescimento das plantas forrageiras durante praticamente o ano todo (DIAS-FILHO; ANDRADE, 2006).

Dias-Filho (2010) relata que, nas décadas de 1960 e 1970, predominou em grande parte dos empreendimentos pecuários nas áreas de fronteira agrícola no Estado do Pará (e no restante da região Norte) o modelo de desenvolvimento centrado no *crescimento horizontal* (Fase 1 ou Fase primária). Nesse modelo, por conta da incapacidade em manter alta produtividade por área ao longo do tempo, as metas de produção eram, em grande parte, alcançadas à custa do abandono das áreas improdutivas e da expansão das áreas de pastagem nas áreas de floresta, contribuindo, portanto, para o aumento do desmatamento. Os principais incentivadores para esse modelo eram o baixo preço da terra, o baixo custo da abertura de novas áreas de floresta e as poucas restrições ambientais contra o desmatamento. Além disso, contribuía também para a predominância desse modelo de desenvolvimento da pecuária, o fato de que, até meados da década de 1970, praticamente não existiam tecnologias de manejo de pastagem e opções adequadas de germoplasma forrageiro adaptadas para criação de bovinos na Amazônia. Assim, em decorrência dessa realidade, frequentemente, erros graves no estabelecimento e no manejo dessas pastagens eram cometidos, resultando na baixa longevidade produtiva delas e, como consequência, na predominância do modelo de *crescimento horizontal* da atividade pecuária na região. Tal modelo de produção contribuiu muito para estigmatizar a pecuária na Amazônia como uma atividade ambientalmente predatória e muito pouco produtiva.

A partir de meados da década de 1980, inicia-se uma fase de crescente redução na disponibilidade de terra barata em áreas de fronteira agrícola já consolidadas no Pará. Essa fase coincide com o aumento nas pressões ambientais contra o desmatamento, o avanço da produção de grãos nas áreas de pastagens degradadas e a maior disponibilidade de tecnologias para a formação e manejo de pastagens. Dentro desse cenário, tem início uma fase de mudança de paradigma e de filosofia na criação de bovinos no estado, assim como em grande parte da região Norte. Nesse período, aumenta gradativamente a parcela de produtores que buscam e empregam tecnologia para a intensificação (i.e., aumento de produtividade) da atividade pecuária, por meio do manejo adequado das pastagens ainda produtivas, da recuperação da produtividade de áreas já desmatadas e improdutivas e do melhoramento genético do rebanho (DIAS-FILHO; ANDRADE, 2006; DIAS-FILHO et al., 2008; FERNANDES et al., 2008; TEIXEIRA NETO et al., 2006). Nessa fase, passa a predominar o *crescimento vertical* da produção animal sobre o seu *crescimento horizontal*. Isto é, a pecuária extensiva passa, gradativamente, a dar lugar a sistemas mais intensivos.

Muito embora as atuais realidades tecnológicas, socioeconômicas e ambientais predominantes em grande parte das regiões de fronteira agrícola do Brasil, e em particular na região Norte, conduzam ao desenvolvimento de uma pecuária cada vez menos extensiva, ainda ocorrem, com certa frequência, vícios de manejo praticados no passado. Tal situação resulta em baixa longevidade produtiva do pasto (i.e., degradação da pastagem), a qual, em última análise, conduz à baixa produtividade da pecuária, podendo incentivar o desmatamento para a formação de novas pastagens.

Modernização da pecuária: o maior desafio para a produção animal a pasto na fronteira agrícola brasileira

Com base no padrão atual de crescimento do rebanho bovino brasileiro (Tabela 1) é possível inferir que, no futuro, a produção de bovinos no País tenderá a se concentrar, sobretudo, nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde hoje predominam as principais áreas de fronteira agrícola da pecuária nacional. Assim, como para os próximos 10 anos são projetados aumentos significativos nas taxas anuais de crescimento da produção (2,15%) e da exportação (3,9%) brasileira de carne bovina (PROJEÇÕES..., 2010), é possível inferir que deverá aumentar a contribuição dessas regiões para o alcance desses números. Dentro dessa perspectiva, aumentará, também, a exposição dos sistemas de produção dessas regiões para mercados consumidores potenciais. Portanto, a expectativa é que cresçam as pressões internas e externas para que a carne (e o leite) produzida nas áreas de fronteira agrícola do Brasil, além de atender as demandas de volume e de regularidade de produção do mercado, seja também adequada às exigências de qualidade e origem do produto. Assim, é urgente que se priorize um modelo produtivo eficiente e sustentável para a pecuária na fronteira agrícola brasileira, que deverá basear-se, principalmente, na produção a pasto, visando preços competitivos, qualidade elevada do produto (i.e., produção do boi de capim – *grass-fed beef*) e a observação cuidadosa de princípios ambientais e sociais e de bem-estar animal. Isto é, um sistema de produção moderno, adaptado à nova realidade de um mercado cada vez mais globalizado e exigente.

Em decorrência da crescente importância da pecuária desenvolvida a pasto na fronteira agrícola brasileira, na economia agrícola nacional e no cenário internacional, é imprescindível que esses sistemas de produção sejam centrados na eficiência e na alta produtividade, fundamentados por uma gestão predominantemente empresarial. O objetivo principal seria intensificar a produção a pasto, buscando-se produzir maior quantidade em menores áreas de pastagem, ou seja, para se tornar competitivo e atingir mercados mais exigentes, o setor pecuário dessas regiões deve se modernizar. A base dessa modernização deverá ser o melhoramento das pastagens via reutilização das áreas já abertas que

atualmente se encontram improdutivas (i.e., abandonadas) ou com baixa produtividade (i.e., subutilizadas), reduzindo desmatamentos e tornando a atividade mais produtiva e sustentável (DIAS-FILHO, 2010; DIAS-FILHO; ANDRADE, 2006; DIAS-FILHO et al., 2008).

Dessa forma, a recuperação de pastagens degradadas deverá ter papel decisivo nesse processo de modernização, tornando possível o aumento da produção, sem a expansão das áreas de pastagem. Isto é, o aumento da produtividade e a preservação ambiental deverão ser o foco central dessa modernização, conciliando a crescente demanda mundial por proteína animal com a redução dos desmatamentos (DIAS-FILHO, 2011). Para que esse objetivo seja alcançado, é importante a geração contínua de tecnologia, como o desenvolvimento de novas cultivares de forrageiras, de estratégias de recuperação de pastagens degradadas e de manejo de pastagens ainda produtivas. É imprescindível, ainda, um fluxo constante de investimento público e privado em pesquisa e desenvolvimento e em estratégias que incentivem a adoção de tecnologia e a intensificação produtiva entre os produtores rurais.

A contratação de pesquisadores e técnicos em produção animal por instituições de pesquisa e ensino superior, a melhoria ou a criação de cursos técnicos e superiores voltados ao desenvolvimento de sistemas mais intensivos e sustentáveis de pecuária e o fortalecimento dos serviços de extensão rural em regiões de fronteira agrícola devem ser prioridades de governo. Portanto, é importante que o setor público seja cobrado por produtores rurais e pela sociedade em geral, para que esses objetivos sejam alcançados (DIAS-FILHO; ANDRADE, 2006). A superação de barreiras para a adoção de tecnologia por produtores rurais deverá focar, prioritariamente, em problemas crônicos que inibem essa adoção em áreas de fronteira agrícola. Dentre essas barreiras destacam-se a carência de incentivo financeiro, o acesso restrito à informação, os serviços deficientes de extensão rural, as poucas oportunidades para a qualificação técnica do produtor, o acesso limitado a máquinas e implementos agrícolas e a crescente insegurança política e fundiária no campo.

Recuperação de pastagens: principal instrumento para a modernização da pecuária na fronteira agrícola brasileira

A degradação de pastagens é um fenômeno de abrangência global (HARRIS, 2010; MIEHE et al., 2010; SQUIRES et al., 2009), sendo um evento comum em pastagens formadas em diferentes ecossistemas da América Latina tropical (BOUMAN et al., 1999; COSTA; REHMAN, 1999; DIAS-FILHO; ANDRADE, 2006; HOLMANN et al., 2004; MACEDO, 2005; PEREIRA et al., 2005; VERA et al., 1998). No Brasil, esse fenômeno tem sido reportado como causa importante de prejuízos econômicos e ambientais (DIAS-FILHO, 2011), sendo particularmente comum nas áreas de fronteira agrícola do País (DIAS-FILHO; ANDRADE, 2006; MACEDO, 2005). Nesses locais, a degradação de pastagens está diretamente associada à baixa produtividade da pecuária e ao aumento do desmatamento.

Estimativas citadas em Dias-Filho (2011) indicam que cerca de 70 milhões de hectares de pastagens, nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil, estariam degradados ou em processo de degradação, isto é, seriam pastagens improdutivas ou de muito baixa produtividade. Dessa forma, considerando que os índices zootécnicos dessas pastagens estão abaixo do seu real potencial produtivo, seria possível afirmar que, com a recuperação dessas áreas, a atual produção de carne e leite dessas regiões poderá ser aumentada consideravelmente, sem a necessidade de derrubar uma só árvore. Isto é, segundo estimativa de Dias-Filho (2011), para cada hectare de pastagem recuperada, pelo menos dois hectares de vegetação natural (floresta, cerrado, caatinga, etc.) deixariam de ser desmatados. Esse aumento de produtividade permitiria que parte das áreas atualmente sob pastagens nessas regiões fosse convertida para outros fins agrícolas, florestais ou de preservação.

Requisitos para a adoção de tecnologias de recuperação de pastagens em áreas de fronteira agrícola

A adoção de tecnologias de recuperação de pastagens degradadas normalmente contempla a intensificação agrícola e, como tal, é influenciada por fatores agronômicos e socioeconômicos. De acordo com Dias-Filho (2010), para a maioria das regiões de fronteira agrícola no Brasil, os requisitos básicos para a adoção de tecnologias de recuperação de pastagens são:

- Recursos financeiros próprios ou acesso a crédito para os investimentos (aquisição de insumos e pagamento de serviços).
- Domínio da tecnologia ou acesso à assistência técnica qualificada.
- Acesso a mercado para compra de insumos (sementes, fertilizantes, etc.).
- Segurança na posse da terra.

Em geral, os custos financeiros para o uso das tecnologias disponíveis de recuperação de pastagens degradadas podem ser relativamente altos, enquanto o retorno econômico desses investimentos depende de fatores que normalmente apresentam variações sazonais e regionais, como o preço da carne e do leite (DIAS-FILHO, 2011). O preço da terra pode também ter grande importância na decisão de investir em tecnologias mais intensivas que visem a reutilizar áreas consideradas improdutivas (degradadas). Quanto mais alto for o preço da terra, mais atrativo será investir nela. Como em áreas de fronteira agrícola o preço da terra tende a ser relativamente menor, o incentivo para investir em tecnologia nessas áreas pode também ser menor. Portanto, considerando os benefícios ambientais e sociais da recuperação de pastagens degradadas, é essencial que a recuperação dessas pastagens, em áreas de fronteira agrícola no Brasil, tenha alguma forma de compensação financeira de diminuição de custos (DIAS-FILHO, 2011). Isso poderia ser alcançado por meio da criação de políticas públicas de linhas de crédito específicas para essa atividade, ou do fortalecimento e da desburocratização das políticas já existentes para esse fim.

Mesmo que as condições econômicas para recuperar pastagens sejam adequadas, se não houver o domínio da tecnologia pelo produtor, ou se esse produtor não tiver acesso à assistência técnica qualificada, a adoção de práticas de recuperação de pastagens degradadas pode ser prejudicada. Portanto, é fundamental que o setor público ou entidades privadas, como associações de produtores rurais, em regiões de fronteira agrícola, criem ou fortaleçam mecanismos para a qualificação dos produtores e dos agentes de extensão nessas regiões. Isso pode ser alcançado, por exemplo, por meio de cursos de curta duração, dias de campo e implantação de unidades de observação para a difusão de tecnologia.

Finalmente, se não houver segurança política e fundiária no campo, o estímulo do produtor rural para investir em tecnologia será mínimo ou inexistente. Portanto, cabe ao poder público garantir a segurança na posse da terra e o direito à propriedade no campo, para com isso incentivar a melhoria dos sistemas de produção a pasto em áreas de fronteira agrícola.

Estratégias de recuperação de pastagens em áreas de fronteira agrícola

O processo de degradação da pastagem é fenômeno complexo que envolve causas e consequências que levam à gradativa diminuição da capacidade de suporte da pastagem, culminando com a degradação propriamente dita (DIAS-FILHO, 2011). A identificação das causas e o entendimento dos processos de degradação são fundamentais para o sucesso de programas de recuperação ou de manutenção da produtividade de pastagens ainda produtivas.

As causas da degradação de pastagens variam com cada situação específica. Normalmente, mais de uma causa está envolvida no processo de degradação. Segundo Dias-Filho (2011), as principais causas são:

- **Práticas inadequadas de pastejo**, como o uso de taxas de lotação ou períodos de descanso que não levam em conta o ritmo de crescimento do pasto.

- **Práticas inadequadas de manejo da pastagem**, como a ausência de restauração periódica da fertilidade do solo via adubação, o uso excessivo do fogo para eliminar pasto não consumido (macega) e provocar a rebrotação do capim, ou para controlar plantas daninhas.
- **Falhas no estabelecimento da pastagem**, provocadas pelo preparo inadequado da área, uso de sementes de baixo valor cultural, semeadura em época imprópria, ou por o primeiro pastejo ser realizado muito tardiamente ou prematuramente.
- **Fatores bióticos**, como ataques de insetos-praga e patógenos (doenças).
- **Fatores abióticos**, como o excesso ou a falta de chuvas, a baixa fertilidade e a drenagem deficiente do solo.

As estratégias de recuperação de pastagens degradadas devem ser planejadas com base no conhecimento das principais causas de degradação. A lógica seria aumentar a eficiência do processo de recuperação. Assim, por exemplo, em uma pastagem que tivesse degradado em decorrência do ataque contínuo e severo de cigarrinha-das-pastagens ou da síndrome da morte do capim-marandu, a simples adubação do solo não deveria ser, necessariamente, a principal estratégia a ser adotada para recuperar a sua produtividade.

De acordo com Dias-Filho (2011), as estratégias de recuperação de pastagens podem ser classificadas em três linhas principais (Figura 1):

- 1) Renovação (reforma) da pastagem.
- 2) Implantação de sistemas agrícolas e agroflorestais.
- 3) Pousio da pastagem.

Cada uma dessas estratégias é apropriada para diferentes objetivos de intervenção na pastagem degradada, os quais dependem de uma combinação de fatores socioeconômicos, agrônômicos e ambientais. Esses fatores são influenciados pela capacidade financeira do produtor, pelo tamanho da área e sua localização geográfica, pelo estágio e tipo de degradação da pastagem e, sobretudo, pelo preço do boi (ou do leite) e a disponibilidade de caixa. Outros determinantes importantes são o preço da terra e a sua importância agrícola e ambiental.

Estratégias para a recuperação de áreas de pastagem degradada

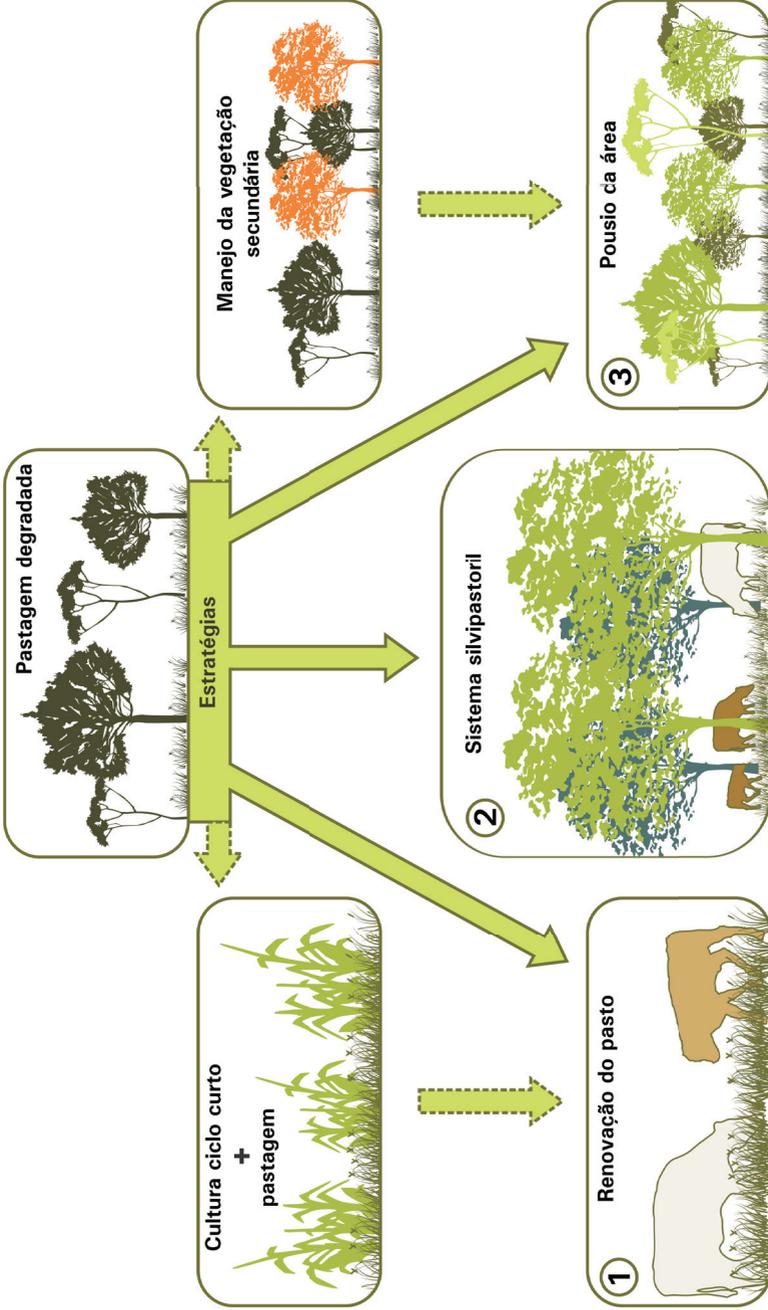


Figura 1. Estratégias para a recuperação da produtividade de pastagens degradadas. Fonte: Dias-Filho (2011).

Renovação da pastagem

Segundo Dias-Filho (2011), as estratégias de renovação da pastagem degradada estarão condicionadas às causas de degradação, ao estágio de degradação, ao tamanho (pequenas ou grandes propriedades), ao tipo (sistema familiar ou empresarial) da área a ser recuperada e ao capital disponível para recuperar a pastagem.

Normalmente, o processo de renovação da pastagem envolve, em maior ou menor escala, o uso de mecanização para preparo da área, para a semeadura e para a adubação do pasto. Uma descrição detalhada dessa estratégia de recuperação da pastagem é apresentada em Dias-Filho (2011).

Implantação de sistemas agrícolas e agroflorestais

Dias-Filho (2011) sugere um sistema agrícola e um sistema agroflorestral como alternativas para a recuperação de pastagens degradadas:

- Sistema agropastoril (integração lavoura-pecuária).
- Sistemas silvipastoris plantados ou com manejo da vegetação nativa (secundária).

Integração lavoura-pecuária

A integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas consiste no plantio de culturas anuais nessas áreas, em sistema de rotação ou de consórcio com as forrageiras. A integração dos sistemas de produção de grãos e pecuária é opção viável para intensificar o uso da terra, elevando os níveis de produtividade e diversidade da propriedade rural, bem como para recuperar pastagens degradadas, reduzir os riscos de degradação e reduzir desmatamentos (FRANCHINI et al., 2010; GONÇALVES; FRANCHINI, 2007; KLUTHCOUSKI et al., 2004; MACEDO, 2009; MARTHA JÚNIOR et al., 2007; VILELA et al., 2001a, 2001b; ZIMMER et al., 2004).

Um dos principais objetivos da integração lavoura-pecuária, além de restabelecer a produtividade da pastagem, é amortizar os custos de recuperação da pastagem degradada com o retorno mais rápido do capital investido, por meio da venda da produção da cultura anual (DIAS-FILHO, 1986; FERNANDES et al., 2008; TOWNSEND et al., 2009). No entanto, conforme adverte Dias-Filho (2011), na prática essa tecnologia pode ampliar outra barreira econômica: a necessidade de mais investimentos para a implantação desse sistema. Tal constatação pode limitar a adoção dessa tecnologia por produtores descapitalizados e sem acesso às linhas de financiamento (MARTHA JÚNIOR et al., 2007; TOWNSEND et al., 2009), condição particularmente comum dentre produtores em áreas de fronteira agrícola. Ademais, a viabilidade dessa tecnologia depende principalmente da existência de mercado para comercialização da produção e, também, de infraestrutura e mão de obra para plantio, colheita e armazenamento dos grãos produzidos. A parceria entre pecuaristas e produtores de grãos tem sido sugerida (VILELA et al., 2001b), como alternativa para diminuir os custos advindos da necessidade de investimentos em sistemas de integração lavoura-pecuária. Alguns dos principais custos são aqueles provenientes da aquisição de máquinas e implementos para o plantio e a colheita e da construção de infraestrutura para o armazenamento dos grãos.

A integração lavoura-pecuária é uma atividade complexa, que requer maior grau de especialização dos produtores, sendo, também, uma atividade de maior risco e que exige maiores investimentos, quando comparada a sistemas tradicionais menos intensivos. Portanto, existem algumas condições básicas para a sua adoção. Algumas dessas condições, listadas em Dias-Filho (2011), são:

- 1) Solos favoráveis para a produção de grãos.
- 2) Infraestrutura para produção e armazenamento da produção.
- 3) Recursos financeiros próprios ou acesso a crédito para os investimentos na produção.
- 4) Domínio da tecnologia para produção de grãos.

- 5) Acesso a mercado para compra de insumos e comercialização da produção, com preços que justifiquem economicamente a adoção dessa prática.
- 6) Acesso à assistência técnica.
- 7) Infraestrutura adequada para armazenamento e transporte dos grãos produzidos.
- 8) Possibilidade de arrendamento da terra ou de parceria com produtores tradicionais de grãos.

Basicamente, existem duas formas de recuperar pastagens degradadas com o plantio de culturas anuais:

- 1) Plantio consorciado da cultura anual com a forrageira.
- 2) Plantio exclusivo da cultura anual, durante determinado período, e plantio da forrageira, consorciada com a cultura anual na última safra de grãos, ou após a colheita da última safra da cultura (sistema de rotação).

Esses sistemas são descritos com detalhes em Dias-Filho (2011) e em outras publicações especializadas.

Sistemas silvipastoris (SSP)

A implantação de SSP tem sido apontada como uma das opções para a recuperação de pastagens degradadas (DANIEL et al., 1999; DIAS-FILHO, 2006, 2011). Um dos principais empecilhos para a implantação de SSP é a dificuldade de estabelecimento das árvores, principalmente em áreas onde já exista a pastagem formada. A interferência do gado, a competição do capim, além de estresses ambientais — como o excesso de radiação solar e a baixa umidade do ar e do solo —, podem prejudicar o desenvolvimento inicial e a sobrevivência das mudas arbóreas.

A implantação de SSP, durante o processo de recuperação de pastagens degradadas, principalmente nos casos em que fosse planejada a reforma da pastagem, isto é, quando houvesse a renovação total ou parcial da cobertura vegetal da área, superaria parte dessas dificuldades. A razão para isso é que a área poderia ficar

livre da presença do gado por período relativamente longo. Ademais, a competição exercida pela pastagem seria atenuada, pois o pasto estaria ainda em formação. Nesse sentido, a implantação de sistema agrissilvipastoril, ou seja, a introdução na área de uma ou mais culturas agrícolas anuais, no primeiro ou nos dois ou três primeiros anos, antes do plantio do pasto, forneceria renda em curto prazo para o produtor e proporcionaria mais tempo para o desenvolvimento das árvores, antes da implantação do pasto e da entrada dos animais.

Pousio da pastagem

Em situações especiais, o pousio da pastagem degradada pode ser considerado como forma de recuperação da produtividade biológica da área. A aplicação prática dessa estratégia se restringe a situações em que o objetivo seja recompor a área de reserva legal da propriedade, ou recuperar áreas que não deveriam ter sido originalmente desmatadas. Exemplos são áreas situadas às margens de cursos d'água (área de proteção permanente), ou sob solos com drenagem deficiente ou muito pedregosos e de difícil mecanização, ou ainda aquelas com relevo muito declivoso. Nesses casos, essas áreas de pastagens degradadas podem ser simplesmente abandonadas por tempo indefinido e, dependendo da situação, podem ou não ser reutilizadas, no futuro, para nova formação (renovação) da pastagem, ou para outro fim agropecuário ou florestal. Nesse período de pousio, a vegetação natural cresceria livremente, caracterizando o processo natural de sucessão secundária. Conforme conceitua Dias-Filho (2011), esse processo é chamado de *sucessão espontânea*.

Alternativamente, o processo natural de recomposição da vegetação secundária (*sucessão espontânea*) em pastagens degradadas abandonadas pode sofrer intervenções. Tais intervenções seriam feitas por meio do controle seletivo (por exemplo, mediante o raleamento) da vegetação, ou o plantio estratégico de espécies com maior capacidade de crescimento e de acúmulo de carbono ou nutrientes na biomassa, ou ainda espécies de maior valor econômico. Outras formas de intervenção

no processo natural de sucessão seriam a adubação, a construção de cercas de proteção, a irrigação, etc. Para Dias-Filho (2011), esse processo é chamado de *sucessão assistida*.

A adoção, pelos produtores, do sistema de pousio em pastagens degradadas depende da disponibilidade de terra, de mão de obra (quando se optar pela implantação da sucessão assistida) e de reserva de capital. A dependência na disponibilidade de terra resulta da necessidade de a área em pousio não ser usada para atividades agropecuárias, enquanto a dependência de capital decorre do fato de que, pelo menos temporariamente, a área ficará economicamente improdutiva. Esse método pouco convencional de recuperação é discutido com detalhes em Dias-Filho (2011).

Dificuldades para a adoção de tecnologias de recuperação de pastagens em áreas de fronteira agrícola

A adoção de práticas de recuperação de pastagens degradadas requer mudanças tecnológicas, geralmente traduzidas em maior intensificação (DIAS-FILHO, 2011). Para White et al. (2000), um pré-requisito para a adoção de tecnologias de intensificação agrícola (como a recuperação de pastagens degradadas) em regiões tropicais, é a escassez de áreas naturais (e.g., floresta primária e cerrado). No entanto, ainda segundo White et al. (2000), a preservação de áreas naturais só seria possível se as opções de intensificação (recuperação) fossem mais baratas do que as práticas tradicionais mais extensivas, como o abandono de áreas degradadas e a expansão de cultivos à custa da transformação de áreas naturais.

Em estudo sobre a probabilidade de adoção de sistemas agroflorestais em área de fronteira agrícola na Amazônia Brasileira, Vosti et al. (1998) argumentam que os produtores, ao decidirem sobre a adoção de uma nova tecnologia, levam em consideração fatores como os custos e benefícios de sistemas alternativos já em uso e as suas próprias

limitações financeiras e de mão de obra. Assim, a aceitabilidade agrônômica e econômica da mudança tecnológica teria maior influência na sua adoção do que seus possíveis benefícios sociais e ambientais. De acordo com Lee (2005), essa característica é um problema crônico encontrado na adoção de práticas agrícolas sustentáveis.

O grande desafio econômico para a adoção, em larga escala, de tecnologias de recuperação de pastagens degradadas em áreas de fronteira agrícola é que a implantação dessas tecnologias é normalmente mais cara do que os procedimentos tradicionais de conversão de áreas de vegetação nativa (DIAS-FILHO, 2011). Essa condição é particularmente evidente quando essas tecnologias demandam maior uso de insumos (e.g., adubação) e serviços (e.g., mecanização). Portanto, é necessário que o uso de técnicas de recuperação de áreas degradadas seja economicamente mais atrativo do que a expansão das atividades agropecuárias a partir do desmatamento de áreas de vegetação natural (DIAS-FILHO, 2011).

Portanto, considerando os benefícios ambientais e sociais da recuperação de pastagens degradadas em áreas de fronteira agrícola, frente à conversão de novas áreas de floresta ou de cerrado, há necessidade de ampliação e desburocratização das linhas de crédito atualmente disponibilizadas pelo governo. Tais medidas permitiriam que a intensificação da atividade pecuária fosse acelerada e a sua sustentabilidade aumentada.

Conclusão

A tendência de regionalização no crescimento do rebanho bovino observada no Brasil indica que, no futuro, as atuais regiões de fronteira agrícola do País (Norte, Centro-Oeste e Nordeste) deverão se consolidar como os principais polos de produção pecuária, para abastecer a crescente demanda por proteína animal dos mercados interno e externo. A base dessa pecuária deverá ser a criação a pasto, garantindo assim maior competitividade, via menores custos de produção, e a obtenção de um produto tido como de melhor qualidade

e, potencialmente, de crescente apelo mercadológico, o “boi verde” ou o “boi de capim”. No entanto, como o aumento nas restrições ambientais contra o desmatamento deverá reduzir cada vez mais as possibilidades da contínua incorporação de novas áreas de vegetação natural para a formação de pastagens, a recuperação de pastagens degradadas se constituirá na principal alternativa para a expansão da pecuária nessas regiões. Dessa forma, é imprescindível que os sistemas de produção atualmente praticados na fronteira agrícola brasileira sejam modernizados, visando torná-los mais eficientes e sustentáveis. Para que essa modernização seja alcançada, a atividade pecuária deverá estar fundamentada em uma gestão predominantemente empresarial, garantindo assim a sua estabilidade frente à concorrência com outras atividades econômicas. A base dessa mudança de paradigma na pecuária desenvolvida na fronteira agrícola brasileira deverá ser a constante geração de tecnologia, respaldada por investimentos públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento, e a promoção de estratégias que aumentem a adoção de tecnologia pelos produtores rurais.

Referências

BARROS, G. S. C.; ZEN, S.; BACCHI, M. R. P.; ICHIHARA, S. M.; OSAKI, M.; PONCHIO, L. A. **Economia da pecuária de corte na região norte do Brasil**. Piracicaba: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, 2002. 75 p.

BOUMAN, B. A. M.; NIEUWENHUYSE, A.; IBRAHIM, M. Pasture degradation and restoration by legumes in humid tropical Costa Rica. **Tropical Grasslands**, v. 33, n. 2, p. 98-110, 1999.

COSTA, F. P.; REHMAN, T. Exploring the link between farmers' objectives and the phenomenon of pasture degradation in the beef production systems of Central Brazil. **Agricultural Systems**, v. 61, n. 2, p. 135-146, 1999.

DANIEL, O.; COUTO, L.; VITORINO, A. C. T. Sistemas agroflorestais como alternativas sustentáveis à recuperação de pastagens degradadas. In: SIMPÓSIO SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1999, Goiânia. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1999. p. 151-170.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA, 2011. 216 p.

DIAS-FILHO, M. B. Espécies forrageiras e estabelecimento de pastagens na Amazônia. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de (Ed.). **Pastagens na Amazônia**. Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 27-54.

DIAS-FILHO, M. B. Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 20., 2010, Palmas. **Sustentabilidade e produção animal: anais das palestras** Palmas: UFT/Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2010. Organizado por: Kênia Ferreira Rodrigues, Walter Motta Ferreira, Gilberto de Lima Macedo Júnior. p. 131-145.

DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 258). Disponível em: <<http://bit.ly/h26Fbx>>. Acesso em: 18 mar. 2011.

DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. **Pastagens no trópico úmido.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241). Disponível em: <<http://bit.ly/foLu6D>>. Acesso em: 15 fev. 2011.

DIAS-FILHO, M. B.; SERRÃO, E. A. S.; FERREIRA, J. N. Processo de degradação e recuperação de áreas degradadas por atividades agropecuárias e florestais na Amazônia brasileira. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da (Ed.). **Agricultura Tropical: quatro décadas de inovações institucionais e políticas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 2, p. 293-305.

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

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; WRUCK, F. J.; SKORUPA, L. A. **Integração Lavoura-Pecuária: Alternativa para diversificação e redução do impacto ambiental do sistema produtivo no Vale do Rio Xingu.** Londrina: Embrapa Soja, 2010. 20 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 77).

GONÇALVES, S. L.; FRANCHINI, J. C. **Integração lavoura-pecuária.** Londrina: Embrapa Soja, 2007. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 44).

HARRIS, R. B. Rangeland degradation on the Qinghai-Tibetan plateau: A review of the evidence of its magnitude and causes. **Journal of Arid Environments**, v. 74, n. 1, p. 1-12, 2010.

HOLMANN, F.; ARGEL, P.; RIVAS, L.; WHITE, D.; ESTRADA, R. D.; BURGOS, C.; PEREZ, E.; RAMIREZ, G.; MEDINA, A. Is it worth to recuperate degraded pasturelands? An evaluation of profits and costs from the perspective of livestock producers and extension agents in Honduras. **Livestock Research for Rural Development**, v. 16, n. 11, 2004. Disponível em: <<http://bit.ly/hNUmli>>. Acesso em: 23 fev. 2011.

IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal - 2009**. Disponível em: <<http://bit.ly/lDMrHi>>. Acesso em: 26 abr. 2012.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F.; COBUCCI, T. **Integração lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas**. Piracicaba: POTAFOS, 2004. 20 p. (POTAFOS. Encarte técnico. Informações agronômicas, 106).

LEE, D. R. Agricultural sustainability and technology adoption issues and policies for developing countries. **American Journal of Agriculture Economics**, v. 87, n. 5, p. 1325-1334, 2005.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 2., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. p. 56-84.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 133-146, 2009. Supl. Esp.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; MACIEL, G. A. A prática da integração lavoura pecuária como ferramenta de sustentabilidade econômica na exploração pecuária. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 6., 2007, Lavras. **Tema em evidência: relação custo benefício: anais**. Lavras: UFLA, 2007. Editores: Antônio Ricardo Evangelista, Valdir Botega Tavares, Lucilene Tavares Medeiros, Alexandre Rocha Valeriano. p. 347-365.

MIEHE, S.; KLUGE, J.; VON WEHRDEN, H.; RETZER, V. Long-term degradation of Sahelian rangeland detected by 27 years of field study in Senegal. **Journal of Applied Ecology**, v. 47, n. 3, p. 692-700, 2010.

PEREIRA, J. M.; REZENDE, C. de P.; RUIZ, M. A. M. Pastagens no ecossistema mata atlântica: atualidades e perspectivas. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 2., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. p. 36-55.

PROJEÇÕES do agronegócio: Brasil 2009/2010 a 2019/2020. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Assessoria de Gestão Estratégica, 2010. 76 p. il.

SQUIRES, V. R.; LU, X.; LU, Q.; WANG, T.; YANG, Y. (Ed.). **Rangeland degradation and recovery in China's pastoral lands**. Oxfordshire: CAB International, 2009. 280 p.

TEIXEIRA NETO, J. F.; COSTA, N. A.; LOURENÇO JUNIOR, J. B. Análise retrospectiva, situação atual e visão prospectiva. In: TEIXEIRA NETO, J. F.; COSTA, N. A. (Ed.). **Criação de bovinos de corte no estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. p. 11-26.

TOWNSEND, C. R.; COSTA, N. de L.; PEREIRA, R. G. D. A. **Aspectos econômicos da recuperação de pastagens no bioma Amazônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. 23 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 131).

VERA, R. R.; HOYOS, P.; MOYA, M. C. Pasture renovation practices of farmers in the neotropical savannahs. **Land Degradation & Development**, v. 9, n. 1, p. 47-56, 1998.

VILELA, L.; AYARZA, M. A.; MIRANDA, J. C. C. de. Agropastoral systems: activities developed by Cerrados Agricultural Research Center (Embrapa Cerrados). In: KANNO, T.; MACEDO, M. C. M. (Ed.). **JIRCAS/EMBRAPA Gado de Corte international joint workshop on agropastoral systems in South America**. Tukuba: JIRCAS, 2001a. p. 19-33. (JIRCAS. Working Report, 19).

VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; SOUSA, D. M. G. **Benefícios da integração entre lavoura e pecuária**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001b. 21 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 42).

VOSTI, S. A.; WITCOVER, J.; OLIVEIRA, S.; FAMINOW, M. Policy issues in agroforestry: technology adoption and regional integration in the western Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 38, n. 1-3, p. 195-222, Sep. 1998.

WHITE, D.; HOLMANN, F.; FUJISAKA, S.; REATEGUI, K.; LASCANO, C. **Does intensification of pasture technologies affect forest cover in tropical Latin America?: Inverting the question.** Cali: CIAT: ILRI: DEPAM, 2000. 27 p. Revised draft (03 February 2000) of the paper presented at a CIFOR conference Agricultural Technology Intensification and Deforestation, 11-13 March 1999, Costa Rica. Disponível em: <<http://bit.ly/f4M20g>>. Acesso em: 24 fev. 2011.

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; EUCLIDES, V. P. D. Integrated agropastoral production systems. In: GUIMARÃES, E. P.; SANZ, J. I.; RAO, I. M.; AMÉZQUITA, M. C.; AMÉZQUITA, E.; THOMAS, R. J. (Ed.). **Agropastoral systems for the tropical savannas of Latin America.** Cali: CIAT; Brasília, DF: Embrapa, 2004. p. 253-290. (CIAT Publication, n. 338).

Embrapa

Amazônia Oriental

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 9891