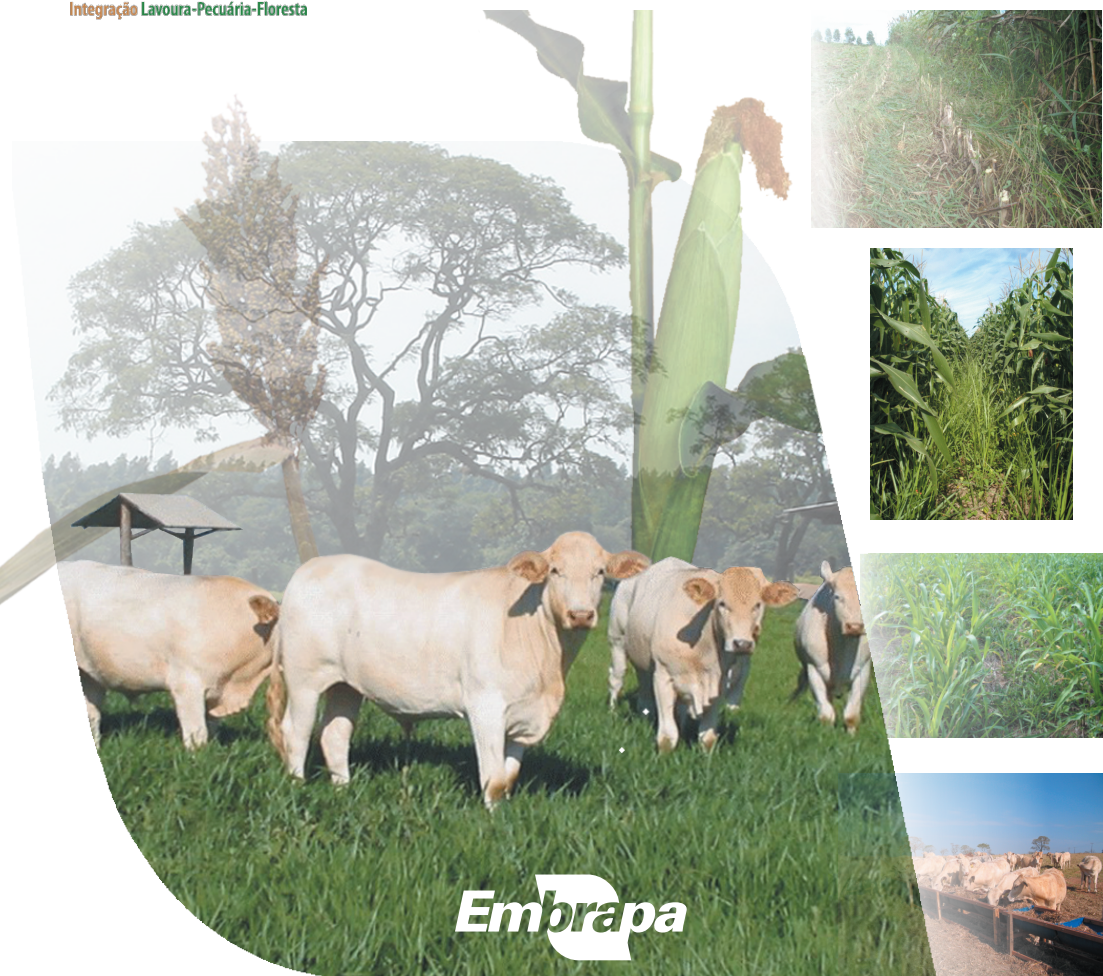




Renovação de pastagem e terminação de bovinos em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP: resultados de 3 anos de avaliações



ISSN 1981-2078

Dezembro, 2009

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 24

Renovação de pastagem e terminação de bovinos em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP: resultados de 3 anos de avaliações

Alberto C. de Campos Bernardi
Sérgio Novita Esteves
Pedro Franklin Barbosa
Marcela de Melo Brandão Vinholis

Embrapa Pecuária Sudeste
São Carlos, SP
2009

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luis, km 234
Caixa Postal 339
Fone: (16) 3411-5600
Fax: (16) 3361-5754
Home page: <http://www.cppse.embrapa.br>
Endereço eletrônico: sac@cppse.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ana Rita de Araujo Nogueira
Secretário-Executivo: Simone Cristina Méo Niciura
Membros: Ane Lisye F.G. Silvestre, Maria Cristina Campanelli Brito,
Milena Ambrósio Telles, Sônia Borges de Alencar

Revisão de texto: Simone Cristina Méo Niciura
Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar
Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito
Foto(s) Capa: Alberto C. de Campos Bernardi

1ª edição on line (2009)**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 Pecuária Sudeste**

Bernardi, Alberto C. de Campos

Renovação de pastagem e terminação de bovinos em sistema de integração
lavoura-pecuária em São Carlos, SP: resultados de 3 anos de avaliações [Recurso
eletrônico] / Alberto C. de Campos Bernardi [et al.] – Dados eletrônicos. – São
Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: Word Wide Web: <<http://www.cppse.embrapa.br/080servicos/070publicacaogratis/boletim-de-pesquisa-desenvolvimento/Boletim24.pdf/view.>>

Título da página na Web (acesso em 22 de dezembro de 2009).

28 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pecuária Sudeste,
24; ISSN: 1980-6841).

1. Pastagem - Bovinos - Integração Lavoura-pecuária. I. Bernardi, Alberto C.
de Campos. II. Esteves, Sérgio Novita. III. Barbosa, Pedro Franklin. IV. Vinholis,
Marcela de Melo Brandão. V. Título. VI. Série.

CDD: 633.202

© Embrapa 2009

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Metodologia	10
Resultados e Discussão	15
Conclusões	23
Agradecimentos	23
Referências	24

Renovação de pastagem e terminação de bovinos em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP: resultados de 3 anos de avaliações

Alberto C. de Campos Bernardi¹

Sérgio Novita Esteves²

Pedro Franklin Barbosa³

Marcela de Melo Brandão Vinholis⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade técnica e econômica da renovação de uma pastagem de capim Braquiária no sistema de integração lavoura-pecuária com o plantio de milho e sorgo consorciado aos capins Marandu e Piatã e a terminação de bovinos da raça Canchim em confinamento, em São Carlos, SP. Houve viabilidade técnica e econômica da utilização desse sistema de integração lavoura-pecuária.

Palavras-chave: *Urochloa brizantha*, *Brachiaria brizantha*, Canchim, custos, ganho de peso vivo, rentabilidade, silagem.

¹ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, alberto@cppse.embrapa.br

² Médico Veterinário, Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, sergio@cppse.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, pedrofranklinbarbosa@hotmail.com

⁴ Engenheira Agrônoma, Ms., Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, Doutoranda do PPGEF/UFSCar, São Carlos, SP, marcela.vinholis@cppse.embrapa.br.

Pasture renewal and fattening of beef cattle in a crop-pasture rotation system in São Carlos, SP

Alberto C. de Campos Bernardi

Sérgio Novita Esteves

Pedro Franklin Barbosa

Marcela de Melo Brandão Vinholis

Abstract

The objective of this study was to evaluate technical and economical viability of renewal of a braquiaria grass pasture using a crop-pasture rotation system with maize and sorghum and marandu and piatã grasses intercropping for fattening of Canchim beef cattle at São Carlos, SP. There was technical and economical viability of crop-pasture rotation system.

Keywords: *Urochloa brizantha*, *Brachiaria brizantha*, Canchim, costs, live weight gain, silage, profitability.

Introdução

Uma das principais causas da baixa produtividade da pecuária bovina brasileira é o elevado grau de degradação em que se encontra a maior parte das pastagens (MACEDO et al., 2000). Devido ao custo elevado para a formação e a reforma das pastagens, têm-se buscado diversas técnicas para diminuir esse investimento. Além da preocupação com os altos custos da atividade, tem merecido atenção a degradação do solo e a forma como ela afeta a sustentabilidade da agropecuária nacional. A rotação de culturas anuais com pastagens, também conhecida como sistema de integração lavoura-pecuária (SILP), tem sido utilizada como uma das alternativas para a sustentabilidade, econômica e ecológica, dos sistemas de produção agropecuária.

De acordo com Kluthcouski e Aidar (2003a,b) e Kluthcouski et al. (2004), a utilização do consórcio de culturas anuais (arroz, milho, soja ou sorgo) com forrageiras, principalmente as do gênero *Urochloa* (sin.: *Brachiaria*), pode ser preconizada na formação e na reforma de pastagens, na produção de forragem para alimentação animal na entressafra e também no confinamento de bovinos, bem como na obtenção de cobertura morta para plantio direto de culturas.

As pastagens de gramíneas tropicais são excelentes alternativas nessa associação, pois apresentam diversos benefícios agrônômicos ao sistema de produção, dentre eles a recuperação das propriedades físicas e a reciclagem de nutrientes do solo. Elas também funcionam como barreiras contra a invasão e a disseminação de pragas, doenças e ervas daninhas. De modo geral com o SILP há aumento da lotação animal, otimização de maquinário e diversificação da produção, pela obtenção de grãos e de carne ou leite.

No Brasil Central os trabalhos com SILP, iniciaram nos anos 80 e 90, com a utilização de variações e/ou adaptações dos sistemas “Barreirão” e “Santa Fé” (OLIVEIRA et al., 1996; KLUTHCOUSKI et al., 2000). O sistema Barreirão (OLIVEIRA et al., 1996) reúne um

conjunto de práticas de manejo de solos e de plantas aplicados de forma sistematizada. Posteriormente, essa forma de recuperação e formação de pastagens foi aprimorada com o desenvolvimento do “Sistema Santa Fé” (KLUTHCOUSKI et al., 2000), o qual se fundamenta na produção consorciada de culturas de grãos, especialmente o milho, com forrageiras tropicais, por meio do sistema de plantio direto (SPD) e manejo da competição entre as espécies. Essas tecnologias ainda permanecem como forma predominante de uso de sistemas integrados para recuperação de pastagens degradadas.

O desenvolvimento de sistemas de produção integrando lavouras anuais (soja, milho safra/segunda safra e sorgo) com espécies forrageiras, de forma contínua, foi demanda e iniciativa de produtores que adotaram o SPD em regiões de cerrado. As dificuldades de formação de palhada, seja pela ocorrência do período seco ou pela ocorrência de baixas temperaturas, deram início à integração lavoura-pecuária, pelo aproveitamento de parte da palhada para produção animal. Assim, o SILP tem se tornado opção vantajosa, proporcionando ganhos mútuos ao produtor, principalmente nas regiões de cerrado (LANDERS, 2007). Balbinot Junior et al. (2009) apresentaram e discutiram os principais fundamentos e as características do SILP na região Sul do Brasil e seus efeitos sobre a qualidade do solo e o rendimento animal e vegetal.

Diversos autores relatam que as produtividades de milho em consórcio com capim Marandu, em relação ao cultivo solteiro, não são diferentes e demonstram a viabilidade desse sistema de produção (KLUTHCOUSKI et al., 2000; PORTES et al., 2000; BORGHI e CRUSCIOL, 2007; LARA-CABEZAS e PÁDUA, 2007; BARDUCCI et al., 2009). Portes et al. (2000), ao avaliarem a consorciação do milho com o capim Marandu, relataram que a deposição das sementes da forrageira a 10 cm de profundidade, com o fertilizante, retardou a emergência das plântulas da forrageira em aproximadamente cinco dias.

Em virtude do sombreamento provocado pelo milho durante o período de consorciação, a forrageira apresenta crescimento lento, em especial pelo fato de ambas as espécies possuírem metabolismo C4 de fixação do CO₂, característica que as faz exigentes por luz e proporciona ao milho possibilidade de completar o seu ciclo e de produzir satisfatoriamente (PORTES et al., 2000).

A análise da sustentabilidade de qualquer sistema tem de considerar tanto os aspectos agrônômicos, quanto os ambientais e os econômicos. A escala de produção é um dos fatores importantes para a viabilidade econômica da pecuária de corte, e os sistemas de produção tenderão a se intensificar, visando apresentar maior rentabilidade. A previsão para os próximos 10 anos é de que haja diminuição da área de pastagens e crescimento do rebanho (FERRAZ, 2008), sendo, portanto, necessário aumentar a capacidade de suporte das pastagens.

Alguns requisitos são necessários para implementar SILPs, tais como máquinas e implementos agrícolas mais diversificados; infraestrutura de estradas e armazéns; mão-de-obra qualificada; domínio da tecnologia de lavouras anuais e pecuária; e conhecimento mais apurado do mercado agropecuário (MACEDO, 2009).

Assim, dentre os objetivos do SILP, está a atenuação dos custos relativos à correção e à adubação do solo e ao controle de plantas daninhas, pois, além de formação e de reforma das pastagens, o sistema permite ainda a produção de grãos. Nesse sistema, é feita a semeadura simultânea da cultura anual e da forrageira, ou aproveita-se o potencial das sementes no solo, obtendo-se então o pasto formado logo após a colheita da cultura (KICHEL et al., 1999). Macedo (2009) também demonstrou que o SILP é uma atividade economicamente lucrativa, sendo uma opção viável para investidores do agronegócio na região dos Cerrados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade técnica e econômica da reforma de uma pastagem de capim Braquiária no sistema de integração lavoura-pecuária com o plantio de milho e de sorgo consorciado aos capins Marandu e Piatã e para a engorda e terminação de novilhos da raça Canchim.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no período de 2005 a 2008 em área de 21 ha ocupada com pastagem de capim Braquiária (*Urochloa decumbens* (Stapf) R. Webster sin.: *Brachiaria decumbens*) localizada na Embrapa Pecuária Sudeste (Figura 1), em São Carlos, SP (22°01'S e 47°54'W; 856 m de altitude). O clima da região é tropical de altitude, Cwa (classificação de Köppen) com 1502 mm de precipitação pluvial anual, e temperaturas médias mínimas e máximas de 16,3°C (julho) e 23°C (fevereiro), respectivamente. O solo utilizado foi um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico textura média/argilosa (CALDERANO FILHO et al., 1998) com 180 g kg⁻¹ de argila na profundidade de 0 a 20 cm.



Figura 1. Localização do sistema de integração lavoura-pecuária da Embrapa Pecuária Sudeste.

O estudo foi conduzido por 3 safras consecutivas, 2005/06, 2006/07 e 2007/08 (considerando o período de novembro a outubro como safra), respectivamente, ano 1, ano 2 e ano 3, no qual se utilizou aproximadamente 1/3 da área para o cultivo de milho (*Zea mays* L.) var. BRS 2020 (híbrido duplo) na primeira safra e sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) var. BRS 610 (híbrido) nas safras subsequentes, de acordo com o esquema apresentado na Figura 2.

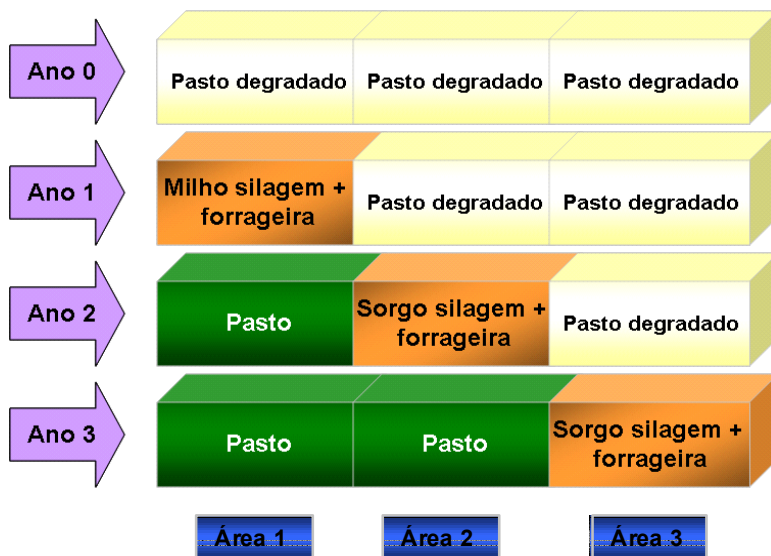


Figura 2. Esquema de rotação de culturas e forrageiras no sistema de integração lavoura-pecuária utilizado na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos - SP em área de 21 ha.

Na Figura 3 são apresentados os dados meteorológicos coletados na estação meteorológica da Embrapa Pecuária Sudeste, entre novembro de 2005 e outubro de 2008, em São Carlos, SP. A evaporação foi medida com evaporímetro de Pichè. Em todos os anos, em cerca de 33% da área total, foram realizadas as operações de preparo convencional do solo com aração e duas gradagens, e correção do solo com calcário dolomítico para elevação da saturação por bases para 70%. Desse modo, ao final dos 3 anos do estudo toda a área de pastagem havia sido reformada.

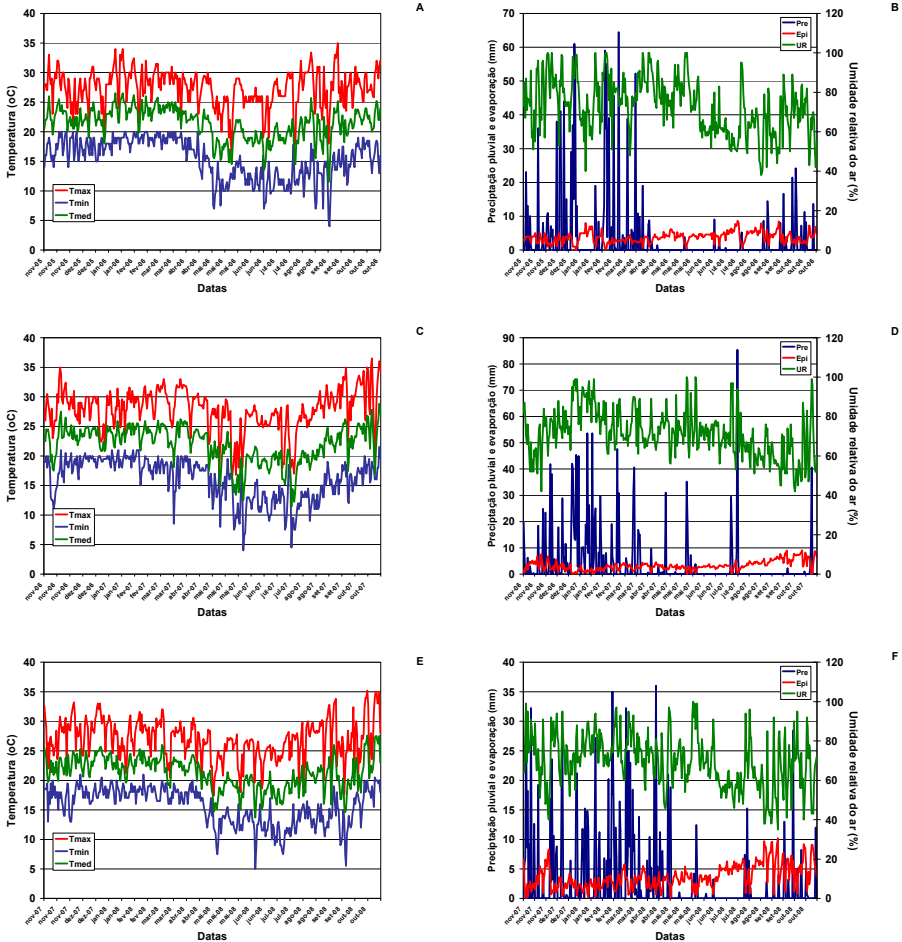


Figura 3. Dados meteorológicos coletados na estação meteorológica da Embrapa Pecuária Sudeste, entre novembro de 2005 e outubro de 2008, em São Carlos, SP: temperatura mínima (Tmin), média (Tmed) e máxima (Tmax) (A, C e E) e precipitação pluvial (Pre), evaporação com evaporímetro de Piche (Epi) e umidade relativa do ar (UR) (B, D e F).

As culturas do milho e do sorgo foram semeadas em novembro/dezembro com populações de 5 e 8 plantas por metro linear, respectivamente, e espaçamento entre linhas de 0,8 m. No plantio foram aplicados 450 kg/ha da fórmula comercial 8-28-16 + 0,4% Zn

e na cobertura, 300 kg da fórmula 20:05:20. No primeiro ano, na época da adubação de cobertura do milho (60 dias após a germinação) foi realizada a semeadura do capim Marandu (*Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf cv Marandu sin.: *Brachiaria brizantha*), na quantidade de 8 kg sementes por ha, a lançar utilizando-se uma distribuidora centrífuga Vicon e posterior cultivo das entrelinhas com cultivador de enxadas. Nos dois anos seguintes, o plantio do sorgo e da forrageira de capim Piatã (*Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf cv Piatã sin.: *Brachiaria brizantha*) na quantidade de 4 kg sementes por ha, ocorreu concomitantemente, fazendo o plantio da forrageira na entrelinha do sorgo, em outra operação e sem adubação de plantio.

Foram determinados os coeficientes técnicos e econômicos de todas as operações. Foram também avaliadas a produção de matéria verde e matéria seca das forragens e da cultura anual.

Os animais utilizados durante o período experimental na safra 2005/06 (ano 1), foram, no início do período das chuvas, bovinos Nelore e cruzados Nelore x Europeu desmamados (8 a 9 meses de idade), sendo estes animais comercializados no final do período das águas. No início do período seco, no mês de abril, 18 bovinos castrados de 20 a 24 meses de idade da raça Canchim (5/8 Charolês + 3/8 Zebu), foram introduzidos no SILP e, posteriormente, confinados até atingirem o peso de abate. Na safra 2006/07 e 2007/08, ano 2 e 3 respectivamente, no início do período das chuvas, foram utilizados garrotes de sobreano da raça Canchim. Os bovinos utilizados no início do outono dos anos 2 e 3 foram animais Canchim desmamados. Os garrotes de sobreano que foram incluídos na safra anterior foram confinados no período seco posterior. A lotação animal foi ajustada conforme a oferta de forragem do pasto degradado ou do pasto reformado, tanto no período de verão quanto no período seco. As avaliações de ganho de peso foram realizadas quando os animais foram transferidos de uma área de pastagem degradada para outra reformada, e também no início e no final do período de confinamento, com jejum prévio de 14 horas.

Os animais foram confinados a céu aberto, sendo os cochos para alimentação colocados na própria área de pastagem, em área de aproximadamente 33% dos 21 hectares. A alimentação foi fornecida diariamente, uma vez por dia, sempre pela manhã. A proporção entre volumoso e concentrado foi mantida em aproximadamente 50:50 (em base de matéria seca), durante os três anos do experimento.

A proporção dos ingredientes utilizados nas rações e a composição bromatológica das dietas experimentais dos animais que foram confinados nos anos 1, 2 e 3, estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Proporções dos ingredientes (% na MS) utilizados na formulação das rações e teores médios de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), cálcio (Ca) e fósforo (P), em porcentagem da matéria seca em área de SILP durante os anos de 2006 a 2008.

	Dietas experimentais (%)		
	2006	2007	2008
Silagem de milho	50,0	-	-
Silagem de sorgo	-	49,5	49,5
Grão de milho moído	15,2	32,6	32,6
Farelo de soja	7,7	-	-
Polpa de citros peletizada	27,1	-	-
Caroço de algodão	-	17,1	17,1
Uréia	-	0,42	0,42
Calcário	-	0,43	0,43
Proteína bruta	10,4	11,3	11,3
Nutrientes digestíveis totais	72,8	75,3	75,3
Extrato etéreo	3,7	6,8	6,8
Cálcio	0,73	0,40	0,40
Fósforo	0,23	0,29	0,29

A análise econômica foi realizada considerando-se os custos de produção da silagem, o custo da alimentação e do manejo (medicamentos e vacinação) dos animais no pasto e no confinamento e o valor de compra e de venda dos animais. Os custos operacionais efetivos e totais (COE e COT) e a receita bruta (RB) foram calculados

com base nos valores médios vigentes no mercado no período do estudo. Na composição do custo, foram considerados os custos de insumos, mão-de-obra e operações mecanizadas. No valor de horas-máquina utilizaram-se informações do Anualpec (2006, 2007 e 2008). Quando não existente, calculou-se pelo método descrito pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA, da Esalq/USP (CEPEA, 2009). No item mão-de-obra, utilizou-se o salário base de R\$ 400,00 (quatrocentos reais) e nas operações manuais, o tempo proporcional ao manejo de 300 animais. Não foi considerado o custo de remuneração do capital investido em terra. A partir desses resultados calcularam-se os indicadores: margem bruta (diferença entre a receita bruta da atividade e o COE) e margem líquida (diferença entre a receita bruta da produção e o COT).

Os indicadores econômicos “valor presente”, “taxa interna de retorno” e “razão benefício/custo” utilizaram as taxas de desconto para tornar comparáveis valores monetários que ocorrem em diferentes períodos de tempo. O valor presente de um fluxo de caixa é o valor monetário no ponto zero da escala de tempo, o qual é equivalente à soma de suas parcelas futuras, com determinada taxa de juros. A taxa interna de retorno é o desconto que torna o valor presente igual a zero (VIAN et al., 2005). Neste trabalho, consideraram-se as despesas e as receitas obtidas no período de três anos de execução do SILP, para o cálculo dos indicadores. Como critério de aceitação de um projeto, pressupõe-se que o valor presente deva ser superior a zero, a razão benefício/custo superior a um, e a taxa interna de retorno maior do que o custo do capital para a empresa rural (NORONHA, 1987; HIRSCHFELD, 2000).

Resultados e Discussão

A partir da análise química (Tabela 2) feita no início do estudo, verificou-se que a correção do solo com calcário dolomítico aumentou os teores de Ca e de Mg, a soma de bases e a saturação por bases e precipitou o Al trocável. Portanto, a correção e a manutenção dos

níveis de fertilidade do solo dependem da reciclagem de nutrientes e da adição de mais insumos ao sistema. A saturação por bases observada após a correção está próxima à recomendada por Werner et al. (1996) para pastagens de capim Marandu. No entanto, não houve alteração nos teores de P disponível e de K trocável, que permaneceram muito baixos e baixos, respectivamente, de acordo com Raij et al. (1996). Isso ocorreu provavelmente em função da amostragem de solo feita aleatoriamente em área total, e a adubação do milho no primeiro ano feita na linha. De acordo com Macedo (2009) de modo geral na SILP há melhoria na fertilidade, pela ciclagem dos nutrientes e eficiência no uso de fertilizantes, em função das diferentes necessidades das culturas em rotação. As alterações nas propriedades físicas relacionam-se ao aumento da estabilidade dos agregados, à diminuição da densidade aparente e à compactação, bem como ao aumento da taxa de infiltração de água.

Tabela 2. Resultado da análise química do Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, na camada de 0 a 20 cm, no início do estudo e após a instalação da nova pastagem, em área de SILP, em São Carlos, SP.

Local	pH _{CaCl2}	MO g dm ⁻³	P _{resina} mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al mmolc dm ⁻³	Al	CTC	S	V	m
Julho 05	4,6	28	4	1,2	10	5	38	6	54	16	30	26
Junho 06	5,1	27	5	1,2	26	9	29	0	65	36	56	0

MO = matéria orgânica; CTC = capacidade de troca catiônica; V = saturação por bases; m = saturação por Al.

Observa-se que a precipitação de janeiro de 2006 foi mal distribuída, com a ocorrência de um veranico de 21 dias, entre 7 e 28 de janeiro (Figura 3), após a adubação em cobertura do milho e a semeadura do capim Marandu. Esse período de estiagem atingiu a cultura do milho na fase de desenvolvimento vegetativo mais intenso e prejudicou a produtividade, que ficou na faixa de 24,3 t.ha⁻¹ de matéria verde, avaliada na colheita (Figura 4).

Nos anos de 2007 e 2008, os índices meteorológicos foram próximos da média da região. Porém, o sorgo para a produção de silagem, semeado nesses anos agrícolas, apresentou produções de

cerca de 20 toneladas por hectare de matéria verde (Figura 4). Essas produções foram muito baixas devido à ocorrência de tombamento das plantas na época da colheita, ocasionando perdas de rendimento em torno de 50%.

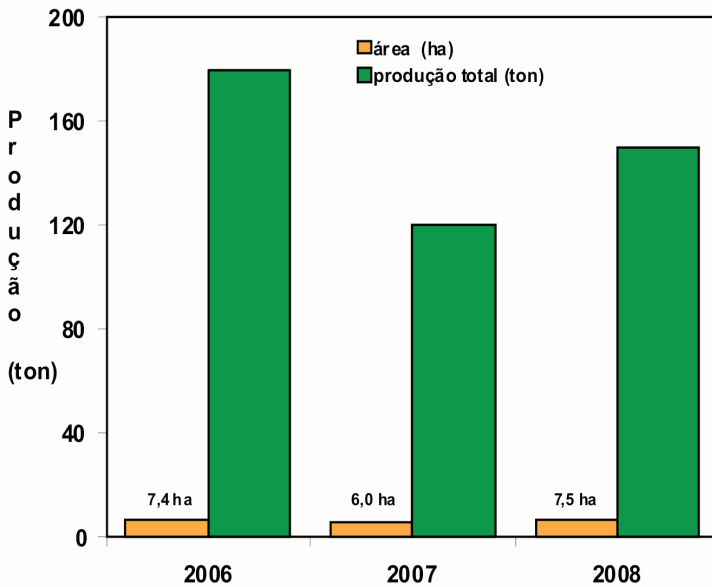


Figura 4. Produção de silagem de milho e sorgo nos 3 anos de avaliação do sistema de integração lavoura-pecuária na Embrapa Pecuária Sudeste.

As colheitas do milho e do sorgo foram sempre realizadas no final de março. Nessa época as precipitações e as temperaturas começam a diminuir (Figura 3) limitando o crescimento vegetativo mais intenso da pastagem. As temperaturas mínimas entre meados de abril e início de setembro dos anos de estudo foram inferiores a 15°C, valor indicado por Mendonça (2006) como a temperatura-base inferior do capim Marandu, limite abaixo do qual há redução drástica ou paralisação do desenvolvimento vegetativo da planta.

Os ganhos de peso dos animais em quilogramas por área (kg/ha) e as lotações animais nos anos 1, 2 e 3 encontram-se nas Tabelas 2 e 3, para os ganhos a pasto e em confinamento, respectivamente. Observa-se que no período de verão/outono com a substituição gradativa da área de capim Braquiária degradado por espécies mais produtivas, permitiu-se o aumento da capacidade de suporte indicado pelo aumento da taxa de lotação de 0,64, 1,5 e 2,4 UA/ha, respectivamente nas safras 2005/06, 2006,07 e 2007/08. Esses valores obtidos são expressivos, uma vez que a carga animal média do Brasil no ano de 2006 foi de 0,84 UA/ha e no Estado de São Paulo de 1,01 UA/ha (ANUALPEC, 2008).

Tabela 3. Pesos iniciais e finais, ganhos de peso médio, número de animais, períodos e lotação animal no sistema de integração lavoura-pecuária, nos anos de 2006, 2007 e 2008, a pasto, em São Carlos, SP.

Parâmetros	Pasto no verão/outono			Pasto no inverno			Pasto novo - entressafra		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Período	12/01 a 01/06	26/01 a 15/06	24/01 a 10/06	01/06 a 27/07	15/06 a 01/08	10/06 a 06/08	27/07 a 30/08	01/08 a 31/08	06/08 a 05/09
Peso vivo inicial (kg)	191,9	266,7	289,5	353,9	219,5	294,8*	344,6	211,3	228,2
Peso vivo final (kg)	264,8	341,2	306,3	344,6	211,3	298,4*	357,8	223,0	252,2
Média de ganho diário (kg/an/dia)	0,52	0,53	0,26	-0,17	-0,17	0,15	0,39	0,40	0,80
Ganho em peso por hectare (kg/ha)	91,8	165,7	124,5	-12,4	-11,5	18,9	34,0	32,4	65,3
Número de animais	17	30	47	18	19	28	18	19	19
Período (dias)	140	140	138	56	47	57	34	30	30
Lotação animal (UA/ha)	0,64	1,5	2,3	1,0	0,7	1,3	2,0	1,3	1,4

* média de peso de 2 lotes de animais.

O pasto novo, resultado da renovação, foi utilizado nos meses de seca (entre junho e agosto de cada ano do período estudado). Por apresentar baixa oferta de forragem, possibilitou apenas a permanência dos animais em torno de 30 dias, mas mesmo assim ainda contribuiu para que esses animais obtivessem ganhos de peso de 0,39, 0,40 e 0,80 kg/animal/dia e lotação animal de 2,0, 1,3 e

1,4 UA/ha, superiores aos do pasto de inverno, respectivamente para os anos 1, 2 e 3 (Tabela 3). Confirmou-se uma das vantagens do SILP que é proporcionar pastagem produtiva no período de outono-inverno de modo a possibilitar a engorda de animais. Resultados semelhantes já haviam sido descritos por Cobucci et al. (2007) num estudo de caso realizado em 120 ha, em 3 glebas de 40 ha, e que teve início no verão com o plantio de soja em uma das áreas, e nas outras duas com o plantio simultâneo de milho + capim Marandu.

Nos anos de 2007 e 2008, após o período de pasto de verão/outono, os animais receberam suplementação com silagem de sorgo, a pasto, até o início do período de confinamento.

No confinamento, ocorrido nos 3 anos de estudo, e utilizando as silagens de milho e sorgo produzidas na área, os animais atingiram o peso de abate antes dos 30 meses. A média de idade dos bovinos ao final do estudo foi de 27,6 meses. Os resultados deste estudo demonstraram aumento de produtividade anual de ganho de peso vivo de 3.555 kg, 5.621 kg e 4.340 kg obtidos nos anos 1, 2 e 3, respectivamente. Macedo (2009) mostrou resultados de ganho de peso animal, obtidos em um experimento de longa duração de SILP, confirmando as vantagens do sistema integrado.

No confinamento, os animais atingiram a média de peso de abate de 482,6 kg, 448,5 kg e 485,9 kg, respectivamente nos anos 1, 2 e 3 (Tabela 4). Esses valores estão de acordo com o preconizado por Cruz et al. (2004), que determina o peso de 480 kg em animais da raça Canchim para obtenção de carcaças com pelo menos 3 mm de cobertura de gordura externa. Na Tabela 5, estão apresentados os dados de produção total de ganho de peso dos animais, nos três anos de estudo, demonstrando que houve aumento na produção no pasto de verão assim como no pasto novo reformado.

Tabela 4. Pesos iniciais e finais, ganhos de peso médio, número de animais, período e no sistema de integração lavoura-pecuária, nos anos de 2006, 2007 e 2008, em confinamento, em São Carlos, SP.

Parâmetros	Confinamento		
	2006	2007	2008
	30/08 a 30/11	28/08 a 28/11	05/09 a 07/11
Peso vivo inicial (kg)	357,8	338,1	425,3
Peso vivo final (kg)	482,6	448,5	492,9
Medida de ganho diário (kg/an/dia)	1,36	1,20	1,07
Número de animais	18	30	28
Período (dias)	92	92	63
Lotação animal (UA/ha)	2,4	3,7	4,1

Tabela 5. Ganho de peso total no sistema de integração lavoura-pecuária, nos anos de 2006, 2007 e 2008, a pasto e em confinamento em São Carlos, SP.

Parâmetros	Ganho total em peso (kg)		
	2006	2007	2008
Pasto de verão/outono	1.239	2.237	1.681
Pasto de inverno	-168	-156	255
Pasto novo - entressafra	238	227	457
Confinamento	2.246	3.313	1891
Produtividade anual em kg	3.723	5.777	4.284

A análise econômica do estudo está apresentada na Tabela 6, na qual foram consideradas as receitas e os custos do SILP, tanto para a produção de silagem e renovação da pastagem como para a aquisição e venda dos animais. Observa-se que nos dois primeiros anos, devido à baixa produtividade da pastagem degradada e em recuperação e às baixas lotações obtidas, a margem bruta obtida foi de R\$ 251,62 e R\$ 124,34 por hectare, respectivamente para o ano 1 e ano 2 e, mesmo assim, estes resultados são superiores aos verificados pelo Anualpec 2008 e 2009 em propriedades de recria e engorda extensivas e intensivas, com lucro/ha de R\$ 59,90 e R\$ 84,10 e de R\$ -36,50 e R\$ -29,20, respectivamente (Tabela 6). Desse modo, é importante destacar que os custos desse investimento foram diluídos ao longo dos 3 anos do estudo. A margem bruta é um indicador útil do dia-a-dia

de uma propriedade. O empreendimento apresentou redução desse indicador no 2º ano em função do maior número de animais, porém atingindo o valor máximo (R\$ 19 mil) no último ano. Já a margem líquida mostra a capacidade da propriedade para perdurar no tempo, indicando substancial melhoria nesse indicador, que aumentou de R\$ 4 mil para R\$ 18 mil no período avaliado. Portanto, como era esperado o sistema tornou-se mais rentável a partir do terceiro ano, confirmada pela margem bruta obtida, de R\$ 923,41 por hectare.

A Tabela 7 apresenta a composição do COE nos três anos de avaliação, onde é observado aumento gradativo no item manutenção de pastagens à medida que as parcelas são reformadas e devido à adubação de manutenção dos pastos novos. As despesas com lavoura no segundo ano foram relativamente menores, pois nesse ano apenas 4 ha foram destinados para lavoura comercial, enquanto que nos demais anos foram 6 ha e o restante da área reformada destinada para a confecção da silagem para alimentação dos animais do sistema. Em todos os anos o componente compra de animais é o de maior relevância no sistema de produção, as diferenças decorrem do tipo de animal e da quantidade de animal no sistema em cada ano da análise. Os trabalhos de Costa e Macedo (2001), Cobucci et al. (2007) e Martha Jr. et al. (2008) também mostraram as vantagens econômicas dos SILPs, em especial nas taxas de investimento e no valor presente líquido. A viabilidade técnico-econômica do consórcio entre milho e capim Braquiária na reforma de pastagens também foi comprovada por Carvalho et al. (1990), Portes et al. (2000) e na revisão de Macedo (2009).

Dos resultados concluiu-se que essa prática aumenta a capacidade de suporte das pastagens, com consequente aumento da produtividade animal. Isso ocorre porque os ganhos na época da seca estão acima da média esperada em situações de pastagens degradadas sem suplementação proteica e mineral (CÉZAR e YOKOYAMA, 2003). Como são mantidas taxas de lotação maiores, tanto no período das águas como no da seca, são também mantidos ganhos de pesos elevados, e como consequência ocorre a redução da idade de abate dos animais para menos de 30 meses (MAGNABOSCO et al., 2003).

Tabela 6. Análise econômica da produção no sistema de integração lavoura-pecuária, durante os anos de 2006 a 2008 em uma área da Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP.

Especificação	Unidade	2006	2007	2008
Renda bruta (RB) *				
Animais	R\$	23.465,72	35.831,92	47.565,61
Milho	R\$	15.300,00	13.668,00	27.030,00
Total RB	R\$	38.765,72	49.499,92	74.595,61
Custo de produção				
Custo operacional efetivo (COE) **				
Compra de animais	R\$	14.698,40	23.204,16	19.913,60
Mão-de-obra para manejo do rebanho	R\$	2.298,24	2.419,20	2.661,12
Manutenção de pastagens	R\$	0,00	2.812,00	9.045,00
Silagem alimentação	R\$	1.309,84	2.558,51	1.533,97
Concentrados	R\$	2.824,12	4.552,30	4.547,56
Sal mineral	R\$	226,80	600,62	570,83
Medicamentos	R\$	251,90	658,86	706,42
Energia e combustível	R\$	950,00	950,00	1.000,00
Impostos e taxas	R\$	561,76	861,93	683,51
Reparos de benfeitorias	R\$	887,82	887,82	887,82
Reparos de máquinas	R\$	960,00	960,00	960,00
Custos Administrativos	R\$	240,00	240,00	240,00
Outros gastos de custeio	R\$	0,00	0,00	0,00
Milho grão	R\$	8.298,00	6.195,84	12.546,58
Total COE	R\$	33.506,88	46.901,24	55.296,40
Custo operacional total (COT) ***				
Custo operacional efetivo	R\$	33.506,88	46.901,24	55.296,40
Mão-de-obra	R\$	0,00	0,00	0,00
Depreciação de benfeitorias	R\$	1.031,64	1.090,26	1.172,32
Depreciação de máquinas	R\$	1.032,53	1.091,20	1.173,33
Depreciação de forrageiras não anuais	R\$	424,14	173,45	216,82
Total COT*	R\$	34.538,52	47.991,50	56.468,72
Indicadores de resultados				
Margem bruta total (RB - COE)	R\$/ano	R\$ 5.258,84	R\$ 2.598,68	R\$ 19.299,22
Margem líquida total (RB - COT)	R\$/ano	R\$ 4.227,20	R\$ 1.508,42	R\$ 18.126,90
Margem bruta / ha	R\$/ha	R\$ 251,62	R\$ 124,34	R\$ 923,41

*Renda bruta (RB): venda de animais e grãos de milho ou sorgo.

**Custo operacional efetivo: compra de animais, mão-de-obra contratada para manejo do rebanho, manutenção de pastagens, fornecimento de silagem para alimentação, concentrado, sal mineral, medicamentos, energia e combustível, impostos e taxas, reparos de benfeitorias, reparos de máquinas, custos administrativos, outros gastos de custeio, sementes de milho ou sorgo.

***Custo operacional total: custo operacional efetivo; mão-de-obra; depreciação de benfeitorias, máquinas e forrageiras.

Tabela 7. Composição do custo operacional efetivo (COE) no sistema de integração lavoura-pecuária, durante os anos de 2006 a 2008 em uma área da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

Componentes	Custo operacional efetivo (%)		
	2006	2007	2008
Compra de animais	44	49	36
Mão-de-obra contratada	7	5	5
Manutenção de pastagens	0	6	16
Silagem para alimentação animal	4	5	3
Concentrados	8	10	8
Sal mineral	1	1	1
Medicamentos	1	1	1
Energia e combustível	3	2	1
Impostos e taxas	2	2	1
Reparos e benfeitorias	2	2	2
Reparos de máquinas	2	2	2
Custos administrativos	1	1	1
Lavoura	44	49	36

Conclusões

A viabilidade técnica e econômica da utilização do sistema de integração lavoura-pecuária para a renovação de pastagens e terminação de bovinos em confinamento é uma prática que produz retornos econômicos a médio a longo prazos.

Agradecimentos

À Bunge Fertilizantes, International Potash Institute (IPI) e UNIPASTO pelo apoio no desenvolvimento deste projeto.

Referências

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Agra FNP, Instituto FNP, 2008. 380 p.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Agra FNP, Instituto FNP, 2009. 360 p.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Agra FNP, Instituto FNP, 2007. 368p.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Agra FNP, Instituto FNP, 2006. 369p.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 6, p. 1925-1933, 2009.

BARDUCCI, R. S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E.; PUTAROV, T. C.; SARTI, L. M. N. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 163-171, 2007.

CALDERANO FILHO, B.; SANTOS, H. G.; FONSECA, O. O. M.; SANTOS, R. D.; PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A. C. **Os solos da fazenda Canchim**. São Carlos, SP: CPPSE, 1998; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1998. 95 p. (Boletim de Pesquisa, 2; Boletim de Pesquisa, 7).

CARVALHO, S. I. C.; VILELA, L.; SPAIN, J. M.; KARIA, C. T. Recuperação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk na região dos Cerrados. **Pasturas Tropicais**, v. 12, n. 2, p. 24-28, 1990.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Metodologia do índice de preços dos insumos utilizados na produção pecuária brasileira**. 2009. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/boi/metodologiacna.pdf>>. Acesso em: 1 dez., 2009.

CÉZAR, I. M.; YOKOYAMA, L. P. Avaliação bioeconômica de recuperação de pastagens pelo sistema de barreira: estudo de casos. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 363-383.

COBUCCI, T.; WRUCH, F. J.; KLUTHCOUSKI, J. Opções de integração lavoura-pecuária e alguns de seus aspectos econômicos. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 240, p. 25-42, 2007.

COSTA, F. P.; MACEDO, M. C. M. Economic evaluation of agropastoral systems: some alternatives for Central Brazil. In: WORKSHOP ON AGROPASTORAL SYSTEM IN SOUTH AMERICA, 2001, Japan. **Proceedings...** Japan: JIRCAS, 2001. p.57-62. (Working Report, 19).

CRUZ, G. M.; TULLIO, R. R.; ESTEVES, S. N.; ALENCAR, M. M. de; CORDEIRO, C. A. Peso de abate de machos não-castrados para produção do bovino jovem. 2. Peso, idade e características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 646-657, 2004.

FERRAZ, J. V. Uma visão do futuro: a pecuária brasileira daqui a 10 anos. In: Anuário da Pecuária Brasileira – Anualpec, 2008. p. 22-32.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos**. São Paulo: Atlas, 2000. 519 p.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H.; ZIMMER, A. H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração lavoura x pecuária. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 201-234.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura - pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003a. p. 407-441.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Eds.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003b. p. 183-225.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L.F.; COBUCCI, T. Integração lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL COM COLHEITA ECONÔMICA MÁXIMA, 1., 2004, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 2004. (1CD-ROM)

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L.P.; OLIVEIRA, I.P. de; COSTA, J.L. da S.; SILVA, J.G. da; VILELA, L.; BACELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. **Sistema Santa Fé: tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Circular técnica, 38).

LANDERS, J. N. **Tropical crop-livestock systems in conservation agriculture: the Brazilian experience**. 1. ed. Rome: FAO, 2007. 92 p.

LARA-CABEZAS, W. A. R.; PÁDUA, R. V. Eficiência e distribuição de nitrogênio aplicado em cobertura na cultura de milho consorciada com *Brachiaria ruziziensis*, cultivada no sistema Santa Fé. **Bragantia**, v. 66, n. 1, p. 131-140, 2007.

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

MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. Z. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande: Embrapa – CNPGC, 2000. 4 p. (CNPGC. Comunicado Técnico, 62).

MAGNABOSCO, C. U.; FARIA, C. U.; BALBINO, L. C.; BARBOSA, V.; MARTHA JR., G. B.; VILELA, L.; BARIONI, L. G.; BARCELLOS, A. O.; SAINZ, R. D. Desempenho do componente animal: experiência do programa de integração lavoura e pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Eds.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 459-495.

MARTHA JR, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. Economia de fertilizantes na integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Revista de Política Agrícola**, Ano XVII, n. 4, p. 14-19, 2008.

MENDONÇA, F. C. **Temperatura-base inferior e estacionalidade de produção de gramíneas forrageiras tropicais**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 14 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 45).

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários** – administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.

OLIVEIRA, I. P. de; KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P.; DUTRA, L. G.; PORTES, T. de A.; SILVA, A. E. da; PINHEIRO, B. da S.; FERREIRA, E. da M. de. **Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais**. Goiânia: CNPAF, 1996. 87p. (CNPAF. Documentos, 64).

PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P. de; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 1349-1358, 2000.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. Ed. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, Fundação IAC, 1996. 285 p. (Instituto Agronômico de Campinas. Boletim Técnico, 100).

VIAN, C. E. F.; PELLEGRINO, A. C. G. T.; PAIVA, C. C. **Economia** – fundamentos e práticas aplicados à realidade brasileira. Campinas, SP: Alínea, 2005. 373 p.

WERNER, J. C.; PAULINO, V. T.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N. O.; QUAGGIO, J. A. Forrageiras. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1996. p. 261-273 (Instituto Agronômico de Campinas. Boletim Técnico, 100).



Pecuária Sudeste

Apoio



**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

