

Boletim Técnico Nº 3

Embrapa

**INTEGRAÇÃO
LAVOURA-PECUÁRIA EM
SISTEMA PLANTIO DIRETO**



**Passo Fundo, RS
1998**

Boletim Técnico N° 3

**INTEGRAÇÃO
LAVOURA-PECUÁRIA EM
SISTEMA PLANTIO DIRETO**

Jair da Silva Mello

METAS 

**Passo Fundo, RS
1998**

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 174

Telefone: (054) 311-3444

Fax: (054) 311-3617

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

Tiragem: 2.000 exemplares

Assessoramento Revisional

José Eloir Denardin

Rainoldo Alberto Kochhann

Tratamento Editorial

Fátima Maria De Marchi

Capa

Liciane Toazza Duda Bonatto

Referências Bibliográficas

Maria Regina Martins

Digitação:

Carin Knaak

MELLO, J. da S. **Integração lavoura-pecuária em sistema plantio direto.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT/Projeto METAS, 1998. 36p. (Projeto METAS. Boletim Técnico, 3).

Plantio direto; Integração lavoura-pecuária; Pastagem; Silagem.

CDD: 631.51



PROJETO METAS - "Viabilização e difusão do sistema plantio direto no planalto do Rio Grande do Sul", uma parceria entre empresas públicas e privadas.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*



Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural-RS



Máquinas Agrícolas Jacto S.A.

MONSANTO
Alimento • Saúde • Esperança™
Monsanto do Brasil Ltda.



Semeato S.A. Ind. e Com.

agroceres.

Sementes Agroceres S.A.

Assistentes técnicos de cooperativas, secretarias municipais de agricultura e iniciativa privada.

Adubos Trevo S.A. - Grupo Trevo foi parceira do Projeto METAS no período de 1993 a 1995.

APRESENTAÇÃO

O plantio direto – focado como um sistema de exploração agropecuária que envolve diversificação de espécies, via rotação de culturas, as quais são estabelecidas mediante a mobilização de solo exclusivamente na linha de semeadura, mantendo-se os resíduos vegetais das culturas anteriores na superfície do solo – é um complexo de tecnologias de processo, de produto e de serviço que atuam de forma integrada e dependentes, submetendo o sistema de produção agropecuária a menor grau de perturbação ou de desordem, quando comparado a outras formas de manejo que empregam mobilização intensa de solo. Ao refletir esse conceito, o sistema plantio direto objetiva, através da maximização do fator ambiente e do fator solo, expressar o potencial genético de espécies cultivadas, sem contudo, degradar os recursos naturais. Portanto, a demanda implicada nos objetivos do sistema plantio direto é a implementação de uma atividade rentável, competitiva e sustentável, determinando que em sua aplicação estão implícitos os questionamentos de *que produzir, quanto produzir, como produzir e que impactos o produzir provoca no meio*.

A cobertura permanente do solo e a rotação de culturas, por constituírem bases fundamentais do sistema plantio direto, exigem diversidade de espécies na composição dos sistemas de produção. Buscando o atendimento desses postulados, o plantio direto passou a ser implementado em sistemas de produção de grãos mediante o cultivo de espécies destinadas exclusivamente para promover cobertura de solo. Contudo, o estreitamento das margens de lucro das atividades agrícolas tolheram, em parte, a expansão do sistema plantio direto, em virtude dos custos para a formação das coberturas preconizadas, que não propiciavam retornos econômicos diretos. O aproveitamento das culturas de

cobertura de solo como alimento de bovinos de corte e/ou de leite viabilizou a integração lavoura-pecuária, promovendo profundas alterações técnicas, econômicas e sociais na exploração agropecuária do sul do país. A produção exclusiva de grãos cedeu espaço, integrando-se à atividade pecuária, que, de forma complementar, passou a viabilizar o sistema plantio direto, atuando como um mecanismo de transformação, de reorganização e de sustentação da atividade agropecuária.

Este boletim tem por objetivo sugerir técnicas de manejo de espécies produtoras de grãos e de forragem, conduzidas sob sistema plantio direto, direcionadas à integração lavoura-pecuária. O documento, ao abordar os tópicos *sistemas de produção de leite na pequena propriedade rural e sistemas de produção animal integrados com sistemas agrícolas*, sendo um artigo essencialmente técnico e prático, procura orientar tomadas de decisão que levam a propriedade rural, independente da estrutura fundiária, à adoção do sistema plantio direto, como uma forma de transformar, de reorganizar e de promover a sustentabilidade da atividade agropecuária. Essas técnicas são parte do conteúdo da palestra proferida, pelo autor, no último treinamento teórico-prático do Projeto METAS, realizado em dezembro de 1997, na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS.

Rainoldo A. Kochhann
Pesquisador da Embrapa Trigo

José Eloir Denardin
Pesquisador da Embrapa Trigo

SUMÁRIO

1. Sistemas de produção de leite na pequena propriedade rural, sob sistema plantio direto.....	9
1.1. Potencial forrageiro para a produção de leite.....	10
1.2. Manejo de forrageiras anuais em plantio direto.....	12
1.2.1. Aveia preta + azevém + trevo vesiculoso..	12
1.2.2. Aveia preta + azevém.....	13
1.2.3. Milheto e sorgo forrageiro.....	15
1.3. Manejo de forrageiras perenes de estação quente...	15
1.4. Produção de grãos em áreas pastejadas.....	17
1.5. Produção de silagem em plantio direto.....	18
1.6. Considerações finais.....	21
2. Sistemas de produção animal integrados com sistemas agrícolas em plantio direto.....	24
2.1. Sistemas de produção animal na integração lavoura-pecuária.....	24
2.1.1. Pecuária de corte - ciclo completo em pastagem cultivada.....	24
2.1.2. Pecuária de corte - terminação de novilhos em pastagem cultivada.....	26
2.2. Manejo de espécies forrageiras de estação fria sob pastejo no sistema plantio direto.....	29
2.3. Reciclagem de nutrientes em pastagens.....	31
2.4. Melhoramento de campo natural.....	32
2.5. Considerações finais.....	33
3. Referências bibliográficas.....	34

INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO¹

Jair da Silva Mello²

1. Sistemas de produção de leite na pequena propriedade rural, sob sistema plantio direto

A produção de leite no Rio Grande do Sul vem crescendo em escala e em produtividade nos últimos anos, principalmente nas bacias leiteiras com integração entre produção de grãos e produção animal. Porém esse avanço é obrigatório para todas as propriedades rurais, sejam pequenas, médias ou grandes, pois a permanência do produtor na atividade rural está condicionada à escala de produção, a produtividade e a rentabilidade.

A intensificação dessa atividade na pequena propriedade rural está ocorrendo, principalmente, através do uso de forrageiras anuais com elevado potencial de produção, como aveias, azevém, trevos e ervilhaca, no inverno, e milheto e sorgo forrageiro, no verão. Quanto às espécies perenes, gramíneas do gênero *Cynodon* (Tiftons e Coastcross-1), capim-bermudas, capim-elefante e alfafa merecem destaque e devem ser explorados adequadamente. Contudo, as forragens con-

¹ Palestra proferida no treinamento teórico-prático do Projeto METAS, em dezembro de 1997, Passo Fundo, RS.

² Eng.-Agr., Especialista em Produção Animal, COTRIJUÍ, Caixa Postal 111, Fone (055) 332-7400, Fax (055) 332-7300, CEP 98700-000 Ijuí, RS.

servadas, como a silagem e o feno, devem estar presentes e ser manejadas, de forma criteriosa, sob sistema plantio direto.

Na área de atuação da COTRIJUÍ, a produção de leite está baseada, principalmente, nas pequenas unidades produtivas, com área inferior a 50 hectares, perfazendo em torno de 80 % dos associados. Esse conjunto totaliza, aproximadamente, 3.200 produtores, os quais produzem mais de 70 milhões de litros de leite por ano. O leite nessas propriedades rurais representa uma das principais atividades econômicas, na qual a introdução de tecnologia, como o sistema plantio direto, contempla a integração lavoura-pecuária como uma proposta rentável de diversificação.

1.1. Potencial forrageiro para a produção de leite

A produção de leite em sistemas integrados, usando o pastejo direto nas áreas de lavouras anuais, em determinadas épocas do ano, e aproveitando a qualidade e o potencial das forrageiras, aliado à suplementação com silagem e/ou feno e ração, tem sido apontada, em inúmeros trabalhos de pesquisa e observações em nível de campo, como um sistema econômico e sustentável.

Dentro do sistema plantio direto, a produção de leite exige criterioso acompanhamento técnico e esclarecimento do produtor, pois se está manejando um sistema que integra solo-planta-animal, devendo-se conciliar a produção de leite/vaca e o manejo de solo e de culturas em sistema plantio direto.

Maraschin (1994b), discorrendo sobre manejo de pastagens, afirma que se deve maximizar a produção por animal,

principalmente quando o objetivo final é um produto animal comercializável. No caso da produção de leite, quando o manejo da pastagem visa à produção por animal, há necessidade de explorar adequadamente o potencial genético das vacas em lactação, mas fundamentalmente manter um residual mínimo de 2.500 a 3.000 kg de matéria seca por hectare, de forma a viabilizar o sistema plantio direto.

Na Tabela 1 pode-se verificar o potencial de produção de leite, mediante o uso de algumas espécies forrageiras sob a forma de pastagem, de silagem e de feno, considerando adequados os níveis de fertilização e de manejo de forragens.

Tabela 1. Potencial de produtividade de leite e de matéria seca de algumas espécies forrageiras, sob a forma de pastagem, de feno e de silagem

Espécie avaliada	Período de uso	Produtividade	
		t de MS/ha ¹	ℓ de leite/ha ²
Aveia preta + Azevém + Trevo vesiculoso	junho a outubro	5 a 8	4.000 a 6.000
Milheto e Sorgo forrageiro	novembro a março	8 a 10	5.000 a 8.000
Bermuda Coastcross-1	outubro a março	6 a 10	8.000 a 12.000
Capim-elefante	outubro a março	10 a 30	10.000 a 15.000
Silagem de milho	todo o ano	10 a 12	22.000 ³
Silagem de triticale	todo o ano	4 a 5	9.000 ³
Silagem pré-secada de cereais de inverno	todo o ano	4 a 5	7.000
Feno de alfafa	todo o ano	8 a 10	20.000

¹ Considerando vários trabalhos de avaliação de forrageiras de diversos autores.

² Considerando a produção de energia e de proteína por hectare e a necessidade por litro de leite.

³ Energia suficiente para a produção citada, porém falta proteína.

Elaboração: Mello, J.S. (1997)

1.2. Manejo de forrageiras anuais em plantio direto

1.2.1. Aveia preta + azevém + trevo vesiculoso

A consorciação aveia preta + azevém + trevo vesiculoso apresenta excelente potencial de produção, podendo promover a produtividade de 4.000 a 6.000 litros de leite por hectare, num período de 140 a 150 dias. A densidade de sementes recomendada para essas espécies é de 50 kg/ha de aveia preta, 12 a 15 kg/ha de azevém e 10 a 12 kg/ha de trevo vesiculoso, cultivar Yuchi.

Quanto ao manejo dessas espécies, para o início do pastejo deve-se considerar a aveia preta, uma vez que é a espécie mais precoce da consorciação. O momento ideal para a entrada de vacas nos piquetes, segundo Floss (1988) e Fontaneli (1994), é quando a aveia preta apresentar em torno de 1.500 kg de matéria seca por hectare. Ao nível de campo, essa massa de matéria seca representa 0,7 a 1,0 kg/m² de matéria verde, o que deve coincidir com plantas de 30 a 35 cm de altura. Para vacas leiteiras, o ideal é trabalhar com pastejo rotativo, usando-se cercas elétricas, mantendo a resteva com 7 a 10 cm de altura. Isso deve coincidir com intervalos de 30 a 35 dias entre pastejos, dependendo da fertilidade do solo e de condições climáticas. Ao nível de campo, recomenda-se, como parâmetro para iniciar o sistema de pastejo rotativo, 80 a 100 m²/vaca/dia, ajustando-se o tamanho do piquete à disponibilidade de forragem. O ideal é oferecer aos animais um novo piquete a cada 24 horas, fazendo com que as vacas em lactação tenham diariamente uma pastagem nova e de alta qualidade.

Para a consorciação aveia preta + azevém + trevo vesiculoso, o ideal é realizar o diferimento da área (retirada de animais) até o fim de outubro, possibilitando a recuperação do trevo e a formação e colheita de sementes na primeira quinzena de janeiro. Assim, uma área de lavoura cultivada com esse consórcio possibilita a produção de leite no período de inverno-primavera, a colheita de sementes dessas forrageiras no período de verão e a produção de grãos de milho no período de verão-outono, aproveitando o nitrogênio deixado no solo pelo trevo vesiculoso, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Renda bruta anual de um hectare de lavoura cultivada com o consórcio aveia preta + azevém + trevo vesiculoso, destinado ao pastejo e à produção de sementes, seguido pela cultura de milho, destinada à produção de grãos

Espécie	Produto e período de produção	Produtividade kg/ha	Rentabilidade R\$/ha
Consórcio ⇒ pastejo	produção de leite (junho a outubro)	5.000	1.000,00
Consórcio ⇒ sementes	produção de semente (outubro a janeiro)	600	600,00
Milho ⇒ grãos	produção de grãos (janeiro a maio)	4.200	420,00
Total	-	-	2.020,00

Elaboração: Mello, J.S. (1997)

1.2.2. Aveia preta + azevém

O uso da consorciação aveia preta + azevém para a pro-

dução de leite, em pastejo rotativo, por um período de 100 a 120 dias, oportuniza a produção de 2.500 a 3.000 litros de leite por hectare. Pode-se agregar à essa consorciação o centeio, permitindo antecipar o pastejo em 15 a 20 dias, devido à precocidade dessa espécie. Já a consorciação dessas espécies com ervilhaca ou com ervilha forrageira possibilita a semeadura de milho, sob sistema plantio direto, no mês de setembro.

Abrahão (1981), citado por Fontaneli & Basso (1995), avaliando a produção de leite em pastagem de aveia preta, obteve 3.834 kg de leite por hectare, durante 126 dias de avaliação. Observou-se a relação de 0,56 kg matéria seca/kg de leite produzido, com uma lotação média de 1,9 UA/ha. A produção média individual atingiu 16 kg/vaca/dia. Já Souza et al. (1990) avaliaram o desempenho de vacas leiteiras em pastagens de aveia preta, por um período de 62 dias, com uma lotação média de 2,0 vacas/ha, obtendo 1.445 kg de leite por hectare no período, com uma média de 11,65 kg/vaca/dia.

Quanto a resposta a nitrogênio, alguns trabalhos mostram que o uso de 100 a 150 Kg/ha, permite dobrar a produção de matéria seca e, conseqüentemente, aumentar a produção de leite.

Quanto à rentabilidade, em trabalho de gerenciamento agrícola junto a 13 propriedades rurais de associados da COTRIJUÍ, que têm a produção de grãos e de leite como atividade principal, Traesel & Juliani (1994) obtiveram a média de 4.181 kg de leite/ha/ano, na qual o leite apresentou margem bruta de US\$ 687,00/ha/ano. A atividade leiteira representou 31,15 % e a soja 54,68 % da margem bruta anual, considerando todas as atividades da propriedade.

1.2.3. Milheto e sorgo forrageiro

O uso de milheto e de sorgo forrageiro na estação quente, em sistema plantio direto, pode oportunizar a produção de leite por 120 a 130 dias, obtendo-se de 5.000 a 8.000 litros de leite por hectare.

Essas espécies são de crescimento rápido, possuem elevada resposta a fertilizações com nitrogênio e devem ser manejadas, quanto à altura de plantas e a horários de pastejo, para maximizar ganhos por animal e por área.

O pastejo rotativo deve iniciar quando as plantas atingirem 60 a 80 cm de altura, deixando a resteva com 20 a 30 cm de altura. A programação do número de piquetes deve iniciar com uma área de 50 a 60 m²/vaca/dia, oferecendo um novo piquete a cada dia para vacas em lactação. O intervalo entre pastejos varia de 25 a 30 dias, dependendo da fertilidade do solo, da fertilização nitrogenada e das condições climáticas ocorrentes.

1.3. Manejo de forrageiras perenes de estação quente

O uso de forrageiras perenes, como gramíneas do gênero *Cynodon* (Tiftons e bermuda Coastcross -1) e capim-elefante, apresenta excelente potencial para a produção de leite, desde que adequadamente manejadas e adubadas.

Em sistema plantio direto, tratando-se de pequenas unidades produtivas, essas forrageiras condicionam o ajuste de carga animal nas pastagens anuais, principalmente no período de outubro a abril, além da manutenção de novilhas e vacas

secas e da produção de leite, em um pastejo rotativo, podendo oportunizar a produção de 12 a 15 litros/vaca/dia, somente na pastagem.

Alvim (1995) relata trabalhos da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG, com bermuda (*Cynodon dactylon*, cv. Coastcross-1) em pastejo rotativo, comparado ao sistema confinado (freestall). No pastejo rotativo, com lotação de 3,5 a 7,0 vacas/ha, obteve 21.000 e 26.000 kg de leite/ha e 15,1 e 19,6 kg de leite por vaca por dia com o consumo de 3 e 6 kg de ração/vaca/dia, respectivamente, no período de 315 dias de avaliação.

Nas regiões fisiográficas Planalto Médio e Missões do Rio Grande do Sul, a espécie bermuda (*Cynodon dactylon*, cv. Coastcross-1) tem possibilitado produções de 6.000 a 8.000 kg de matéria seca/ha, no período de outubro a abril. Usando-se o pastejo rotativo, com início do pastejo quando as plantas apresentarem 30 a 35 cm de altura, é possível obter de 9 a 15 % de proteína bruta na matéria seca e de 55 a 60 % de digestibilidade “in vitro” da matéria seca, portanto, com excelente potencial para a produção de leite, desde que sejam adotadas práticas adequadas de manejo e de adubação. Por outro lado, Tifton, em função da produção e da qualidade da matéria seca, permite a produção de 10.000 a 15.000 litros de leite/ha/ano, com um custo de estabelecimento e manutenção da pastagem na ordem de R\$ 0,03 a 0,04/litro. Cabe destacar que essa espécie é exigente em fertilidade, respondendo economicamente a doses de 250 a 300 kg N/ha/ano.

Outra espécie perene com elevado potencial de produção de leite é o capim-elefante. Com um ciclo de produção de ou-

tubro a março ou abril, o pastejo deve iniciar com as vacas em lactação, quando as plantas atingirem 1,30 a 1,50 m de altura, deixando a resteva com 30 a 40 cm de altura. Usando-se pastejo rotativo, um novo piquete deve ser programado a cada 24 horas, tendo como referência de campo 40 a 60 m²/vaca/dia. Nessa situação é possível obter pastagem com qualidade que varia de 8 a 14 % de proteína bruta na matéria seca.

Hillesheim (1988), citado por Carvalho et al. (1994), afirma que o capim-elefante é capaz de proporcionar elevadas produtividades de leite, podendo atingir valores próximos a 15.000 kg de leite/ha/ano. Outros trabalhos desenvolvidos pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em Piracicaba, SP, e pela Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG, têm demonstrado esse potencial, citando produtividades da ordem de 10.000 a 15.000 kg de leite/ha/ano, baseado em pastejo rotativo, sob adequados manejos animal e vegetal, envolvendo fertilizações balanceadas.

1.4. Produção de grãos em áreas pastejadas

Para realizar o plantio direto de soja e/ou de milho em áreas de forrageiras anuais de estação fria, manejadas com vacas leiteiras em pastejo, alguns aspectos devem ser observados:

- 1) manejar a pastagem e os animais com pastejo rotativo, visando à maior produção de leite por vaca e por área, à maior oferta de forragem residual e ao menor efeito do pisoteio sobre o solo;
- 2) diferir a área com 45 a 50 dias antes da semeadura da

cultura de verão, permitindo rebrote da pastagem, acúmulo de matéria seca na superfície do solo e recuperação gradual da densidade do solo;

3) ter no mínimo 2.000 a 3.000 kg de matéria seca por hectare, após a dessecação da área;

4) dispor forragens conservadas para suplementação alimentar, visando a ajustar a carga animal, principalmente no primeiro pastejo e nos dias chuvosos e com excesso de umidade;

5) estabelecer as culturas de verão empregando semeadoras equipadas com disco do corte e facão sulcador, permitindo o rompimento da camada superficial compactada formada pelo pisoteio;

6) considerar que trabalhos em andamento e observações em nível de campo demonstram aumentos de produtividade de soja e de milho nas áreas pastejadas. Possivelmente, os incrementos de produtividade estejam relacionados com a maior atividade biológica, através da reciclagem de nutrientes proporcionada pelo esterco e pela urina de bovinos, nas áreas pastejadas.

1.5. Produção de silagem em plantio direto

A produção de leite, de forma estável ao longo do ano, depende, além da genética, da sanidade e do manejo animal, do fornecimento de alimentos em quantidade e em qualidade. Para isso, além do uso de pastagens anuais e perenes, a propriedade demanda forragens conservadas, como feno e/ou silagem. Portanto, os sistemas de produção que envolvam inte-

gração lavoura-pecuária necessitam ser manejados adequadamente de modo contemplar a exigência anual de silagem e a manutenção e/ou aumento de palha na superfície do solo. Para isso, são necessários mais trabalhos de pesquisa, visto que a produção de leite, em pequenas e médias propriedades rurais, com demanda de silagem, contrapõe-se à produção de palha, que é um requisito para a viabilização do sistema plantio direto.

Portanto, como conciliar a produção de silagem e o sistema plantio direto? A seguir, são sugeridas recomendações práticas que estão sendo desenvolvidas em nível de propriedade rural:

- 1) usar uma espécie de cobertura de solo antes da cultura a ser ensilada que deixe na superfície do solo pelo menos 4.000 a 6.000 kg de matéria seca por hectare;

- 2) realizar fertilizações balanceadas, principalmente em potássio, considerando a recomendação para a cultura a ser ensilada. A aplicação de material orgânico, através de esterco produzido na propriedade rural, deve ser considerada;

- 3) usar espécies de cobertura de solo imediatamente após a ensilagem, visando a repor a matéria seca retirada, e a ajustar a adubação, com vistas à recomposição dos nutrientes retirados pela silagem;

- 4) planejar e seguir, rigorosamente, esquemas de rotação e sucessão de culturas, de modo que a produção de silagem numa mesma área ocorra em intervalos mínimos de 2 a 3 anos;

- 5) ajustar a altura de corte das plantas, possibilitando recolher forragens de maior qualidade, além de deixar maiores quantidades de matéria seca residual. No caso de milho, deve-

se realizar o corte logo abaixo da espiga, deixando em média de 2.000 a 3.000 kg de matéria seca por hectare, dependendo da cultivar, da adubação, da umidade etc.;

6) não realizar a ensilagem com o solo úmido, evitando assim, compactar o solo;

7) examinar sugestões de espécies para compor sistemas de rotação de culturas, para áreas de produção de milho silagem que são:

CULTURA ANTECESSORA AO MILHO

– acréscimos de matéria seca no outono-inverno –



Aveia preta + Ervilhaca = 5.000 a 6.000 kg de matéria seca/ha

Nabo forrageiro = 4.000 a 6.000 kg de matéria seca/ha

Aveia preta + Azevém = 5.000 a 7.000 kg de matéria seca/ha

– retiradas de matéria seca na primavera-verão –



Milho para silagem = 8.000 a 14.000 kg de matéria seca/ha

CULTURA SUCESSORA AO MILHO

– acréscimos de matéria seca no verão-outono –



Sorgo forrageiro+Feijão miúdo

Milheto

Crotalária = 6.000 a 8.000 kg de matéria

Mucuna seca/ha

Guandu

Além das silagens de milho, no verão, e de triticale, no inverno, que devem observar as sugestões acima, a silagem pré-secada de cereais de inverno vem crescendo no Rio Grande do Sul, oportunizando alimentos de alta qualidade para rebanhos exigentes. Trabalhos realizados na COTRIJUI, em 1994, avaliando gramíneas de inverno, consorciadas com ervilhaca e com trevo vesiculoso, mostraram rendimento médio de 2.163 kg de matéria seca por hectare e por corte, tendo a silagem produzida 15,4 % de proteína bruta e 61,0 % de nitrogênio digestível total.

Para a confecção de silagem pré-secada de gramíneas e de leguminosas de inverno, podem ser realizados 2 a 3 cortes, com razoável rendimento de forragem, desde que observadas as práticas de manejo quanto à época de corte e de adubação. Com isso, após o último corte, deverão ocorrer rebrotes suficientes para a promoção de cobertura de solo, com massa de matéria seca entre 2.500 e 3.000 kg/ha.

Outra alternativa é a silagem de grãos de milho úmido. Esse tipo de silagem deixa toda a palha de milho sobre o solo. Porém trata-se de um alimento concentrado, com alta energia e baixa fibra, sendo ótimo para suínos. O seu uso para gado de leite limita-se a uma pequena quantidade diária, pois não substitui a silagem de milho de planta inteira, que é um alimento volumoso.

1.6. Considerações finais

A intensificação de uso do sistema plantio direto, em pequenas e médias unidades produtivas, integrando produção de

grãos com produção de leite, constitui um sistema produtivo economicamente viável, contudo demanda acompanhamento técnico criterioso e apoio por parte da pesquisa.

A implementação desse sistema produtivo passa pela formação de grupos de produtores para aquisição de sementeiras para plantio direto, a exemplo do que ocorre com os grupos de mecanização que adquirem ensiladoras, enfardadoras etc.

O sistema de produção deve ser ajustado de modo que contemple a produção de leite a partir de pastagens anuais e perenes e o uso de forragem conservada, na forma de silagem e/ou feno. Para isso, é fundamental o conhecimento e a aplicação de técnicas de manejo de pastagens, de manejo de solo e de manejo animal, visando a aumentar a escala e a produtividade da pecuária de leite, a manter a palha na superfície do solo, a melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo e a aumentar a matéria orgânica, dando sustentabilidade técnica e econômica a essas propriedades, com diversificação de atividades e com conservação de recursos naturais.

- ➔ O **Plantio Direto** é um sistema que busca a sustentabilidade da agropecuária.
- ➔ A **COTRIJUI**, em ações interinstitucionais, transfere aos produtores conhecimentos e tecnologias que levam à preservação dos recursos naturais.
- ➔ Plante melhor para colher mais. Adote esta idéia.
Sistema Plantio Direto na Palha.

**41 ANOS****INCENTIVANDO****A PRODUÇÃO****AGROPECUÁRIA**

2. Sistemas de produção animal integrados com sistemas agrícolas em plantio direto

O uso de sistemas integrados de produção, como a integração lavoura-pecuária, permite melhores resultados técnicos e econômicos, uma vez que aumenta, consideravelmente, a oferta de forragem, principalmente no inverno.

A produção de grãos e as pastagens devem ser trabalhadas como sistemas que contemplem o solo, as plantas e os animais e nos quais possam ser usadas espécies de curta duração, pelo cultivo de pastagens anuais e/ou de média e longa duração, com pastagens perenes.

2.1. Sistemas de produção animal na integração lavoura-pecuária

A produção animal, através da pecuária de corte e/ou de leite, está presente em inúmeras unidades produtivas em que a produção de grãos é a atividade principal. Nessas unidades produtivas, a produção de carne e/ou de leite caracterizam uma segunda fonte de renda, com o uso racional de áreas de cultivo anual. Nas bordas de lavoura, onde a declividade, a presença de pedras ou a baixa fertilidade do solo são fatores limitantes ao aproveitamento das terras para culturas anuais, é possível manejar pastagens perenes, mediante melhoramento do campo natural.

2.1.1. Pecuária de corte - ciclo completo em pastagem cultivada

A pecuária de corte integrada com sistemas agrícolas que

envolvem culturas anuais para a produção de grãos, vem apresentando crescimento expressivo nos últimos anos, principalmente através da terminação de animais em pastagens cultivadas de inverno. Porém, com o uso de pecuária de corte de ciclo completo, em unidades produtivas de grande porte, é viável o uso de cadeias forrageiras, como o melhoramento de campo natural, associado a pastagens cultivadas. Mello (1995), trabalhando na Fazenda Santa Eulália, em Pelotas, RS, com aveia preta e azevém introduzidos em campo natural melhorado, obteve ganhos de 240 kg de peso vivo/ha, em pastejos com duração de 150 dias. Em pastagens de milho, pastejando durante 70 dias, obteve ganhos de 244 kg de peso vivo/ha. Esse sistema proporcionou índices de prenhez de 84 %, aumentos de carga animal e produtividade de carne anual de 484 kg/ha.

Na pecuária de ciclo completo, o uso de pastagens cultivadas de inverno, seja em áreas de produção de grãos ou através do melhoramento do campo natural, tem apresentado excelentes resultados na taxa de prenhez, principalmente quando empregada na fase final de gestação e no período pós-parto. Lobato & Barcellos (1992), trabalhando com pastagem de azevém e trevo vesiculoso, introduzida em campo natural, em que vacas no período pós-parto foram mantidas por 60 dias sobre a pastagem melhorada, obtiveram 77,9 % de prenhez (média entre desmame aos 100 e 180 dias), contra 27,7 % para as vacas mantidas em campo natural. Quanto ao uso de espécies perenes cultivadas, Moraes & Maraschin (1993), citados por Maraschin (1994a), trabalharam em pastagem de pangola com introdução de azevém e trevo branco, obtendo, nos períodos de inverno, primavera e verão, ganhos de 1.160 kg de peso vivo/ha, com oferta de forragem de 10,5 kg de matéria

seca/100 kg peso vivo.

Em unidades produtivas com disponibilidade de áreas para o cultivo de aveia, de centeio e de azevém + leguminosas, no período de maio a setembro, é possível manejar terneiros desmamados, com 6 a 8 meses de idade e peso inicial de 180 kg, obtendo-se ganhos médios diários de peso vivo da ordem de 0,9 kg/ha e formando novilhos com 315 kg no fim do período (Quadros, 1995). Após essa fase, os novilhos poderiam ocupar pastagens de sorgo e/ou de milho, adubadas com 200 a 300 kg/ha de nitrogênio, chegando a um peso médio de 423 kg/animal, permitindo o abate no período de sobreano. Outra proposta de Quadros (1995) é o desmame de terneiros aos 4 a 6 meses, com 120 kg, colocando-os em áreas de milho semeado em janeiro, permitindo o pastejo de março a maio. Após essa fase, podem ser usadas áreas de aveia + azevém + leguminosas, de junho a setembro. De outubro a maio, os novilhos podem ocupar campo natural, retornando no inverno seguinte à pastagem proposta acima, o que permitiria o abate no fim do inverno, com os novilhos atingindo 450 kg de peso vivo, aos 22 a 24 meses de idade.

2.1.2. Pecuária de corte – terminação de novilhos em pastagem cultivada

A terminação de novilhos em pastagens cultivadas é uma alternativa para a redução da idade de abate, aumento do desfrute e aumento na rentabilidade das propriedades rurais que adotam sistemas de produção animal e agrícola. Apresenta-se também como alternativa de renda para aquelas propriedades agrícolas que tenham sobra de áreas cultivadas com forrageiras de estação fria.

Medeiros (1986), trabalhando durante 7 anos com aveia, azevém e trevos, no inverno, e com milho e feijão-miúdo, no verão, obteve rendimento médio de 773 kg/ha de peso vivo, com carga animal média de 2,7 UA/ha. Souza et al. (1988) avaliaram o ganho de peso de novilhos, em terminação sobre aveia preta, obtendo 393 kg de peso vivo/ha, com carga animal média de 2,56 UA/ha, durante 98 dias de uso da pastagem, e ganho médio diário de 1,35 kg/novilho. Ries (1994), acompanhando a terminação de bovinos de corte em aveia preta, na região de Cruz Alta, RS, cita ganhos de peso vivo de 97 a 210 kg/ha, na média de 6 propriedades rurais acompanhadas. Já em Passo Fundo, Formigheri (1994) avaliou o desempenho de bovinos em terminação sobre pastagens de estação fria, em plantio direto, obtendo os seguintes resultados: aveia preta + centeio BR-1, 87 kg de ganho de peso vivo/ha; cevada forrageira, 154 kg de ganho de peso vivo/ha; aveia preta, 159 kg de ganho de peso vivo/ha; e aveia preta + azevém + trevo vesiculoso, 341 kg de ganho de peso vivo/ha. Na média dos quatro tratamentos, obteve 185 kg de ganho de peso vivo/ha, com 103 dias de pástajeo, lotação de 1,36 bovino/ha e ganho médio diário de 1,07 kg/bovino. Quadros (1984), citado por Fontaneli (1994), trabalhando com aveia + azevém + trevo vesiculoso, em Guaíba, RS, obteve 495 kg de ganho de peso vivo/ha/ano. O mesmo autor, nas mesmas condições, obteve, com azevém + trevo branco + cornichão, 531 kg de ganho de peso vivo/ha/ano. Fontaneli et al. (1994), analisando a economicidade de quatro sistemas de produção de grãos, envolvendo pastagens anuais de estação fria, em plantio direto, relatam que sistemas de rotação de culturas para trigo com pastagens anuais de aveia consorciada com ervilhaca ou trevo e com soja em rotação com milho mostraram maior rentabilidade. Obteve-

ram a receita líquida de US\$ 443,00/ha para o sistema 50 % trigo + 50 % pastagem consorciada no inverno e 50 % soja + 50 % milho no verão. Para o sistema com 33 % trigo + 67 % pastagem consorciada e 67 % soja + 33 % milho, no verão, obtiveram US\$ 412,00/ha.

Souza et al. (1993) avaliaram o desempenho animal em aveia preta, na sucessão com soja, sob sistema plantio direto, com a qual obtiveram ganho de peso vivo de 148 kg/ha, durante 71 dias, com carga animal de 1,04 UA/ha. Já as informações preliminares de experimento em andamento na FUNDACEP, em Cruz Alta, RS, sob sistema plantio direto, relatadas por Ruedell (1995), mostraram, na média de dois anos, ganhos de peso vivo de 164 kg/ha, em 68 dias de pastejo rotativo, com carga animal de 1,5 UA/ha, sobre pastagens de aveia preta + ervilhaca, aveia preta + azevém e aveia preta solteira. No mesmo trabalho, o autor obteve, para a cultura de milho implantada sobre aveia preta + ervilhaca, rendimentos 9,3 % a 11,9 % superiores para as áreas pastejadas, em comparação aos das não pastejadas. Para a cultura de soja, estabelecida sobre aveia preta e aveia preta + azevém, os rendimentos foram de 6,5 % a 24 % superiores nas áreas pastejadas, em comparação às áreas não pastejadas.

Quanto ao uso de espécies anuais de estação quente, o trabalho realizado por Coser & Maraschin (1983), citado por Fontaneli & Basso (1995), mostrou o desempenho de bovinos pastejando milheto e sorgo. O milheto apresentou ganho médio diário de 0,78 kg/ha e ganho de peso vivo de 479 kg/ha durante o ciclo de pastoreio. O sorgo apresentou ganho médio diário de 0,71 kg/ha e ganho de peso vivo de 401 kg/ha durante o ciclo de pastoreio. Deve-se destacar que os excelentes resultados obtidos com espécies de estação quente devem-se

ao criterioso manejo da pastagem e das adubações adequadas, principalmente com nitrogênio.

Portanto, essas informações demonstram o potencial forrageiro da integração lavoura-pecuária, através da terminação de animais, em que se deve adotar de forma eficiente as práticas de manejo do sistema solo-planta-animal.

2.2. Manejo de espécies forrageiras de estação fria sob pastejo no sistema plantio direto

Em um sistema de curta duração, a aveia preta pode ser usada para a produção de carne ou de leite. A época de semeadura, que se estende de março a junho, deve ser seguida de forma escalonada, com intervalos de 15 a 20 dias entre glebas, proporcionando maior período de uso. A densidade de semeadura recomendada é de 350 a 450 sementes aptas/m². A adubação nitrogenada deve ser realizada considerando o teor de matéria orgânica do solo. Recomendam-se de 10 a 15 kg de nitrogênio/ha na semeadura e o restante em duas ou três aplicações, sendo a primeira no estágio de perfilhamento e o restante após cada pastejo. Postiglioni (1982), em trabalhos realizados no Paraná, encontrou resposta de até 120 kg/ha de nitrogênio, em pastagens consorciadas de aveia e azevém.

Quanto ao manejo da pastagem para a terminação de bovinos, segundo Maraschin (1994a), deve-se observar a relação entre ganho/animal x ganho/área, uma vez que se busca ganho de peso em curto espaço de tempo. Sugere trabalhar com média a alta disponibilidade de forragem, visando ao maior ganho por animal e também a manter uma área residual de pastagem. O momento ideal para a entrada de animais, segundo Floss (1988) e Fontaneli (1994), é quando a aveia apre-

senta em torno de 1.500 kg de matéria seca por hectare. Ao nível de campo isso significa entre 0,7 a 1,0 kg de matéria verde/m², o que deve coincidir com plantas de 30 a 35 cm de altura.

No sistema de pastejo contínuo, deve-se ajustar a carga animal à disponibilidade de forragem. Em termos médios, tem-se recomendado 1,5 a 2,0 UA/ha para obtenção de resultados satisfatórios.

No pastejo rotativo, buscam-se curtos períodos de uso dos piquetes, observando altura de resteva de 7 a 10 cm para a retirada dos animais. Nesse caso, o intervalo de uso do piquete varia de 30 a 35 dias, dependendo das condições climáticas ocorrentes e do nível de fertilidade do solo. O pastejo rotativo apresenta as vantagens de melhor uso da pastagem e de distribuição mais uniforme de esterco e de urina.

A aveia preta poderá ser usada em consorciações com centeio, pela precocidade; com azevém, pelo ciclo de produção inverno/primavera; e com trevo vesiculoso, pela qualidade da forragem e pelo ciclo de produção. No caso de consorciações de aveia preta + azevém + trevo vesiculoso, é possível usar a área em pastejo por 140 a 180 dias, proporcionando ganhos de 400 a 600 kg/ha de peso vivo, ou 4.000 a 6.000 litros de leite/ha. Nesse caso, deve-se diferir a pastagem até o final de outubro, permitindo, com isso, que o trevo rebrote, formando matéria seca; a área poderá ser ocupada com milho semeado no início de janeiro ou com pastagem de milheto ou sorgo forrageiro.

Para o plantio direto de soja sobre aveia preta, deve-se diferir a pastagem no mínimo 45 a 50 dias antes da semeadura. Isso visa a permitir o rebrote de aveia, formando matéria seca, além de recuperar a densidade do solo, pelo crescimento

do sistema radicular, pois tem-se verificado que o efeito do pisoteio causa compactação na camada superficial de 6 a 8 cm. Para o plantio direto de soja recomenda-se usar semeadoras com sulcador e disco de corte.

Nesse sistema tem-se obtido, em nível de propriedades rurais, rendimentos de 80 a 250 kg/ha de peso vivo, variando em função da disponibilidade de forragem e das condições climáticas ocorrentes. É importante observar o manejo correto da pastagem e dos animais, evitando, se possível, a permanência destes em dias chuvosos e com solo excessivamente úmido. Por isso, é fundamental ter na propriedade áreas de campo natural melhorado (bordas de lavoura), com introdução de espécies como, aveia, azevém, trevos etc.

2.3. Reciclagem de nutrientes em pastagens

Segundo Petersen et al. (1976), citados por Monteiro & Werner (1989), um bovino adulto esterca a cada duas horas e urina a cada três horas, cobrindo respectivamente, 0,09 m² e 0,26 m². Quanto ao nitrogênio contido na forragem, Scott (s.d.) cita que em torno de 70 % é excretado na urina e o restante nas fezes. As perdas por volatilização do nitrogênio da urina, segundo Ball et al. (1991), variam de 30 %, em condições úmidas e frias, a mais de 70 %, quando quente e seco. Já o trabalho de Wilkinson & Lowrey (1973), citado por Malavolta et al. (1986), mostra que mais de 95 % do fósforo ingerido pelo animal é excretado no esterco e que de 70 a 90 % do potássio é excretado na urina.

Portanto, o retorno desses nutrientes ao solo, sendo reciclado pelos microrganismos e pelos besouros coprófagos, em sistema plantio direto, provavelmente explique o aumento de

produtividade, tanto de soja como de milho, na sucessão em áreas cultivadas com pastagens de estação fria, sob pastejo, uma vez que, segundo Ball et al. (1991), animais em pastejo removem relativamente pequenas quantidades de nutrientes, e quando são engordados apenas as perdas são insignificantes.

2.4. Melhoramento de campo natural

Em um sistema de integração lavoura-pecuária com adoção de plantio direto, é fundamental o aproveitamento de áreas marginais, ocupadas com pastagens naturais, através do melhoramento da fertilidade do solo e da introdução de espécies de estação fria. Jacques (1995) cita trabalhos em que é possível atingir até 500 kg/ha/ano de ganho de peso vivo, em áreas melhoradas e com adequada fertilidade do solo.

Para a introdução de espécies de estação fria, deve-se realizar calagem superficial, conforme indicada pela análise de solo, nos meses de janeiro ou fevereiro. Nos meses de março a maio deve-se realizar o estabelecimento das forrageiras. Em regiões mais quentes, é recomendável retardar a semeadura até a dormência das espécies nativas. A introdução de espécies pode ser realizada com semeadoras para plantio direto com disco de corte e sulcador ou com renovadoras de pastagens. Pode-se também usar grade de discos, fazendo-se um preparo superficial do solo que permita o contato da semente com o solo. Outra alternativa é a dessecação parcial do campo natural, visando a paralisar o crescimento deste no outono. Essa proposta faz parte de um projeto da Monsanto do Brasil, que objetiva viabilizar e difundir o manejo de pastagens nativas com Roundup nas formações campestres do Rio Grande do Sul. As espécies recomendadas são aveia preta, azevém, trevo

branco, trevo vesiculoso, trevo vermelho e cornichão, ajustando as densidades de semeadura conforme a consorciação desejada, colocando 50 % a mais de sementes para compensar a competição inicial.

2.5. Considerações finais

A integração lavoura-pecuária sob sistema plantio direto apresenta várias alternativas, dependendo do perfil, da localização geográfica e do tamanho da propriedade. A assistência técnica local poderá definir e propor o melhor sistema a partir dos conhecimentos existentes para a região. Como alternativas, a produção animal poderá ser incrementada na propriedade:

1) através do uso de forrageiras anuais de estação fria, para terminação de animais, em sistemas de curta duração, na sucessão com soja e/ou milho. Outra alternativa em propriedades rurais com gado de cria é a manutenção de vacas e novilhas em pré e pós-parto, garantindo melhores índices reprodutivos;

2) para produção de leite, através de forrageiras anuais de estação fria e quente, tanto para pastejo como para produção de silagens e de feno em sistemas semi-intensivo ou intensivo de produção;

3) com o uso de áreas marginais de lavoura, através do melhoramento de pastagens naturais e do estabelecimento de espécies forrageiras perenes de alto potencial de produção;

4) com pastagens anuais, manejadas em pastejo sobre áreas de plantio direto, trabalhando com média a alta disponibilidade de forragem, visando ao maior ganho animal e mantendo cobertura vegetal, que servirá de proteção de solo, mi-

nimizando os efeitos do pisoteio realizado pelos animais.

Assim, deve-se buscar sistemas de rotação de média e longa duração, integrando a produção de grãos com pastagens perenes, permitindo maior estabilidade ao sistema, bem como melhor resultado econômico. A inclusão de leguminosas nas pastagens é uma necessidade, visando à maior produção animal e a melhorias nas condições físico-químicas do solo.

3. Referências bibliográficas

- ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagem de Coastcross - 1. **Jornal do Leite**, Coronel Pacheco, p.3, jun. 1995.
- BALL, C.S.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, C.D. **Southern forages**. Atlanta: Potash and Phosphate Institute, 1991. 256p.
- CARVALHO, M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.; CARVALHO, L. **Capim-elefante**: produção e utilização. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. 227p.
- FLOSS, E.L. Manejo forrageiro da aveia (*Avena* sp.) e azevém (*Lolium* sp.). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.231-261.
- FONTANELI, R.S.; BASSO, S.M.S. Cadeia forrageira para o Planalto Médio. In: FEDERACITE (Esteio, RS). **Cadeias forrageiras regionais**. Esteio, 1995. p.43-83.
- FONTANELI, R.S. **Forrageiras de estação fria**. Passo Fundo: UPF, 1994. --p. Aulas ministradas no Curso de Especialização em Produção Animal - Ruminantes.
- FONTANELI, R.S.; AMBROSI, I.; DIKESCH, J.A. Análise econômica de sistemas de rotação de culturas para trigo com pastagens anuais de estação fria, em plantio direto. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 4., 1993, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. p.106-110.

- FORMIGHERI, A. Avaliação do desempenho de bovinos de corte em pastagens de estação fria. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 4., 1993, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. p.102-105.
- JACQUES, A.V.A. Sistema de produção de forragem para a depressão central, RS. In: FEDERACITE (Esteio, RS). **Cadeias forrageiras regionais**. Esteio, 1995. p.13-28.
- LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J. Efeito da utilização de pastagens melhoradas no pós-parto e do desmame aos 100 ou 180 dias de idade no desempenho reprodutivo de vacas de corte. **Revista SBZ**, v.21, n.03, p.385-395, maio/jun. 1992.
- MALAVOLTA, E.; LIEM, T.H.; PRIMAVESI, A.C.P.A. Exigências nutricionais de plantas forrageiras. In: MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.31-76.
- MARASCHIN, G.E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31./ SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994a. p.65-98.
- MARASCHIN, G.E. **Sistemas de manejo de plantas forrageiras**. Passo Fundo: UPF, 1994b. --p. Aulas ministradas no Curso de Especialização em Produção Animal - Ruminantes.
- MEDEIROS. O novilho precoce no CTC, 1977-1983. In: COTRIJUI (Ijuí, RS). **Resultados de experimentação e pesquisa do CTC-COTRIJUI 1976-86**. Cotrijuí, 1986. p.463-469.
- MELLO, J.F. Plantio direto de pastagens em campo nativo e rotação de culturas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 1., 1995, Passo Fundo. **Resumos...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1995. p.119-120.
- MONTEIRO, F.A.; WERNER, J.C. Ciclagem de nutrientes minerais em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.149-192.

- POSTIGLIONI, S.R. **Comportamento da aveia e centeio na região dos Campos Gerais do PR.** Londrina: IAPAR, 1982. 18p. (IAPAR. Boletim Técnico, 14).
- QUADROS, F.L.F. Cadeias forrageiras para a Região Central do RS. In: FEDERACITE (Esteio, RS). **Cadeias forrageiras regionais.** Esteio, 1995. p.84-94.
- RIES, J.E. Integração lavoura-pecuária. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 4., 1993, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. p.34-39.
- RUEDELL, J. **Plantio direto na região de Cruz Alta.** Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO/BASF, 1995. 134p.
- SCOTT, W.R. Nutrición de la planta y "ciclaje" de nutrientes. In: LANGER, R.H.M. **Las pasturas e sus plantas.** Montevideo: Ed. Hemisfério Sur, [19--]. p.185-208.
- SOUZA, J.M.; DHEIN R.; GUTH, O. **Desempenho de vacas leiteiras com pastagens de aveia preta e silagem de milho.** Ijuí: COTRIJUÍ, 1990. 4p. (COTRIJUÍ. Comunicado Técnico, 24).
- SOUZA, J.M.; DHEIN R.; GUTH, O. **Efeito do animal e do tipo de semeadora na sucessão soja-aveia em um sistema de plantio direto.** Ijuí: COTRIJUÍ, 1993. 6p. (COTRIJUÍ. Comunicado Técnico, 39).
- SOUZA, J.M.; DHEIN R.; GUTH, O. **Terminação de bovinos em pastagens de aveia preta (Avena strigosa).** Ijuí: COTRIJUÍ, 1988. 5p. (COTRIJUÍ. Comunicado Técnico, 06).
- TRAESEL F.A.; JULIANI, L. **Gerenciamento agrícola em propriedades com produção animal e agrícola.** Ijuí: COTRIJUÍ, 1994. Não publicado.