

## 10.2. O MILHO NO PROCESSO DE REFORMA DE PASTAGEM - SISTEMA BARREIRÃO

Itamar Pereira de Oliveira<sup>1</sup>, Luiz Carlos Balbino<sup>2</sup>,  
João Kluthcouski<sup>3</sup>, Cláudio de Ulhôa Magnabosco<sup>4</sup>

### 10.2.1. Introdução

Grandes áreas de pastagens apresentam baixos rendimentos devido ao grau de degradação que se encontram, tendo no elevado custo de insumos e operações uma limitação para reforma ou renovação das pastagens. O uso de culturas comerciais associadas a pastagens apresenta-se como uma opção para amortização desses custos e obtenção de pastagens produtivas.

O Sistema Barreirão é amplamente utilizado nos estados de Goiás, Tocantins e Mato Grosso, consistindo em um conjunto de operações baseadas na correção da fertilidade do solo, aração e na semeadura simultânea da forrageira com uma cultura de grãos, como arroz ou milho.

O milho compõe o Sistema Barreirão em cultivo associado a forrageiras, devido à tradição de cultivo, múltipla utilização e facilidade de ser cultivado utilizando os implementos e máquinas tradicionais das propriedades rurais, com bons rendimentos (Tabela 1).

### 10.2.2. Exigências do milho

Os usuários do Sistema Barreirão devem apresentar perfil do agropecuarista preocupado em investir nas tecnologia disponíveis. A cultura do milho é exigente, porém é uma das que mais respondem à tecnologia aplicada (Tabela 2). Atualmente já são conhecidos híbridos cultivados no cerrado com produtividades variando entre 4 a 10 toneladas por hectare em consorciação com forrageiras.

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Dr., EMBRAPA-CNPAP, Caixa Postal 179, 75375-000 - Goiânia, GO

<sup>2</sup> Eng.-Agr., EMBRAPA-CNPAP.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-CNPAP.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., Dr., EMBRAPA-CNPAP.

TABELA 1. Produção de grãos de milho BR 201 consorciado com várias forrageiras em latossolo vermelho-escuro de Santo Antônio de Goiás.

Consórcio	Peso de grãos (kg/ha)
<i>Brachiaria brizantha</i>	3.964 a
<i>Brachiaria decumbens</i>	3.896 a
<i>Andropogon gayanus</i>	3.650 a
<i>Panicum sp.</i>	3.358 a

C.V.= 21.48. Média de cinco repetições (Tukey, 5%).

TABELA 2. Efeito da aplicação de termofosfato (Yoorin BZ) como corretivo de um latossolo vermelho-escuro cultivado com dois híbridos de milho, associado à pastagem de braquiarião.

Dose t/ha	Produção (kg/ha)		Altura da espiga (cm)	Produção <i>B. brizantha</i> (t/ha de MV <sup>a</sup> )
	BR 201	AG 510		
0	1.640 c <sup>b</sup>	1.453 c	101	16 b
0,5	5.025 a	4.953 a	110	18 b
1,0	4.090 ab	4.728 ab	110	20 a
2,0	3.743 ab	4.363 b	111	17 b
4,0	3.003 b	-	-	16 b

<sup>a</sup>Matéria verde. <sup>b</sup>Teste de Tukey, 5%.

Os solos das pastagens degradadas geralmente são de baixa fertilidade, sendo, dessa forma, importante procurar interar-se das condições físico-químicas dos solos e os níveis de exigência da cultura em função da expectativa de produtividade (Kluthcouski et al., 1993).

Uma das orientações do Sistema Barreirão é a realização da semeadura logo após as primeiras chuvas. Por sua origem tropical, é natural a preferência do milho pelas regiões quentes intertropicais. Todavia, devido à grande variabilidade que apresenta, torna possível o seu cultivo também nas regiões subtropicais. O milho produz regularmente tanto nos solos argilosos drenados ou úmidos como nos arenosos, desde que tenham fertilidade natural ou tenha as deficiências corrigidas.

Anos muito úmidos favorecem a proliferação das doenças comuns à cultura; contudo, esse fator tem deixado de ser empecilho para a produção do milho após a seleção de materiais tolerantes. As cultivares recomendadas para as regiões secas não são excessivamente exigentes em altos teores de

umidade, a não ser que deixe de suprir a suas necessidades mínimas que crescem a partir da germinação, para atingir o máximo durante a fase de fertilização. Regiões de clima relativamente quente, com aproximadamente três meses e meio de chuvas regulares, apresentam condições de cultivar o milho: basta coincidir a fase da fertilização, que varia, para a maioria das variedades, do 60º dia após a germinação até aproximadamente 90º dias, com o período mais chuvoso. O Sistema Barreirão mantém a superfície sempre coberta; dessa forma, permite que a umidade do solo seja preservada em condições mais favoráveis para a cultura em consórcio do que para a cultivada solteira, principalmente na época de ocorrência de veranicos.

### **10.2.3. Recomendações técnicas**

As práticas utilizadas no Sistema Barreirão visam o bom estabelecimento do consórcio, a minimização na competição entre as espécies consorciadas e a melhor apropriação do meio, objetivando a estabilidade e o bom estabelecimento vegetativo e reprodutivo dos componentes do sistema. O sucesso dessa tecnologia depende da implantação passo-a-passo das etapas estabelecidas

#### **10.2.3.1. Amostragem**

Inicialmente devem ser adotados os procedimentos normais de amostragem do solo para análise química, visando subsidiar as recomendações técnicas de corretivos e adubos para correção das deficiências químicas do solo, embasadas nas recomendações regionais. O calcário deve ser aplicado sobre o pasto degradado antes da operação de pré-incorporação com grade aradora, entre os meses de julho e setembro, dependendo da região, mas quanto mais cedo melhor.

#### **10.2.3.2. Pré-incorporação**

Esta operação consiste no uso da grade aradora, no final do período seco, pelo menos 30 dias antes do estabelecimento do período chuvoso, e objetiva a incorporação do pasto degradado a, aproximadamente, 8 a 12 cm de profundidade. A época ideal seria aquela na qual o solo apresentasse teor de umidade compreendido entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente. Com o solo muito seco não é recomendada a operação, tendo em vista a formação de torrões de grandes proporções, que dificulta o preparo do

solo e a germinação das sementes. Do mesmo modo, o solo muito saturado de água dificulta operações de máquinas, além de favorecer a compactação do solo. Esta operação objetiva também o desenraizamento das plantas existentes na pastagem degradada, agilizando o processo de decomposição da matéria orgânica superficial, permitindo ainda a destruição de cupinzeiros e a incorporação de corretivos para um bom estabelecimento da cultura e do pasto a ser implantado.

A matéria orgânica é de fundamental importância, principalmente nos solos de textura arenosa, nos quais a reserva e/ou manutenção dos nutrientes baseia-se quase que exclusivamente na sua dinâmica.

#### **10.2.3.3. Aração profunda**

O uso do arado de aiveca para romper os adensamentos do solo e o pé de grade deve ser realizado a uma profundidade imediatamente abaixo do seu limite inferior, com a finalidade da inversão da camada arável do solo, permitindo a colocação dos restos da pastagem degradada mais profundamente, bem como de invasoras e sementes de invasoras, promovendo, também, a descompactação do solo, a destruição de cupinzeiros de montículo e a eliminação de raízes e brotações das invasoras arbustivas. Esta operação deve ser realizada no início do período chuvoso após uma precipitação de 60 a 70 mm.

#### **10.2.3.4. Nivelamento**

Esta operação é realizada com grade niveladora, sendo uma única passagem do implemento suficiente para destorroar e nivelar o terreno, garantindo uma boa semeadura e evitando a pulverização da camada superficial do solo. Deve ser feita cerca de sete a quinze dias após a aração com o solo na faixa de umidade friável e imediatamente antes da semeadura.

#### **10.2.3.5. Semeadura**

A semeadura deve ser realizada no início do período chuvoso e de acordo com o zoneamento agrícola para a cultura do milho numa dada região.

O ambiente em que as variedades ou híbridos de milho vão ser cultivados são as áreas de pastagens degradadas. Naturalmente apresentam acidez elevada com baixos teores de matéria orgânica, baixos teores de cálcio, magnésio, potássio e micronutrientes. Mesmo aplicando calagem e fertilizantes

requeridos pela cultura, o milho pode sofrer com a baixa atividade do solo nos locais altos e secos. Procura-se então cultivares bem adaptadas a ambientes ácidos de baixa fertilidade e que apresentem porte robusto, resistentes a acamamentos (Tabela 3), com inserção de espigas acima de um metro para facilitar a colheita mecânica em meio à pastagem, sem a ocorrência de embuchamento da colhedora.

O espaçamento e densidade de sementes depende da variedade a ser utilizada. De modo geral, varia entre 0,80 a 1,00 m, semeando-se entre seis a oito sementes por metro linear para chegar a uma população final entre 50 a 60 mil plantas por hectare.

#### 10.2.3.6. Tratamento de sementes

As sementes do milho devem ser tratadas com inseticidas à base de carbofuran ou carbosulfan e thiodicarb, que previnem os danos causados pelos cupins, formigas, lagartas do solo e cigarrinha das pastagens.

#### 10.2.3.7. Adubação

A quantidade de adubo sempre deve ser determinada pela análise química do solo, considerando-se as exigências nutricionais da cultura e as recomendações regionais. Como no Sistema Barreirão é de fundamental importância que hajam nutrientes não só para a produção de grãos, mas principalmente para uma boa formação da pastagem, recomenda-se aumentar as doses de fertilizantes fosfatados e potássicos entre 20 a 30%, pelo menos, de forma a permitir resíduos da adubação para uma maior longevidade do pasto.

TABELA 3. Produção de grãos e de massa verde de algumas das variedades/híbridos de milho, consorciadas com *Brachiaria brizantha*, em Santo Antônio de Goiás, GO.

Variedade/híbrido	Produção de grãos (kg/ha)	Massa verde (t/ha)
BR 205	2.895	22,63
BR 201	5.793	24,90
BR 3123	4.884	21,32
AG 122	4.005	24,67

AG 500	5.616	27,62
AG 510	7.302	28,25
AG 6601	5.736	21,97
AGROMEN 3000	3.483	21,70
AGROMEN 2012	5.661	31,35
AGROMEN 2010	6.636	19,77
C 484	3.063	24,27
F 5013	3.783	22,62

#### 10.2.3.8. Semeadura da forrageira

As sementes de *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* podem ser misturadas ao adubo, no máximo 48 horas antes da semeadura. A profundidade de semeadura é de 8 a 10 cm para as braquiárias e entre 2 a 3 cm para Panicuns, simultaneamente à semeadura do milho. Sementes de *B. humidicola* e *B. dictioneura* também devem ser misturadas ao adubo; porém, incorporadas à profundidade média de 6 cm. As sementes de *Andropogon gayanus* devem ser semeadas a lanço, imediatamente antes ou depois da semeadura do milho, ou ainda durante a operação de semeadura.

Entre duas fileiras de milho deve ser colocada uma fileira de capim solteiro com o mínimo de fertilizante, assim como recomenda-se a utilização de uma fonte de fósforo de menor solubilidade (Oliveira et al., 1997), porém com maior efeito residual, como Yoorin, que aumenta efetivamente a produção de massa verde (Tabela 4), em semelhança ao efeito do nitrogênio e das leguminosas fixadoras de nitrogênio.

As sementes das forrageiras devem ser de boa qualidade, com valor cultural mínimo de 30% para o caso das braquiárias. Para sementes desta qualidade, a quantidade recomendada é de 5 kg/ha; mas quando o valor cultural encontra-se acima de 40%, esta quantidade pode ser reduzida para 4 kg/ha. No caso do capim andropogon, por apresentar crescimento inicial lento, utiliza-se de 10 a 20 kg/ha de sementes de boa qualidade. Mais informações encontram-se na Tabela 5.

TABELA 4. Produção de massa verde de braquiarião consorciado com milho AG 510 sob diferentes tratamentos.

Tratamento	Massa verde <sup>a</sup>
------------	--------------------------

	<i>Brachiaria brizantha</i> (t/ha)
Yoorin (1t/ha)	28,40 a
C/Calapogonium	24,27 a
Convencional	20,35 a
C/Stylosanthes	17,42 ab
C/Nitrogênio	17,12 ab
S/Nitrogênio	15,64 ab
Testemunha	3,42 b

<sup>a</sup>Tukey, 5%.

Obs: milho cultivado com a finalidade de produzir forragem (média 23 t/ha).

TABELA 5. Principais recomendações para o estabelecimento do consórcio de milho com forrageiras. EMBRAPA-CNPAP.

Cultura	Sementes/ m	Profundidade de semeadura (cm)	Espaça- mento (m)	Quantidade de sementes (kg/ha)
Milho	4-6 <sup>a</sup>	3-5	0,8-1,0	20-22
<i>A. gayanus</i>	8-10 <sup>b</sup>	0-1	Lanço	10-20
<i>B. decumbens</i>	4-6 <sup>b</sup>	8-10	FC <sup>c</sup>	5-6 <sup>d</sup>
<i>B. brizantha</i>	4-6 <sup>b</sup>	8-10	FC <sup>c</sup>	5-6 <sup>d</sup>
<i>B. humidicola</i>	4-6 <sup>b</sup>	4-6	FC <sup>c</sup>	3-4 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Planta por metro. <sup>b</sup> Plantas por metro quadrado. <sup>c</sup> Na fileira da cultura, com entrelinha no consórcio com milho. <sup>d</sup> C.V. de 30%.

#### 10.2.3.9. Semeadora

Semeaduras corretas têm sido conseguidas (Yokoyama et al., 1992) com semeadoras de precisão, disponíveis no mercado em muitos modelos. As principais características da semeadora para a implantação do Sistema Barreirão são: mecanismo sulcadores de aplicação do adubo e das sementes independentes, mecanismo dosador de sementes em forma de disco perfurado horizontal, disco perfurado inclinado, discos com células verticais e discos pneumáticos, sistemas de molas e sulcadores que permitam ajustes para incorporar o adubo e as sementes nas profundidades desejadas, facilidade de regulagem, reduzidos danos às sementes, mecanismo para controle da profundidade de semeadura.

#### 10.2.3.10. Adubação nitrogenada em cobertura

A cultura do milho responde significativamente ao nitrogênio aplicado em cobertura; quando apresentando bom potencial produtivo, devem ser aplicadas doses maiores de nitrogênio. Uma outra alternativa é a semeadura simultânea de leguminosas (*Stylosantes* e *Calopogonium*) com o milho; usando uma quantidade de 2 a 3 kg de sementes por hectare, este procedimento tem mostrado ser promissor na produção da massa verde da forrageira em solos com teor de matéria orgânica acima de 2%, principalmente quando comparado a uma única aplicação de adubo nitrogenado.

#### 10.2.3.11. Tratos fitossanitários

Em geral, tem sido desnecessário qualquer tratamento fitossanitário no Sistema Barreirão, contudo, podem ocorrer problemas isolados, como ataque intenso de lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Neste caso, deve-se utilizar as recomendações convencionais para o controle.

#### 10.2.3.12. Tratos culturais

Com o preparo do solo preconizado no Sistema Barreirão, a incidência de invasoras, de uma forma geral, não tem comprometido a produtividade, dispensando, portanto, os cultivos mecânicos (Tabela 6).

TABELA 6. Efeito do preparo do solo no controle de ervas daninhas.

Método de preparo do solo	Peso de plantas	
	(g/m <sup>2</sup> )	(%)
Grade aradora contínua	287	100
Grade aradora sobre adubação profunda	160	56
Aração profunda contínua	79	28

Fonte: Seguy et al. (1986).

#### 10.2.3.13. Colheita

Após a senescência das folhas do milho, a forrageira tem crescimento rápido, podendo, nos casos de atraso excessivo da colheita, prejudicar esta operação devido à massa verde da forrageira, principalmente quando se utiliza as colhedoras convencionais. Neste caso, é recomendável colher o milho logo após a maturação fisiológica, com 23 a 25% de umidade, e providenciar o secamento dos grãos, imediatamente após a colheita. Por outro lado, existe no mercado brasileiro um dispositivo que, acoplado à colhedora de soja, permite também a colheita de milho numa fase posterior, quando essa cultura está seca e a forrageira com um porte mais elevado. Este equipamento consiste de placas de ferro, em forma de canoa, com cerca de 1,20 m de comprimento e 0,25 m de largura, que são fixadas lado a lado, na plataforma de corte empregada na colheita do arroz, soja e outras. O molinete convencional também é substituído por outro, com apenas duas barras transversais. O equipamento apresenta bom desempenho, com perdas aceitáveis de grãos, e

evita embuchamentos da colhedora pela presença da forrageira no interior da máquina.

#### 10.2.4. Sistemas opcionais do Sistema Barreirão

Tem sido observada uma preferência por sistemas especiais em relação ao tradicional Sistema Barreirão que preconiza o semeio do capim na mesma fileira do milho. Para atender as solicitações dos agropecuaristas, alguns arranjos de milho com *B. brizantha* e *P. maximum* têm sido realizados. As melhores e mais constantes produções de milho tem sido obtidas em sistemas onde é semeada uma linha da forrageira solteira entre as linhas do milho, além de ser semeada também na linha do milho (Tabela 7).

TABELA 7. Produção do milho AG 510 sob diferentes sistemas de semeadura e adubação.

Sistema	Local/produktividade (kg/ha)	
	Gabriel Monteiro (SP)	Paranaíba (MS)
Adubação tradicional + <i>B. brizantha</i> na linha +1 t/ha de Yoorin (cobertura)	5.587 a	5.719 a
Ad. Tradicional + <i>B. brizantha</i>	5.227 a	-
Ad. Tradicional + <i>B. brizantha</i>	4.722 a	-
Ad. Tradicional + <i>B. brizantha</i> à lanço	3.813 ab	3.657 ab
Semelhante ao tradicional mas solo preparado com grade aradora	-	2.395 b
Testemunha	1.645 b	1.839 b

#### 10.2.5. Análise de custos do Sistema Barreirão

O cultivo consorciado do milho com pastagem tornou-se uma alternativa viável, assim como o consórcio arroz + forrageira (Kluthcouski et al., 1991). Também vem se tornando uma alternativa economicamente vantajosa. O custo da renovação de pastagem degradada pelo sistema convencional aproxima-se de US\$200,00 e o retorno desse investimento dá-se a médio e longo prazos. Utilizando o Sistema Barreirão, o investimento é maior mas o retorno é imediato com a venda do produto. O custo de implantação do Sistema Barreirão,

utilizando a cultura do milho, gira em torno de US\$450,00 (Yokoyama et al., 1992).

Ganhos diretos com a utilização do Sistema Barreirão: diretamente o Sistema Barreirão aumenta a receita das atividades agropecuárias a curto prazo, promove retornos total ou parcial do capital empregado com a venda do grão, aumento na capacidade de suporte animal, estabiliza a receita a médio e longo prazo, mantém o ganho de peso dos animais na entressafra, aumenta a produção de leite e carne; melhora a qualidade das pastagens, aumenta o índice de natalidade, reduz o índice de mortalidade e o tempo de abate com a produção de carcaça melhorada e estabiliza a produtividade das pastagens (Tabela 8). O solo coberto reduz a perda por erosão, elimina cupins, brotação e invasoras, sem o uso de agrotóxicos.

No âmbito nacional, o Sistema Barreirão pode propiciar maior produção de grãos, maior oferta de carne, maior oferta de leite, maior oferta de empregos, aumento do rebanho bovino e na capacidade de suporte animal (Barcellos et al., 1997), desestímulo à expansão da fronteira agrícola através da abertura de novas áreas, contribuindo para a preservação ambiental.

Após a renovação/recuperação das pastagens em degradação é de extrema importância a adoção de tecnologias que auxiliem na sustentabilidade do agroecossistema. Dentre estas pode-se citar: manejo racional e adubação de manutenção das pastagens e manejo adequado do rebanho aliado à melhoria da qualidade genética.

TABELA 8. Capacidade de suporte e desempenho de bovinos recriado, no período de nove aos 24 meses de idade, em pastagens renovadas com diferentes estratégias e submetidos a uma pressão de pastejo de 7%, em solos arenosos, no município de Brasilândia, MS.

Estratégia de renovação	Lotação (UA/ha) <sup>a</sup>		Peso (kg)		Ganho g/animal/dia	kg PV/ha ano
			Inicial	Final		
	Chuvadas <sup>b</sup>	Seca				
RM	3,04	0,83	181	374	443 a	670
RA	2,79	0,83	176	371	434 a	593
RD	2,55	0,80	177	388	467 a	596
TT	1,51	0,77	176	374	445 a	356
MF	1,20	0,60	176	278	211 b	-

Fonte: Barcellos et al. (1997).

<sup>a</sup> UA = 450 kg de peso vivo (PV).

<sup>b</sup> Chuvadas = intervalo de novembro a junho.

Peso final = pesagem aos 466 dias para os tratamentos RM (renovação com milho), RA (renovação com arroz), RD (renovação direta) e TT (áreas em renovação) e 437 dias para MF (manejo da fazenda).

Valores seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente pelo t Teste (P=0,01).

#### 10.2.6. Referências bibliográficas

BARCELLOS, A. de O.; VIANA FILHO, A.V.; BALBINO, L.C.; OLIVEIRA, I.P. de; YOKOYAMA, L.P. Produtividade animal em pastagens renovadas em solo arenoso de Cerrado. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.207-209.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIÁS (Goiânia, GO).

**Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás: 5<sup>a</sup>** aproximação. Goiânia: UFG/EMGOPA, 1988. 101p. (Informativo Técnico, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Programa de Recuperação de Pastagens Degradadas no Cerrado Brasileiro:** sistema agropastoril auto-sustentável. Goiânia:

EMBRAPA-CNPAF-APA/EMBRAPA-CNPGC, 1995. 26p.  
(EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 59).

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A.R.; TEIXEIRA, S.M.; OLIVEIRA, E.T. de.  
**Renovação de pastagens de cerrado com arroz.** I. Sistema Barreirão.  
Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1991. 19p. (EMBRAPA-CNPAF.  
Documentos, 33).

KLUTHCOUSKI, J.; PINHEIRO, B. da S.; YOKOYAMA, L.P.; OLIVEIRA, I.P. de.  
El arroz asociado recupera pasturas degradadas en el cerrado brasileño.  
**Arroz en las Americas**, Cali, v.14, n.1, p.2-4, 1993.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P. O arroz nos sistema de cultivo do  
cerrado In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE ARROZ PARA A  
AMÉRICA LATINA, 9., 1994, Goiânia, GO. **Conferências.** Goiânia:  
EMBRAPA-CNPAF/CIAT, 1994. p.1-18.

OLIVEIRA, I.P.; BALBINO, L.C.; BASTOS, M.P.F. Teor de nutrientes no solo  
em função da adubação fosfatada na consorciação de culturas e  
Brachiaria brizantha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO  
SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro, RJ. **Informação, globalização, uso do  
solo:** anais. Rio de Janeiro:  
SBCS/EMBRAPA-CNPS/EMBRAPA-CNPAB, [1997?]. 4 par. CD-ROM.  
Seção Trabalhos.

OLIVEIRA, I.P.; KLUTHCOUSKI, J.; DUTRA, L.G.; GUIMARÃES, C.M;  
PORTES, T.A. Sistema Barreirão: efeitos da aplicação de P, Ca e Zn na  
produção de arroz e na recuperação de pastagem. In: CONGRESSO  
BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24., 1993, Goiânia, GO.  
**Cerrados:** fronteira agrícola no século XX – resumos. Goiânia: SBCS,  
1993. p.63-64.

- 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.; CASTRO, E. da M. de. **Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP-APA, 1996. 90 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 64).
- SEGUY, L.; BOUZINAC, S.; KLUTHCOUSKI, J.; MOREIRA, J.A.A. **Influência agroeconômica de diversos modos de preparo do solo sobre várias culturas em sistema de rotação.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1986. 58p. (EMBRAPA. Programa 001 – Arroz. Subprojeto 001.83.001/7).
- SILVA, A.E.; OLIVEIRA, I.P.; YOKOYAMA, L.P.; KLUTHCOUSKI, J.; DUTRA, L.G.; PORTES, T.A.; GOMIDE, J.C; BUSO, L.H; SILVA, J.G. Sistema Barreirão: uma opção de reforma de pastagem degradada utilizando associação milho - forrageira. **Revista dos Criadores**, São Paulo, v.64, n.775, p.53-61, 1994.
- YOKOYAMA, L.P.; KLUTHCOUSK, J.; OLIVEIRA, I.P.; DUTRA, L.G.; SILVA, J.G. da; GOMIDE, J. de C.; BUSO, L.H. **Sistema Barreirão: análise de custo/benefício e necessidade de máquinas e implementos agrícolas.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP-APA, 1995. 31p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos,56).
- YOKOYAMA, L.P.; KLUTHCOUSKI, J.; GOMIDE, J.C; SANTANA, E.P.; OLIVEIRA, E.T.; CANOVAS, A.D.; OLIVEIRA, I.P.; GUIMARÃES, C.M. **Plantio de arroz consorciado com pastagens, Sistema Barreirão, análise econômica.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1992. 11p. (EMBRAPA-CNPAP. Comunicado Técnico, 25).