



Impactos socioeconômicos da tecnologia "SISTEMA BARREIRÃO"



Embrapa

***IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA TECNOLOGIA
"SISTEMA BARREIRÃO"***

Lidia Pacheco Yokoyama

João Kluthcouski

Itamar Pereira de Oliveira



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

Comitê de Publicações

Ricardo Silva Araujo (Presidente)

Luis Fernando Stone

Noris Regina de Almeida Vieira

Luiz Roberto Rocha da Silva (Secretário)

Supervisão Editorial/Gráfica

Marina Biava

Digitação/Diagramação

Fabiano Severino

Sinábio de Sena Ferreira

Programação Visual

Sebastião José de Araújo

Normalização Bibliográfica/Catálogo na Fonte

Ana Lúcia Delalibera de Faria

Tiragem: 2.000 exemplares.

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

ISSN 0101-9732

1. Sistema Barreirão - Adoção de inovações. 2. Pastagem - Recuperação - Análise econômica. I. KLUTHCOUSKI, J., colab. II. OLIVEIRA, I.P. de, colab. III. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Santo Antônio de Goiás, GO). IV. Título. V. Série.

CDD 633.200981

© Embrapa, 1998.

APRESENTAÇÃO

Desde o início dos anos 80, a Embrapa Arroz e Feijão vem dedicando esforços para possibilitar a consorciação de pasto com algumas culturas anuais, principalmente arroz, visando a renovação de pastagens. No início da década de 90, ao completar-se o primeiro ciclo de pesquisas, disponibilizou-se o "Sistema Barreirão". Neste sistema são aplicadas práticas agronômicas adequadas para produzir grãos de forma satisfatória e em quantidade suficiente, em geral para cobrir os gastos referentes ao custeio dos insumos e serviços, e ainda gerar pastagem de boa qualidade, principalmente na entressafra. Cabe ressaltar que são promissores os resultados obtidos nas inúmeras Unidades Demonstrativas implantadas, notoriamente no Centro-Oeste. Hoje, com a globalização da economia, as tecnologias auto-sustentáveis, como é o caso desta, terão, seguramente, um maior espaço para ajudar o País a produzir melhor, com competitividade.

Com a publicação deste documento, a Embrapa Arroz e Feijão coloca à disposição dos mais variados setores da agropecuária o resultado de um trabalho que é fruto de várias parcerias firmadas no decorrer dos últimos dez anos.

Pedro Antonio Arraes Pereira
Chefe da Embrapa Arroz e Feijão

AGRADECIMENTOS

Pelo apoio decisivo na aplicação dos questionários, os autores agradecem às seguintes instituições:

- . Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Goiás (Emater-GO), na pessoa do Dr. Jairton de Almeida;
- . Embrapa Sementes Básicas – Gerência de Rondonópolis-MT, na pessoa do Dr. Walter José Peters;
- . Nestlé – Região Leiteira de Ituiutaba-MG, na pessoa do Dr. José Jacinto Júnior; e
- . Nestlé – Região Leiteira de Araçatuba-SP, na pessoa do Dr. Marco Antonio de Almeida Magalhães.

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	15
3 MATERIAIS E MÉTODOS	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÕES	34
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA TECNOLOGIA "SISTEMA BARREIRÃO"¹

Lidia Pacheco Yokoyama²

João Kluthcouski²

Itamar Pereira de Oliveira³

RESUMO - Cerca de 117 milhões de hectares do Cerrado estão ocupados por pastagens. Destes, pouco menos da metade são pastagens implantadas, principalmente as braquiárias. Devido a inúmeras razões, sobretudo ao extrativismo e ao amadorismo dos produtores, a maior parte dessas pastagens encontra-se em processo de degradação ou já totalmente degradadas. Em razão disto, os prejuízos com a pecuária têm sido significativos, principalmente na entressafra, podendo chegar a US\$ 1 bilhão, anualmente. Métodos diretos de recuperação quase não são adotados, principalmente por questões econômicas. Nos últimos anos, tem-se verificado que sistemas agropastoris, seja por rotação ou consórcio de culturas anuais com forrageiras, favorecem ambas as explorações. O "Sistema Barreirão", criado na década de 80 e difundido na de 90, pela Embrapa Arroz e Feijão, congrega práticas agrônômicas que permitem recuperar/renovar pastagens degradadas e, ao mesmo tempo, produzir grãos, como arroz, milho, milheto ou sorgo, cujo valor da produção pode ser suficiente para remunerar o custeio da aplicação da tecnologia. O objetivo deste trabalho foi quantificar a adoção desta tecnologia e qualificar seus efeitos entre os produtores. Dos 214 agropecuaristas amostrados em 34 municípios de cinco Estados selecionados na região do Cerrado brasileiro, 61 deles (cerca de 30%) utilizaram a tecnologia, tendo sido recuperados, em média, 72 hectares por produtor. Destes produtores, cerca de 62% conheceu a tecnologia em dias de campo, o que indica ser este um instrumento importante no processo de difusão da tecnologia. A maior parte dos

¹ Pesquisa solicitada e financiada pela Food and Agriculture Organization (FAO).

² Pesquisador, M.Sc., Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO.

³ Pesquisador, Dr., Embrapa Arroz e Feijão.

entrevistados é representada por pequenos e médios produtores, dependentes da atividade; e cerca de 80% aplicou a tecnologia utilizando recursos próprios. Do universo de produtores amostrados, apenas 15% não teve pleno sucesso na produção de grãos, devido principalmente a razões fitossanitárias. As produções de arroz e milho foram superiores a 1.800 kg/ha e 3.600 kg/ha, respectivamente, sendo igualmente superiores, em média, ao custo de produção e à média brasileira, considerando-se a cultura solteira e no sistema de sequeiro. Mais de 80% dos produtores pretendem continuar utilizando a tecnologia, visto que mais de 90% deles consideraram-na boa ou ótima. A qualidade das pastagens recuperadas/renovadas, segundo eles, foi boa ou ótima em 97% e 90% dos casos, nos períodos chuvoso e seco, respectivamente. O principal entrave à intensificação da adoção desta tecnologia foi a inexistência ou insuficiência de máquinas e implementos nas propriedades, bem como o elevado custo para adoção.

SOCIAL AND ECONOMIC IMPACTS OF "SISTEMA BARREIRÃO"

ABSTRACT - Around 117 million hectares of the Brazilian savanna region are occupied by pasture and almost half of this area is covered by improved species, mainly *Brachiaria* sp. Due to several reasons, but especially to the extractive activities and the amateur behavior of the cattle raisers, the majority of these forrage crops is being gradually degraded or, in many cases, is already completely degraded. As a consequence, financial losses resulting from cattle exploitation in this region has been significant, particularly during the dry season, when it may amount to over US\$ 1 billion each year. Even though appropriate technologies to recover these areas are available, they are seldom utilized, mainly due to their high cost. More recently, it has been observed that agricultural systems, including rotation or consortium using annual crops and forrage species have proved to be beneficial for the crops involved. The so called "Sistema Barreirão" developed in the 80's and transferred to the farmers in the 90's, by Embrapa Rice and Beans, represents a set of agronomic practices which allows to recuperate/renovate degraded pasture and simultaneously to produce grains of corn, upland rice, millet or

sorghum in sufficient amounts to cover the costs invested for technology application. The main objective of this study was to estimate the degree of the adoption of the "Sistema Barreirão" by farmers and to evaluate its effects on pasture performance. Among the 214 producers sampled in 34 counties of five states within the savanna region, 61 (around 30%), adopted the technology, recovering an average of 72 hectares per farm. From those farmers, near 62% first knew the technology in field days, which was considered as the most important instrument for technology diffusion. The majority of the producers owned small or medium sized farms, and around 80% applied the technology using personal funds. Only 15% did not achieve the expected beneficial results, mainly due to crop poor sanitary conditions. Upland rice and corn yielded above 1.8 t/ha and 3.6 t/ha, respectively, being sufficient to cover production costs and also being higher than the national average yields obtained in single crop systems, for either rice or corn. Over 80% of the farmers intend to keep on utilizing the technology, and most of them (over 90%) considered the system as a good or optimum method for crop integration and pasture recuperation. According to their opinion, the quality of the recuperated/renovated pasture was good or optimum in 97% and 90% of cases during the wet and dry seasons, respectively. The major constraint imposed to the adoption of this technology was the absence or insufficiency of machinery and implements in the farm as well as the high investment costs involved for adoption.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a modernização da atividade agropecuária se tornam cada dia mais necessários e prementes, devido não só ao crescimento populacional e à necessidade de elevação do bem-estar da sociedade, mas sobretudo pela exigência do mercado e a competitividade imposta pela economia atual. Hoje, a globalização da economia e a extinção de subsídios e/ou recursos fáceis e baratos exigem do setor qualidade e produtividade. No Brasil, a agricultura desempenha um papel decisivo na sustentação do processo de desenvolvimento nacional, principalmente na estabilização da economia. Para tanto, o ritmo de tecnificação e de modernização da

produção tem se acelerado e demandado esforços dos profissionais e instituições que detêm a responsabilidade pela orientação da atividade agropecuária.

A região do Cerrado brasileiro abrange uma ampla faixa de solos, localizada na zona central do território nacional, cobrindo mais de 200 milhões de hectares. Dos Estados que compõem o Cerrado brasileiro, Goiás é o que possui a maior área de solo inserida nesse bioma (quase 100%), vindo a seguir Tocantins (87,05%), Minas Gerais (65,98%), Piauí (64,71%), Mato Grosso do Sul (61,75%) e Mato Grosso (47,91%).

Nesse ecossistema, cerca de 117 milhões de hectares - quase 60% da área - estão formados por pastagens naturais e implantadas. O rebanho bovino existente nestas pastagens é de aproximadamente 45 milhões de cabeças, o que perfaz, portanto, uma lotação em torno de 0,4 animal por hectare, indicando que a grande maioria das pastagens do Cerrado brasileiro está degradada (Yokoyama et al., 1995).

As causas dessa degradação são diversas, destacando-se, dentre outras: a natural fragilidade das propriedades químicas dos Latossolos e Areias Quartzosas, mais representativos na região; a omissão na aplicação de fertilizantes, corretivos e métodos adequados de manejo do solo, por ocasião da implantação das pastagens; e o manejo inadequado de pastejo. A não recuperação destas áreas ao longo do tempo deve-se, principalmente, à economicidade dos sistemas diretos de recuperação, cujo retorno, fundamentado em carne e/ou leite, é, no mínimo, de médio prazo.

O plantio de grãos (arroz, milho, milheto e sorgo) em consórcio com pastagem, denominado "Sistema Barreirão", foi desenvolvido e aprimorado a partir de 1983 e é preconizado pela Embrapa Arroz e Feijão. Informações detalhadas sobre as práticas que compõem essa tecnologia e a sua economicidade foram descritas por Kluthcouski et al. (1991), Gomide (1993), Gomide et al. (1995), Yokoyama et al. (1992, 1995), EMBRAPA (1995) e Oliveira et al. (1996). A técnica é fundamentada em etapas que, uma vez cumpridas, resultam na recuperação/renovação da pastagem e na produção de grãos, além de melhorar o próprio solo, propiciando vantagens agroecológicas e socioecológicas. Ao adotar o "Sistema Barreirão", o agropecuarista renova suas pastagens a baixo custo, ou até mesmo a custo zero, com uma tecnologia auto-sustentada.

A partir do início da década de 90, a Embrapa Arroz e Feijão desenvolveu um intenso trabalho de difusão do "Sistema Barreirão", em âmbito nacional, principalmente na região do Cerrado, envolvendo instituições de pesquisa e da assistência técnica, pública e privada, a mídia e muitos agropecuaristas, com a instalação de várias unidades demonstrativas. É oportuno esclarecer que as ações de difusão dessa tecnologia foram mais freqüentes nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais e, em menor escala, em São Paulo, Distrito Federal e Tocantins.

Decorridos vários anos, após a realização do trabalho de difusão do "Sistema Barreirão", considera-se imperativo identificar o nível de adoção dessa tecnologia, verificando-se o impacto causado na qualidade das pastagens e na produção de grãos.

Os estudos de adoção têm importância especial, pois indicam o grau de êxito do processo de pesquisa, fornecem subsídios para reorientação dos programas de pesquisa e permitem avaliar se tais programas têm sido capazes de cumprir seus propósitos originais. Além disso, a partir desses estudos, torna-se possível identificar as vantagens e desvantagens da tecnologia em questão.

É importante ressaltar que, por tratar-se de sistema envolvendo inúmeras práticas, as quais, muitas vezes, exigem reestruturação da propriedade, no que se refere a máquinas e equipamentos, parece óbvio entender que o processo de adoção, principalmente nos tempos atuais, seja lento. A propulsão a este processo, por sua vez, depende essencialmente de estímulos governamentais.

À medida que o nível de adoção da tecnologia "Sistema Barreirão" seja elevado, o Cerrado brasileiro produzirá mais grãos, principalmente arroz e milho. Além disso, as pastagens terão maior capacidade de suporte animal, podendo aumentar da lotação atual, de 0,4 cabeça por hectare, para até 1,5 unidade animal (u.a.) por hectare (Oliveira et al., 1996).

A "inovabilidade" é o atributo de um indivíduo (ou outra unidade de adoção) em adotar novas idéias mais precocemente em relação aos demais membros de seu sistema social. Com base neste atributo, são identificadas cinco categorias de adotantes: (1) inovadores; (2) adotantes rápidos; (3) maioria inicial; (4) maioria tardia; e (5) retardatários. A taxa de adoção é um indicativo da rapidez em que uma inovação é adotada pelos membros de um sistema social.

É aferida pela porcentagem de adotantes num determinado período de tempo (Rogers, 1983).

Burke & Molina Filho (1978), analisando as insuficiências dos conceitos "moderno" e "tradicional", aplicados aos agricultores na explicação do desenvolvimento agrícola, sugerem que os fatores sociológicos que impedem tal desenvolvimento poderiam ser classificados, vantajosamente, sobre três aspectos: ignorância, impotência e não disposição. Em suma, a adoção de uma inovação depende de três variáveis básicas: *Saber, Poder e Querer*.

Não é suficiente que se estimule e se dinamize quantitativa e qualitativamente a geração de novos conhecimentos e tecnologias adequados às características da agricultura brasileira. É igualmente importante que essas conquistas da ciência sejam prontamente transferidas aos agricultores e demais segmentos da cadeia produtiva, para serem incorporadas à rotina do processo produtivo (Burke & Molina Filho, 1978).

A adoção de tecnologia melhorada constitui a culminância de um largo processo de pesquisa, quando esta alcança seus objetivos finais, entre outros, o incremento de receita dos produtores e a maior disponibilidade de alimentos para os consumidores (Londoño & Janssen, 1990).

Ávila (1981) analisou os impactos da pesquisa com arroz gerada pelo Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga), cujo estudo é considerado um dos pioneiros em avaliação socioeconômica de impactos da pesquisa agropecuária brasileira. Mais tarde, outros tantos estudos nesta linha foram realizados (Ayres, 1985; Cruz, 1986; Barbosa & Teixeira, 1987; Evenson & Cruz, 1989; Strauss et al., 1989). Já em 1991, o Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat), a Embrapa Arroz e Feijão e as instituições de pesquisa e de extensão estaduais conduziram estudos sobre o processo de adoção e avaliação de desempenho das cultivares de feijão, lançadas em cinco Estados brasileiros (Janssen et al., 1992).

Desse modo, quando se realiza um estudo de adoção, espera-se obter indicativo do grau de êxito do processo de pesquisa e subsídios para reorientar as diretrizes do programa de pesquisa como um todo. Mais importante ainda, espera-se que os resultados de tais estudos informem se os programas de pesquisa têm cumprido seus propósitos originais.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos socioeconômicos decorrentes da adoção de uma tecnologia específica, o "Sistema Barreirão", identificando a abrangência dessa adoção em áreas do Cerrado brasileiro, visando subsidiar o processo de geração de tecnologias. Especificamente, buscou-se:

- . Avaliar o nível de adoção da tecnologia entre os agropecuaristas, em regiões selecionadas; e
- . Identificar, entre os adotantes, as vantagens e os problemas existentes dessa adoção.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo abrangeu municípios selecionados nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo. A amostra pesquisada, constituída aleatoriamente, foi extraída da população dos agropecuaristas de cada município selecionado, que tiveram acesso à tecnologia por diferentes meios de comunicação (dia de campo, televisão, jornal etc.). Os questionários foram aplicados com entrevistas diretas aos agropecuaristas. A região foi selecionada em virtude do trabalho desenvolvido pela Embrapa Arroz e Feijão na difusão do sistema, com a implantação de unidades demonstrativas em alguns desses locais. Os municípios selecionados foram os seguintes: no Estado de Goiás - Bela Vista de Goiás, Guapó, Ipameri, Mineiros, Piraicanjuba, Quirinópolis, Rio Verde e Santo Antonio de Goiás; no Mato Grosso - Nova Brasilândia, Sorriso, Primavera do Leste e Rondonópolis; no Mato Grosso do Sul - Brasilândia, Inocência, Paranaíba e Três Lagoas; em Minas Gerais - Canápolis, Campina Verde, Ituiutaba, Iturama, Santa Vitória, Paraopeba, Caetanópolis e Uberlândia; e em São Paulo - Auriflama, Palmeira do Oeste, Marinópolis, Birigüi, Coroados, Ata, Araçatuba, Gabriel Monteiro, Jaci e José Bonifácio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de 1990, uma equipe de pesquisadores e difusores de tecnologia da Embrapa Arroz e Feijão iniciou o processo de transferência da tecnologia "Sistema Barreirão". Composta por oito pesquisadores de diferentes disciplinas e três difusores de tecnologia,

esta equipe multidisciplinar conseguiu treinar, no período de 1990 a 1996, cerca de 2.300 técnicos. Foram realizados 68 dias de campo, com a participação de mais de 9 mil pessoas (produtores, técnicos e autoridades), em 68 municípios, nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo e Piauí. Para esse trabalho contou-se com o apoio da iniciativa privada (empresas fabricantes de máquinas e implementos agrícolas, de insumos, cooperativas, dentre outras) e das instituições de assistência técnica dos respectivos Estados. A maioria das unidades de validação/transfêrencia da tecnologia foi acompanhada por criteriosa análise econômica. Para tanto, o presente diagnóstico, realizado entre maio e agosto de 1998, foi direcionado para cerca de 50% dos municípios que tiveram conhecimento da tecnologia de forma mais detalhada, por ocasião dos dias de campo. Ao todo, foram entrevistados 214 produtores, agropecuaristas ou não, em cinco Estados da Federação (Tabela 1), abrangendo 34 municípios.

TABELA 1 Número de questionários aplicados e municípios abrangidos.

Estado	Número de Municípios	Número de Questionários
Goiás	08	79
Minas Gerais	08	54
Mato Grosso	04	05
Mato Grosso do Sul	04	42
São Paulo	10	34
Total	34	214

4.1 Sobre os Produtores Entrevistados

Os produtores entrevistados possuem em torno de 124,7 mil hectares; 43,4% dos quais estão ocupados por pastagens, e destas, cerca de 31% encontram-se degradadas (Tabela 2). Contudo, esta informação está aquém dos dados obtidos por Kluthcouski (1994) e Oliveira et al. (1996), em cujos levantamentos está registrado que, no Cerrado, cerca de 80% das pastagens implantadas apresentam algum grau de degradação. No porcentual de degradação revelado na amostra pesquisada, o Estado de São Paulo foi o que apresentou o maior índice (48,5%), vindo a seguir Mato Grosso (37,9%), Goiás (32,3%), Mato Grosso do Sul (25,7%) e Minas Gerais (14,9%).

TABELA 2 Área total das propriedades, área ocupada com pastagens e área com pastagens degradadas, considerando-se a amostra selecionada.

Estado	Área das Propriedades (ha)	Área com Pastagem (ha)	Área Degradada (ha)
GO	22.201	11.391	3.684
MG	11.527	9.079	1.361
MT	73.900	21.100	8.000
MS	13.548	10.434	2.680
SP	3.497	2.156	1.047
Total	124.673	54.160	16.772
Porcentagem	-	43,40	31,00

Pelos dados levantados, pode-se constatar que, praticamente, três quartos dos proprietários têm na pecuária sua principal atividade, e apenas 9,8% praticam agricultura (Tabela 3). A análise desses dados, considerando a proporção da área em operação (Tabela 2), dá indicativos de que a maior parte das propriedades ainda está sob a forma de reservas, sendo esta uma importante referência de preservação ambiental.

TABELA 3 Atividade principal dos produtores amostrados.

Atividade	GO	MG	MT	MS	SP	Total	(%)
Pecuária	60	43	0	28	28	159	(74,3)
Agricultura	12	1	4	0	4	21	(9,8)
Empresarial	2	2	0	4	0	8	(3,7)
Medicina	0	2	0	0	1	3	(1,4)
Outros	5	6	1	10	1	23	(10,8)
Total	79	54	5	42	34	214	(100,0)

A maioria dos produtores envolvidos no estudo tem na pecuária de leite a principal atividade da fazenda, seguida do gado de corte e a agricultura (Tabela 4). A produção leiteira é destaque nos Estados de Goiás, São Paulo e Minas Gerais, enquanto Mato Grosso do Sul divide sua atividade entre gado de leite e corte, restando apenas 6,0% para a agricultura. No Mato Grosso, predomina a agricultura.

TABELA 4 Atividade básica da fazenda (em porcentagem).

Atividade Básica	GO	MG	MT	MS	SP	Total
Gado de Corte	19,3	25,4	18,0	47,0	17,7	25,5
Gado de Leite	59,5	69,9	0,0	47,0	67,0	48,7
Agricultura	21,2	4,7	82,0	6,0	15,3	25,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Vale ressaltar, como dado empírico, que a maioria das propriedades que exploram leite é de tamanho pequeno e médio. Já as de gado de corte são, via de regra, os latifúndios. No Mato Grosso é comum a prática da agricultura em grandes áreas de uma mesma propriedade. Neste contexto, como a maioria dos entrevistados era dos Estados de Goiás e Minas Gerais, prevalece a produção leiteira e, conseqüentemente, propriedades de tamanho intermediário. A área média das propriedades estudadas foi de 281 ha, 213 ha, 14.780 ha, 322 ha e 103 ha, nos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo, respectivamente. Outro fator que contribui para tal observação são as raças de gado, cuja dominância absoluta é de gado cruzado (Tabela 5), provavelmente girolanda, com o objetivo final de produzir leite e carne. Isto é indicativo, também, de que a maioria dos produtores vive em sua propriedade, tendo sua atividade como principal fonte de renda. Neste caso, é fundamental que as pastagens sejam produtivas, justificando a existência de baixo potencial de pastagem degradada.

Dentre as forrageiras mais utilizadas atualmente, a *B. decumbens* não mais aparece como líder (Tabela 6). O maior percentual das áreas é coberto por *B. brizantha*, que é mais exigente quanto à fertilidade do solo, o que indica maior qualificação técnica dos proprietários.

TABELA 5 Tipo de gado predominante na fazenda (número de amostrados).

Tipo de Gado	GO	MG	MT	MS	SP	Total	(%)
Puro	5	3	0	1	2	11	(5,1)
Cruzado	59	41	2	31	22	155	(72,5)
Comercial	11	10	2	10	9	42	(19,6)
Puro/Comercial	1	0	0	0	1	2	(0,9)
Não informou	3	0	1	0	0	4	(1,9)
Total	79	54	5	42	34	214	(100,0)

TABELA 6 Espécies de capim predominantes nas propriedades analisadas.

Espécie	GO	MG	MT	MS	SP	Total (%)
(1) <i>B. brizantha</i>	22	20	2	3	14	61 (28,5)
(2) <i>B. humidicula</i>	0	0	1	0	0	1 (0,5)
(3) <i>B. decumbens</i>	13	13	0	22	10	58 (27,1)
(4) <i>Panicum maximum</i>	9	6	0	3	6	24 (11,2)
(5) Espécies 1 e 2	2	0	0	0	1	3 (1,4)
(6) Espécies 1 e 3	10	10	0	4	1	25 (11,7)
(7) Espécies 1, 2 e 3	2	1	0	3	0	6 (2,8)
(8) Espécies 2 e 3	4	0	0	1	0	5 (2,3)
Outras espécies	14	4	1	6	2	27 (12,6)
Não informou	3	0	1	0	0	4 (1,9)
Total	79	54	5	42	34	214 (100,0)

4.2 Sobre a Difusão da Tecnologia

A maior parte dos produtores obteve informação sobre a tecnologia por ocasião dos dias de campo (61,7%); os demais, pela assistência técnica pública (6,5%), televisão (5,1%), assistência técnica privada (4,7%) e publicações (3,3%), conforme evidenciado na Tabela 7. Tais resultados, além de reforçarem a importância da massificação da tecnologia, com a promoção de dias de campo e instalação de Unidades Demonstrativas, indicam ainda a necessidade de os pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento da tecnologia estarem presentes nesses eventos, para melhor explicarem as práticas preconizadas. O que se constata, contudo, é que ações dessa natureza atualmente estão sendo gradativamente reduzidas, e os pesquisadores, desencorajados a prestar tal serviço.

TABELA 7 Meios de comunicação utilizados pelos produtores para obterem informação sobre a tecnologia "Sistema Barreirão".

Meio de Comunicação	GO	MG	MT	MS	SP	Total (%)
Dia de Campo	27	37	2	39	27	132 (61,7)
Publicação	6	0	1	0	0	7 (3,3)
Assist. Técn. Pública	7	6	0	0	1	14 (6,5)
Palestra Técnica	0	2	1	0	0	3 (1,4)
Televisão	11	0	0	0	0	11 (5,1)
Vizinho	9	1	0	0	0	10 (4,7)
Assist. Técn. Privada	3	7	0	0	0	10 (4,7)
Diversos	16	2	1	3	6	27 (12,6)
Total	79	54	5	42	34	214 (100,0)

Como resultado do intenso trabalho desenvolvido para difundir o "Sistema Barreirão", o número de produtores que adotaram a tecnologia foi bastante expressivo, representando cerca de 29,0% dos entrevistados (Tabela 8). Por tratar-se de sistema em que são necessárias inúmeras práticas e diversos equipamentos, esse percentual é considerado um indicativo de que o nível de adoção atingido foi bem alto.

TABELA 8 Número total e percentual, por Estado, dos produtores que adotaram a tecnologia "Sistema Barreirão".

Estado	Adotou a Tecnologia		Não Adotou a Tecnologia		Nº Total de Produtores
	Nº de Produtores	%	Nº de Produtores	%	
GO	24	30,4	55	69,6	79
MG	29	53,7	25	46,3	54
MT	2	40,0	3	60,0	5
MS	5	11,9	37	88,1	42
SP	1	3,0	33	97,0	34
Total	61	28,5	153	71,5	214

Ainda na Tabela 8, observa-se que o maior percentual dos entrevistados que utilizaram a tecnologia concentra-se no Estado de Minas Gerais, cujos produtores têm como atividade principal a produção leiteira. Isto indica que essa classe de produtores é a mais apropriada para alvo de programas de difusão/transferência desta e de outras tecnologias afins.

Ao contrário do que se imagina, essa classe de produtores é também a que mais reinveste na propriedade. O "Sistema Barreirão" requer o uso de insumos e máquinas/equipamentos, em alguns casos, muito específicos, como é o caso do arado de aivecas, cujo custo é relativamente alto. Contudo, tais investimentos são mais passíveis de retornarem ao cofre do produtor, após a comercialização da safra. Assim, como era de se esperar, os maiores entraves à adoção desta tecnologia são a ausência de maquinário apropriado na propriedade (41,3%) e os seus respectivos custos (7,8%), conforme atestam os dados apresentados na Tabela 9. Infelizmente, no Brasil, os produtos destinados à produção agrícola (insumos, máquinas e implementos, dentre outros) são demasiadamente tributados, o que dificulta a sua

aquisição, principalmente pelos produtores que têm na atividade agropecuária sua principal fonte de renda. Dentro do novo enfoque de globalização da economia, esse assunto merece ser considerado. É fundamental facilitar aos produtores o acesso aos meios de produção, admitindo que a arrecadação de tributos seja decorrente do acréscimo da produção e não da supertaxação dos componentes envolvidos nos sistemas de produção. Esta necessidade torna-se mais evidente quando se analisam outros dados: apenas 1,3% e 5,2% dos produtores entrevistados não acredita na tecnologia ou não gostam de agricultura, respectivamente. Assim, fica claro que, embora existam dificuldades a serem superadas no processo de produção agropecuário, a grande maioria dos produtores acredita no que faz e, por isto mesmo, deve ser merecedora de maior atenção por parte da sociedade e das autoridades governamentais.

TABELA 9 Justificativas apresentadas pelos produtores que não adotaram a tecnologia "Sistema Barreirão".

O Porquê da Não-Adoção	GO	MG	MT	MS	SP	Total	(%)
(1) Não acredita na tecnologia	0	2	0	0	0	2	(1,3)
(2) Não tem maquinário	18	15	0	18	12	63	(41,3)
(3) Desconhece a tecnologia	5	0	0	1	2	8	(5,2)
(4) Não gosta de agricultura	2	2	0	0	4	8	(5,2)
(5) Tecnologia muito cara	6	1	0	2	3	12	(7,8)
(6) Não teve acesso a crédito	5	1	0	4	0	10	(6,6)
(7) Falta de assistência técnica	0	0	0	0	0	0	(0)
(8) Dificuldade na venda do grão	0	0	0	0	0	0	(0)
(9) Razões 2 e 5	6	1	0	1	0	8	(5,2)
(10) Razões 2, 5 e 7	3	0	0	0	0	3	(2,0)
(11) Razões 2, 5 e 6	1	0	0	2	0	3	(2,0)
(12) Razões 2, 3 e 5	1	0	0	2	1	4	(2,6)
(13) Razões 2 e 3	1	0	0	0	2	3	(2,0)
(14) Razões 5 e 6	0	0	1	0	0	1	(0,6)
(15) Razões 3 e 5	0	0	0	0	2	2	(1,3)
(16) Razões 3 e 7	0	0	0	0	1	1	(0,6)
(17) Razões 1, 3 e 4	0	0	0	0	1	1	(0,6)
(18) Razões 2, 3 e 7	0	0	0	0	1	1	(0,6)
(19) Outras razões	7	3	1	1	3	15	(9,9)
(20) Não informou	0	0	1	6	1	8	(5,2)
Total	55	25	3	37	33	153	(100,0)

4.3 Sobre os Agropecuaristas que Adotaram a Tecnologia

Uma das características do bom produtor é a sua disposição para realizar investimentos na propriedade, independentemente de programas governamentais. Os dados da Tabela 10 atestam que cerca de 79% dos produtores utilizaram recursos próprios para a aplicação do "Sistema Barreirão". A maioria destes produtores está nos Estados de Minas Gerais e Goiás, onde predominam a produção leiteira e as pequenas e médias propriedades. Ao contrário da maioria dos pecuaristas latifundiários que não acreditam em tecnologia e, ao mesmo tempo, dependem, quase exclusivamente, de recursos públicos para dinamização de suas atividades, as classes de pequenos e médios produtores, que reinvestem na propriedade, devem ser alvos de programas governamentais de incentivo, sem que haja conotação de paternalismo. Como exemplo, pode-se citar o programa proposto pela Embrapa, intitulado "**Programa de recuperação de pastagens degradadas no cerrado brasileiro: sistema agropastoril auto-sustentável**", no qual são detalhados os custos e os benefícios referentes à implementação desta tecnologia. O objetivo do programa é promover a recuperação sustentada das pastagens degradadas do Cerrado, mediante o suporte da pesquisa agrícola, da assistência técnica e do crédito rural, com a adoção de sistemas agropastoris. As metas anuais a serem atingidas pelo programa, num prazo de cinco anos, são: recuperação de 2 milhões de hectares de pastagens degradadas no Cerrado; incremento da produção de grãos da ordem de 6 milhões de toneladas; criação de 20 mil empregos diretos no setor primário; e aumento da demanda de empregos indiretos nos setores secundário e terciário. Com a implementação deste Programa, o Brasil poderá passar para a história como o País do presente e não mais do futuro, e o apoio do Governo deverá ser traduzido como uma resposta efetiva aos problemas socioeconômicos que mais afligem os brasileiros: a fome e a miséria (EMBRAPA, 1995).

Dentre as práticas envolvidas no "Sistema Barreirão", aquelas direcionadas ao manejo do solo, proporcionam, efetivamente, bom enraizamento das plantas, que passam a explorar mais e melhor o perfil do solo, tanto na assimilação de nutrientes como na absorção de água. Observa-se que, do total de produtores que aplicaram esta tecnologia, apenas 15% requereu o seguro agrícola, mesmo assim por doenças de difícil controle, como a brusone do arroz. Este fato

indica a eficiência da tecnologia em promover maior estabilidade da agricultura dependente exclusivamente das chuvas ante a ocorrência de veranicos, que é comum na região do Cerrado e o principal agente desestimulador dos orizicultores de terras altas.

Apesar de sua aparente complexidade, o "Sistema Barreirão" resultou em empatia entre os produtores. Mais de 80% desses pretendem continuar utilizando-o (Tabela 11), o que é um indicativo de sua alta eficiência. Este fato pode ser comprovado mediante análise dos dados apresentados na Tabela 12, os quais atestam que mais de 91% dos produtores que adotaram o "Sistema Barreirão" consideraram o seu desempenho como bom ou ótimo. As razões apontadas pelos produtores que reconheceram a tecnologia como ruim ou regular foram o custo da aplicação, a frustração de safra ou a qualidade inferior da pastagem, originadas da aplicação inadequada da tecnologia ou de dificuldades na colheita devido à falta de máquinas ou equipamentos (Tabelas 13 e 14).

TABELA 10 Origem dos recursos para custeio da aplicação da tecnologia "Sistema Barreirão".

Origem	GO	MG	MT	MS	SP	Total	(%)
Financiamento							
Sim	7	5	1	0	0	13	(21,3)
Não	17	24	1	5	1	48	(78,7)
Total	24	29	2	5	1	61	(100,0)
Uso do Proagro							
Sim	2	0	0	0	0	2	(15,4)
Não	5	5	1	0	0	11	(84,6)
Total	7	5	1	0	0	13	(100,0)
Causas do Proagro							
Veranico até 15 dias	0	0	0	0	0	0	
Veranico mais de 15 dias	0	0	0	0	0	0	
Outras causas (brusone)	2	0	0	0	0	2	

TABELA 11 Intenção dos produtores amostrados com relação ao uso da tecnologia "Sistema Barreirão".

Continuará utilizando?	GO	MG	MT	MS	SP	Total	(%)
Sim	18	25	2	4	1	50	(82,0)
Não	5	4	0	1	0	10	(16,4)
Não informou	1	0	0	0	0	1	(1,6)
Total	24	29	2	5	1	61	(100,0)

TABELA 12 Avaliação da tecnologia "Sistema Barreirão", segundo os produtores amostrados.

Avaliação	GO	MG	MT	MS	SP	Total	(%)
Ótima	6	12	0	2	0	20	(32,8)
Boa	15	16	2	2	1	36	(59,0)
Regular	3	1	0	1	0	5	(8,2)
Ruim	0	0	0	0	0	0	(0)
Não informou	0	0	0	0	0	0	(0)
Total	24	29	2	5	1	61	(100,0)

TABELA 13 Justificativas apontadas pelos produtores amostrados que julgaram a tecnologia "Sistema Barreirão" como regular ou ruim.

Justificativa	GO	MG	MT	MS	SP	Total
(1) Tecnologia não atendeu à expectativa	0	0	0	0	0	0
(2) Frustração na colheita	0	0	0	1	0	1
(3) Falta de máquinas/infraestrutura	0	0	0	0	0	0
(4) Tecnologia muito cara	1	0	0	0	0	1
(5) Qualidade da pastagem não atendeu à expectativa	0	1	0	0	0	1
(6) Dificuldades na colheita	0	0	0	0	0	0
(7) Desconto de umidade na comercialização	0	0	0	0	0	0
(8) Dificuldade na comercialização do grão	0	0	0	0	0	0
(9) Justificativas 1, 2 e 4	1	0	0	0	0	1
(10) Justificativas 1, 3, 4 e 6	1	0	0	0	0	1
(11) Outras	0	0	0	0	0	0
Total	3	1	0	1	0	5

TABELA 14 Justificativas apontadas pelos produtores amostrados com relação ao fato de a tecnologia "Sistema Barreirão" não ter atendido as suas expectativas.

Justificativa	GO	MG	MT	MS	SP	Total
(1) Aração invertida	1	0	0	0	0	1
(2) Tratamento de sementes	0	0	0	0	0	0
(3) Profundidade diferenciada no plantio	0	0	0	0	0	0
(4) Competição da pastagem com a cultura	0	0	0	0	0	0
(5) Colheita	0	0	0	0	0	0
(6) Formação do pasto renovado	0	0	0	0	0	0
(7) Justificativas 4 e 5	1	0	0	0	0	1
(8) Outras	0	0	0	0	0	0
Total	1	0	0	0	0	2

Um outro indicativo da eficiência agrônômica da tecnologia é que quase 97% dos produtores amostrados consideraram a qualidade da pastagem recuperada/renovada como boa ou ótima (Tabela 15). Na realidade, no Cerrado, ocorre abundância de pastagem no período chuvoso, e o rebanho é dimensionado para os doze meses do ano. Contudo, no inverno/entressafra/período seco ocorre grande redução na produção de massa verde, resultando em perda de peso dos animais, redução na produção leiteira e morte de animais. Essas perdas podem gerar, a cada entressafra, um prejuízo aproximado de US\$ 1 bilhão, considerando-se apenas o cerrado brasileiro (Yokoyama et al., 1995).

TABELA 15 Avaliação da qualidade da pastagem, segundo os produtores amostrados (número de produtores).

Avaliação	GO	MG	MT	MS	SP	Total	(%)
Ótima	7	10	0	2	0	19	(31,2)
Boa	16	19	1	3	1	40	(65,6)
Regular	1	0	0	0	0	1	(1,6)
Ruim	0	0	0	0	0	0	(0)
Não informou	0	0	1	0	0	1	(1,6)
Total	24	29	2	5	1	61	(100,0)

Após o processo de recuperação/renovação pelo "Sistema Barreirão", as pastagens passam não só a produzir mais e melhor por alguns anos, como também permanecem produzindo forragem durante a maior parte da estação seca. Isto se deve ao aprofundamento do sistema radicular, que responde ao melhoramento nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Este melhoramento é resultante das práticas de manejo do solo e das culturas recomendadas pela tecnologia. Graças a isto, quase 79% dos produtores consideraram a qualidade da forragem produzida na entressafra como boa, e 11,5%, como ótima (Tabela 16).

Nas Tabelas 17, 18 e 19 são apresentadas informações sobre a lotação animal nos anos que se seguem à recuperação/renovação das pastagens. Observa-se que, no primeiro ano após a recuperação/renovação, o aumento na lotação é superior a 40% em mais de 55% dos casos e, de acordo com 29,5% dos entrevistados, o aumento na lotação animal é superior a 80%. A partir do segundo ano, a lotação animal decresce, ficando concentrada entre 21,0% e 60,0% de aumento.

TABELA 16 Avaliação da qualidade da pastagem na entressafra, segundo os produtores amostrados (número de produtores).

Avaliação	GO	MG	MT	MS	SP	Total (%)
Ótima	2	4	0	1	0	7 (11,5)
Boa	20	23	1	3	1	48 (78,7)
Regular	2	2	0	1	0	5 (8,2)
Ruim	0	0	0	0	0	0 (0)
Não informou	0	0	1	0	0	1 (1,6)
Total	24	29	2	5	1	61 (100,0)

TABELA 17 Porcentual de aumento na lotação animal no primeiro ano nas pastagens renovadas com o sistema (número de produtores).

% de Aumento	GO	MG	MT	MS	SP	Total (%)
0 - 20%	3	3	0	0	1	7 (11,5)
21 - 40%	3	9	0	0	0	12 (19,7)
41 - 60%	3	11	0	0	0	14 (22,9)
61 - 80%	1	0	1	0	0	2 (3,3)
Mais de 80%	10	5	0	3	0	18 (29,5)
Não informou	4	1	1	2	0	8 (13,1)
Total	24	29	2	5	1	61 (100,0)

TABELA 18 Percentual de aumento na lotação animal no segundo ano nas pastagens renovadas com o "Sistema Barreirão".

Porcentual de Aumento	Número de Produtores					Total	(%)
	GO	MG	MT	MS	SP		
0 - 20%	2	0	0	0	1	3	(4,9)
21 - 40%	10	11	0	0	0	21	(34,4)
41 - 60%	4	12	1	0	0	17	(27,9)
61 - 80%	3	2	0	1	0	6	(9,9)
Mais de 80%	0	1	0	2	0	3	(4,9)
Não informou	5	3	1	2	0	11	(18,0)
Total	24	29	2	5	1	61	(100,0)

TABELA 19 Percentual de aumento na lotação animal no terceiro ano nas pastagens renovadas com o "Sistema Barreirão".

Porcentual de Aumento	Número de Produtores					Total	(%)
	GO	MG	MT	MS	SP		
0 - 20%	3	2	1	0	1	7	(11,5)
21 - 40%	11	13	0	0	0	24	(39,3)
41 - 60%	5	7	0	2	0	14	(23,0)
61 - 80%	0	1	0	0	0	1	(1,6)
Mais de 80%	0	6	0	1	0	7	(11,5)
Não informou	5	0	1	2	0	8	(13,1)
Total	24	29	2	5	1	61	(100,0)

Outro fato a ser considerado é que mais de 40% dos produtores entrevistados fazem adubação de manutenção em suas pastagens (Tabela 20), o que deixa evidente, novamente, o profissionalismo na atividade. Cabe lembrar que, nas propriedades maiores e que se dedicam exclusivamente à produção de carne, usualmente não é realizada nenhuma prática de manutenção (descompactação do solo, adubação, dentre outras).

TABELA 20 Número de produtores que fazem adubação de manutenção nas pastagens renovadas com o "Sistema Barreirão".

Adub. de Manutenção	GO	MG	MT	MS	SP	Total	(%)
Sim	6	17	0	2	0	25	(41,0)
Não	18	12	1	3	1	35	(57,4)
Não informou	0	0	1	0	0	1	(1,6)
Total	24	29	2	5	1	61	(100,0)

Não obstante a complexidade desta tecnologia e as mudanças econômicas impostas ao país e aquelas relativas à globalização da economia, a demanda por maiores esclarecimentos sobre a tecnologia "Sistema Barreirão" foi sempre constante e elevada, indicando possibilidade de alto grau de adoção. Contudo, não é possível estimar com precisão o total de hectares de pastagens degradadas já recuperadas/renovadas no Brasil, principalmente no cerrado. Em contatos pessoais com representantes da indústria de implementos e defensivos para tratamento de sementes, a equipe de difusão da Embrapa Arroz e Feijão obteve relatos sobre o aumento expressivo na comercialização desses produtos. Embora não haja dados oficiais a respeito, sabe-se que milhares de hectares, além dos já registrados, foram recuperados com este sistema em todo o território. Assim, acredita-se que o potencial explorado está muito aquém do ideal, considerando a péssima qualidade que persiste nas pastagens do cerrado e a necessidade de incrementar o rendimento de grãos e a produção de leite e carne. Isto pode tornar o agropecuarista brasileiro mais competitivo em relação aos de outros países mais privilegiados, no que se refere ao avanço tecnológico ou à natureza do clima ou solo. As constantes mudanças monetárias ocorridas em Governos anteriores, as negociações do Mercosul e a globalização da economia, com crescente importação de produtos primários a menor preço, e, acima de tudo, os altos juros cobrados pelas instituições financeiras podem ser considerados como as principais barreiras à adoção desta ou de qualquer outra tecnologia.

Um bom indicativo da popularidade do "Sistema Barreirão" é que os 61 produtores que utilizaram a tecnologia informaram que conhecem outros 91 produtores que também o fizeram (Tabela 21), o que resulta em uma área adicional de aproximadamente 4.667 ha.

Os resultados obtidos quanto à eficiência desta tecnologia na produção de grãos das Tabelas 22, 23, 24, 25 e 26.

TABELA 21 Número de produtores que adotaram a tecnologia em suas propriedades e área plantada, de acordo com os produtores entrevistados.

Adoção da Tecnologia	GO	MG	MT	MS	SP	Total
Número de produtores	49	25	1	16	0	91
Área plantada (ha)	1.717	1.700	200	1.050	0	4.667

TABELA 22 Resultados obtidos na área plantada com o "Sistema Barreirão" no Estado de Goiás.

Safra	Cultura	Capim anterior	Capim plantado	Área (ha)	Produtividade média (sc. 60kg/ha)	Custo médio de produção (sc. 60kg/ha)
1990/91	Arroz	<i>B. ruziziense, B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	80	45,0	35,0
1991/92	Arroz	<i>B. ruziziense, B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	415	33,0	26,0
1992/93	Arroz	<i>B. decumbens, Jaraguá</i>	<i>B. brizantha</i>	89	34,0	23,0
1993/94	Arroz	Jaraguá	<i>B. brizantha</i>	129	37,0	32,0
1994/95	Arroz	<i>B. decumbens, Jaraguá</i>	<i>B. brizantha</i>	56	30,0	31,0
1995/96	Arroz	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	14	30,0	NI*
1996/97	Arroz	Jaraguá	<i>B. brizantha</i>	10	25,0	NI
Total				793	$\mu = 33,4$	$\mu = 29,4$
Média						
1991/92	Milho(grão)	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha, Tanzânia</i>	115	91,0	74,0
1992/93	Milho(grão)	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	80	82,0	78,0
1993/94	Milho(grão)	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	80	60,0	78,0
1994/95	Milho(grão)	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	93	56,0	51,0
1995/96	Milho(grão)	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	30	60,0	50,0
1996/97	Milho(grão)	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	30	60,0	50,0
1997/98	Milho(grão)	<i>B. decumbens, Tubiatá</i>	<i>B. brizantha, B. decumbens</i>	45	58,0	52,0
Total				473		
Média					$\mu = 66,7$	$\mu = 61,9$
1997/98	Milho(silo)	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	10	15 t	18 t
1994/95	Sorgo	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	18	NI	NI
Total				1.294		

* NI - Não informaram.

TABELA 23 Resultados obtidos na área plantada com o "Sistema Barreirão" no Estado de Minas Gerais.

Safra	Cultura	Capim anterior	Capim plantado	Área (ha)	Produtividade média (sc.60kg/ha)	Custo médio de produção (sc.60kg/ha)
1990/91	Arroz	Jaraguá	<i>B. brizantha</i>	73	50,0	NI*
1992/93	Arroz	NI	<i>B. humidicula</i>	15	40,0	NI
1993/94	Arroz	<i>B. brizantha</i>	<i>B. brizantha</i>	5	64,0	32,0
Total				93		
Média					$\mu = 51,0$	$\mu = 32,0$
1991/92	Milho(grão)	NI	<i>B. brizantha</i>	58	40,0	NI
1993/94	Milho(grão)	<i>P. maximum</i> - Colônião	<i>P. maximum</i> - Colônião	2	80,0	NI
1994/95	Milho(grão)	<i>P. maximum</i> - Colônião	<i>B. brizantha</i>	25	70,0	NI
1995/96	Milho(grão)	<i>B. brizantha</i>	<i>P. maximum</i> - Tanzânia	10	NI	NI
1996/97	Milho(grão)	<i>B. brizantha</i> , Tanzânia	Tanzânia, <i>B. brizantha</i>	27	55,0	NI
1997/98	Milho(grão)	<i>B. brizantha</i>	<i>B. brizantha</i>	6	NI	NI
Total				128		
Média					$\mu = 66,7$	$\mu = NI$
1994/95	Milho(silo)	<i>B. humidicula</i>	<i>B. brizantha</i>	15	20,0 t	NI
1995/96	Milho(silo)	Jaraguá, Colônião	<i>B. brizantha</i>	80	28,0 t	21,0 t
1996/97	Milho(silo)	Jaraguá, Colônião	<i>B. brizantha</i>	79	26,0 t	21,0 t
1997/98	Milho(silo)	<i>B. humidicula</i>	<i>B. brizantha</i>	55	21,0 t	NI
Total				229		
Média					$\mu = 24,0 t$	$\mu = 21,0 t$
1995/96	Sorgo(silo)	<i>B. brizantha</i>	<i>B. brizantha</i>	7	27,0 t	21,0 t
1996/97	Sorgo(silo)	Andropogon, <i>B. brizantha</i>	<i>B. brizantha</i> , Tanzânia	63	25,0 t	24,0 t
1997/98	Sorgo(silo)	<i>B. brizantha</i>	Tanzânia	20	32,0 t	20,0 t
Total				90		
Média					$\mu = 28,0 t$	$\mu = 22,0 t$
Total				540		

* NI - Não informaram.

TABELA 24 Resultados obtidos na área plantada com o "Sistema Barreirão" no Estado de Mato Grosso.

Safra	Cultura	Capim anterior	Capim plantado	Área (ha)	Produtividade média (sc.60kg/ha)	Custo médio de produção (sc.60kg/ha)
1993/94	Arroz	<i>B. ruziziense, B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	600	38,0	37,5
1994/95	Arroz	Andropogon	<i>B. brizantha</i>	450	38,0	40,0
1995/96	Arroz	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	510	41,0	40,0
1996/97	Arroz	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	430	36,0	36,0
1997/98	Arroz	<i>B. brizantha</i>	<i>B. brizantha</i>	380	22,0	30,0
Total				2.370		
Média					$\mu = 35,0$	$\mu = 36,7$

TABELA 25 Resultados obtidos na área plantada com o "Sistema Barreirão" no Estado de Mato Grosso do Sul.

Safra	Cultura	Capim anterior	Capim plantado	Área (ha)	Produtividade média (sc.60kg/ha)	Custo médio de produção (sc.60kg/ha)
1994/95	Arroz	<i>B. ruziziense</i>	<i>B. brizantha</i>	24	30,0	NI*
1994/95	Milho(grão)	<i>P. maximum - Colonião</i>	<i>B. brizantha</i>	47	60,0	NI
1994/95	Milho(silo)	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	30	25,0	25,0
1995/96	Sorgo(silo)	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	7	30 t	30 t
Total				108		

TABELA 26 Resultados obtidos na área plantada com o "Sistema Barreirão" no Estado de São Paulo.

Safra	Cultura	Capim anterior	Capim plantado	Área (ha)	Produtividade média (sc.60kg/ha)	Custo médio de produção (sc.60kg/ha)
1995/96	Milho	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	50	29,0	NI*

* NI - Não informaram.

Ao analisar os dados das Tabelas apresentadas anteriormente pode-se constatar que:

⇒ Independente da região, o rendimento médio do arroz de terras altas foi superior a 30 sc./ha, cerca de 2 t, sendo superior à média nacional obtida no sistema solteiro dependente exclusivamente de chuvas. Estes resultados coincidem com as produtividades obtidas no período 1990/91 a 1995/1996 (Tabela 27).

TABELA 27 Produtividade de arroz de terras altas obtida em Unidades Demonstrativas instaladas em municípios de sete Estados* da Federação, 1990/91-1995/96.

Safrá	Cultura	Número de Municípios	Produtividade (kg/ha)		
			Média	Máxima	Mínima
1990/91	Arroz	11	2.040	2.588	990
1991/92	Arroz	15	2.280	3.200	1.100
1992/93	Arroz	08	1.860	2.160	1.440
1993/94	Arroz	23	1.800	3.415	600
1994/95	Arroz	09	2.440	3.900	1.140
1995/96	Arroz	02	2.430	2.520	2.340
Total		68			

* GO, MT, MG, TO, MS, SP e BA.

Fonte: Yokoyama et al. (1998).

⇒ A produção de arroz foi suficiente para cobrir todos os custos com insumos e serviços, havendo, na maior parte dos casos, um excedente, considerado como lucro, além de a pastagem ter sido recuperada/renovada. Estes resultados confirmam aqueles obtidos no acompanhamento socioeconômico das áreas monitoradas, onde foi possível avaliar o sucesso da tecnologia, pelas taxas de retorno diretas (computada apenas a receita com a venda do grão), cuja variação foi de 0,83 a 1,27. Uma taxa de retorno de 0,83 significa que 83% dos custos operacionais com a reforma da pastagem foram pagos com a venda de grãos, ao passo que a taxa de 1,27 indica que todos os custos operacionais foram pagos e ainda restou 27% de lucro. É oportuno esclarecer que, nesses cálculos, não estão computados os benefícios advindos da pastagem recuperada/renovada, dentre os quais destacam-se a maior oferta de leite e carne, e suporte animal (Tabela 28).

TABELA 28 Resultados econômicos obtidos nas Unidades Demonstrativas do "Sistema Barreirão", no período 1990/91 a 1995/96.

Cultura: Arroz	Safrá					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Nº de Unid. Demonstrativas	11	15	8	23	9	2
Estados trabalhados	1	5	3	6	4	1
Produção (sc.60 kg)	34	38	31	30	41	41
Custo de produção (sc.60 kg)	26	35	32	36	36	35
Relação benefício/custo	1,27	1,09	0,96	0,83	1,14	1,17

Fonte: Yokoyama et al. (1998).

- ⇒ A produção de milho, em média, também foi suficiente para cobrir os custos. Estes resultados assemelham-se àqueles obtidos nas Unidades Demonstrativas no que se refere às taxas de retorno diretas (computada apenas a receita com a venda do produto) que variaram entre 0,65 e 1,25 (Tabelas 29 e 30);
- ⇒ Tanto o arroz como o milho são culturas igualmente aceitas pelos produtores para o consórcio no "Sistema Barreirão".
- ⇒ A forrageira *B. brizantha* foi a preferida para o consórcio em todas as regiões, em substituição, principalmente, à *B. decumbens*.
- ⇒ A área total recuperada pelos produtores amostrados foi de 4.362 ha, o que equivale a uma área média de 72 ha por propriedade.

TABELA 29 Produtividade de milho (grão e silagem) obtida em Unidades Demonstrativas instaladas em municípios de sete Estados* da Federação, 1992/93-1995/96.

Safrá	Cultura	Número de Municípios	Produtividade (kg/ha)		
			Média	Máxima	Mínima
1992/93	Milho (grão)	03	4.020	5.520	3.180
1993/94	Milho (grão)	16	3.360	7.430	2.100
1994/95	Milho (grão)	04	3.180	4.200	2.040
1995/96	Milho (grão)	04	3.855	5.100	2.520
1994/95	Milho (silo)	02	30,8 t	24,0 t	37,5 t
1995/96	Milho (silo)	02	15,9 t	13,8 t	18,0 t

* GO, MT, MG, TO, MS, SP e BA.

Fonte: Yokoyama et al. (1998).

TABELA 30 Resultados econômicos das Unidades Demonstrativas do "Sistema Barreirão", 1992/93-1995/96.

Cultura: Milho (grão)	Safrá			
	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96
Unidades trabalhadas	3	16	4	4
Estados trabalhados	1	5	3	3
Produção (sc.60 kg)	67	56	53	64
Custo de produção (sc.60 kg)	63	70	82	74
Relação benefício/custo	1,06	0,80	0,65	0,87
Cultura: Milho (silagem)			1994/95	1995/96
Unidades trabalhadas			2	2
Estados trabalhados			2	1
Produção (toneladas)			31	16
Custo de produção (toneladas)			24,7	23,0
Relação benefício/custo			1,25	0,69

Fonte: Yokoyama et al. (1998).

5 CONCLUSÕES

- Pequenos e médios produtores, os quais dependem da atividade agropecuária para sua sobrevivência, são os que melhor utilizam a tecnologia "Sistema Barreirão", o que os credenciam como alvos prioritários dos incentivos à produção.
- A instalação de Unidade Demonstrativa, seguida de dia de campo, mostrou, para este sistema, ser a melhor e mais eficiente estratégia de profissionalização dos produtores e de difusão, indicando a necessidade de intensificação e aprimoramento desta modalidade por parte das entidades de pesquisa e extensão rural.
- A tecnologia "Sistema Barreirão" demonstrou alta eficiência tanto na produção de grãos, capaz de cobrir os custeios referentes à sua implantação, quanto na produção de forrageira, principalmente na entressafra.
- As produções de arroz ou milho, consorciados com forrageiras no "Sistema Barreirão", foram superiores à média brasileira para as culturas no sistema solteiro, produzindo, em média, retorno financeiro superior aos custos referentes a insumos e serviços destinados à aplicação da tecnologia.

A deficiência verificada nas propriedades, no que se refere às máquinas e implementos, é o principal entrave à intensificação da adoção desta tecnologia.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA, A.F.D. Evaluation de la recherche agronomique au Brésil: le cas de la recherche rizicole de l'IRGA au Rio Grande do Sul. Montpellier: Université de Montpellier I, 1981. 217p. Tese Doutorado.
- AYRES, C.H.S. The contribution of agricultural research to soybean productivity in Brazil. St. Paul: University of Minnesota, 1985. 163p. Tese Doutorado.
- BARBOSA, M.M.T.L.; TEIXEIRA, S.M. Condições contextuais e a produção de soja e arroz na Região Centro-Oeste. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 3., 1987, Goiânia, GO. Resumos. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987. p.91. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 19).
- BURKE, T.J.; MOLINA FILHO, J. Adoção de inovações na agricultura: uma abordagem sistêmica com ênfase nos fatores perceptivos. 2.ed. Piracicaba: ESALQ, 1978. 31p. (Série Estudos, 21).
- CRUZ, E.R. da. Transferência inter-regional de ganhos de produtividade da terra e política tecnológica para a agricultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 24., 1986, Lavras, MG. Anais. Brasília: SOBER, 1986. v.1. p.143-167.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia,GO). Programa de recuperação de pastagens degradadas no cerrado brasileiro: sistema agropastoril auto-sustentável. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF/EMBRAPA-CNPGC, 1995. 26p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 59).
- EVENSON, R.E.; CRUZ, E.R. da. Technology transfer (spillover) methods of analysis with examples from Brazil. In: WORKSHOP SOBRE METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO SÓCIO ECONÔMICA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1989, Bento Gonçalves, RS. Brasília: EMBRAPA-SEP, 1989. v.1. p.42-72.
- GOMIDE, J. de C. Transferência de tecnologia pelo CNPAF: o caso do Sistema Barreirão. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1993. 16p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 39).

- GOMIDE, J. de C.; KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P.; DUTRA, L.G.; PINHEIRO, B. da S.; SILVA, A.E. da; BALBINO, L.C. **Validação e transferência de tecnologia no cerrado: novo enfoque.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1995. 31p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 61).
- JANSSEN, W.; TEIXEIRA, S.M.; THUNG, M. **Adoção de cultivares melhoradas de feijão em estados selecionados no Brasil.** *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v.30, n.4, p.321-338, 1992.
- KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A.R.; TEIXEIRA, S.M.; OLIVEIRA, E.T. de. **Renovação de pastagens de cerrado com arroz. I: Sistema Barreirão.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1991. 20p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 33).
- KLUTHCOUSKI, J. **Informe parcial sobre atividades de elaboração do Projeto Procitrópicos.** In: PROCITRÓPICOS. **Regeneración y manejo sostenible de los suelos degradados de las savanas: una estrategia para la preservación del medio ambiente.** Brasília, 1994. 19p.
- LONDOÑO, N.R. de; JANSSEN, W. **Un caso de adopción de tecnología: la variedad de frijol gloriabamba en Perú.** Cali: CIAT, 1990. 1v. (CIAT. Documento de Trabajo, 8).
- 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; GUIMARÃES, C.M.; GOMIDE, J. de C.; BALBINO, L.C. **Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1996. 90p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 64).
- ROGERS, E.M. **Diffusion of innovations.** 3.ed. New York: Free Press, 1983. Cap. I. Tradução de José Molina Filho.
- STRAUSS, J.; BARBOSA, M.M.T.L.; TEIXEIRA, S.M.; DUNCAN, T. **Modelling the use and adoption of technologies by upland rice and soybean farmers in Central-West Brazil.** New Haven: Yale University/ Economic Growth Center, 1989. 26p. (Discussion Paper, 587).
- YOKOYAMA, L.P.; KLUTHCOUSKI, J.; GOMIDE, J. de C.; SANTANA, E.P.; OLIVEIRA, E.T. de.; CANOVAS, A.D.; OLIVEIRA, I.P. de.; GUIMARÃES, C.M.; **Plantio de arroz em consórcio com pastagem Sistema Barreirão: análise econômica.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1992. 11p. (EMBRAPA-CNPAP. Comunicado Técnico, 25).

YOKOYAMA, L.P.; KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, I.P.de; 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-CNPAF, 1995. 31p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 56).

YOKOYAMA, L.P.; KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, I.P. de.; BALBINO, L.C. **Uma opção para reforma de pastagens: Sistema Barreirão - análise econômica.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1998. 2p. (EMBRAPA-CNPAF. Pesquisa em Foco, 11).

LEIA TAMBÉM

“Sistema Barreirão: análise de custo/benefício e necessidade de máquinas e implementos agrícolas” (Documentos, 56)

“Programa de recuperação de pastagens degradadas no Cerrado brasileiro: sistema agropastoril auto-sustentável” (Documentos, 59)

“Validação e transferência de tecnologia no Cerrado - novo enfoque: causas do insucesso do processo convencional; fatores propulsores para a inovação; o caso do Sistema Barreirão” (Documentos, 61)

“Recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais: Sistema Barreirão” (Circular Técnica, 28)

Solicite seu exemplar à:

Embrapa Arroz e Feijão
Área de Negócio Tecnológico
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO



Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Rod. Goiânia Nova Veneza km 12 Sto. Antônio de Goiás GO
Caixa Postal 179 75735-000 Sto. Antônio de Goiás GO
Telefone (062) 833 2110 Fax (062) 833 2100
E-mail cnpaf@cnpaf.embrapa.br*