

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DA TECNOLOGIA
"CAPIM ELEFANTE PIONEIRO NO SISTEMA DE PASTEJO ROTATIVO"**

**GLAUCO RODRIGUES CARVALHO; ELIZABETH NOGUEIRA FERNANDES;
MARCELO DIAS MULLER; ARYEVERTON FORTES DE OLIVEIRA.**

EMBRAPA GADO DE LEITE, JUIZ DE FORA, MG, BRASIL.

glauco@cnpgl.embrapa.br

APRESENTAÇÃO ORAL

CIÊNCIA, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PESQUISA.

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DA
TECNOLOGIA "CAPIM ELEFANTE PIONEIRO NO SISTEMA DE
PASTEJO ROTATIVO"**

Grupo de Pesquisa: Ciência, Inovação Tecnológica e Pesquisa.

Resumo

A tecnologia "Capim-elefante pioneiro sob pastejo rotativo" representa uma alternativa para intensificação da produção em pequenas propriedades, favorecendo a geração de renda e a segurança alimentar das famílias. O objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos sociais e ambientais dessa tecnologia, por meio da aplicação do Sistema AMBITEC, desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente. Foram feitas entrevistas individuais com os proprietários rurais, e inserção dos dados levantados nas planilhas eletrônicas para geração dos índices de impacto. Os impactos sociais não foram muito significativos, embora positivos para os itens avaliados. Ocorreram melhorias em relação à oportunidade de emprego qualificado e capacitação, segurança alimentar e gestão e administração. A magnitude do impacto ambiental foi pouco expressiva, entretanto positivo. Os indicadores de impacto que melhor reagiram à tecnologia foram o uso de recursos naturais, água e capacidade produtiva do solo.

Palavras-chaves: Capim-elefante pioneiro; impactos ambientais, impactos sociais.

Abstract

The "Pioneiro elephant grass under rotational grazing" technology represents a great alternative to yield intensification in small farms. This helps the farmers to obtain more incomes and food security. The objective of this paper was to evaluate the social and

*Londrina, 22 a 25 de julho de 2007,
Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*

SP 3827
P. 134

SP 3827
P. 134

environmental impact of this technology, using Ambitec System, developed by Embrapa Meio Ambiente. The methodology involved interviews with farmers, data insertion in an electronic spreadsheet to compose an Environmental Impact Index for the agricultural technology innovation. Although the social impacts were not too significant they were positives. A little rise was observed in a qualified employee opportunities and capacitation, food security and management and administration. Although the environmental impact value was low, all of indicators were positives. The best indicators of this technology were natural resources use, water and productive soil capacity.

Key Words: Pioneiro elephant grass, environmental impacts, social impacts, Ambitec.

1. INTRODUÇÃO

A boa gestão da produção de leite e carne de bovinos exige uma atenção especial com a alimentação, tanto nos aspectos técnicos quanto econômicos, dada a expressiva participação do item no custo de produção. O capim elefante (*Pennisetum purpureum* K. Schumach.), segundo COSER et al. (2000), é uma forrageira com excelentes características de adaptação a diferentes tipos de solo, de aceitação pelos animais e de produção de biomassa, especialmente no período chuvoso. DERESZ et al (1994) relataram que o ganho de peso por novilhos alimentados com a forrageira cortada e fornecida no cocho era substancialmente menor que o ganho de peso por novilhos que pastejavam a mesma, no período chuvoso ou no seco. O uso da forrageira na forma de silagem não produziu resultados animadores, restringindo esta forma de utilização para o período seco do ano.

Observações como as citadas no parágrafo anterior justificaram os esforços da Embrapa Gado de Leite em desenvolver uma variedade de capim-elefante, denominada Pioneiro, para uso específico como pastejo rotativo a partir da seleção entre milhares de cruzamentos de progenitores das variedades Três Rios e Mercker Santa Rita.

O sucesso da cultivar no pastejo rotativo derivou das características de perfilhamento, aéreo e basal, e de crescimento pós-pastejo, revelando uma capacidade superior de recuperação da variedade após o pastejo. A variedade distinguiu-se por uma maior capacidade de cobertura do solo e oferta de folhas para o gado, com uma touceira de diâmetro maior, além de possuir um alto poder germinativo das estacas e facilidade de implementação de pastagens sem falhas.

O manejo do capim-elefante envolve basicamente análises da fertilidade do solo, adubação fosfatada, concentração do plantio no período de chuvas ou sob irrigação. Uma das grandes vantagens apresentadas pelo Pioneiro é a possibilidade de empregar um menor número de piquetes no pastejo rotativo, reduzindo a necessidade de mão-de-obra no manejo. Recomenda-se dividir a pastagem em 11 piquetes de tamanho similar, com animais pastejando por até três dias em cada piquete.

Alguns números relatados pelo pesquisador Antônio Vander Pereira, líder da equipe responsável pelo desenvolvimento da variedade, comprovam que os coeficientes técnicos obtidos pelo Pioneiro superaram outras variedades tradicionalmente utilizadas, como o Taiwan A-146 e o Cameroon. Segundo o pesquisador, em experimentos realizados nos campos experimentais da Embrapa, a variedade Pioneiro apresentou uma produção de matéria seca anual de 46.735 kg/ha/ano, enquanto a produção da variedade Taiwan foi de 25.821 kg/ha/ano e a do Cameroon de 33.700 kg/ha/ano.

No quesito número de perfilhos/m², em média, a cultivar Pioneiro produziu 44 basais e 189 aéreos, enquanto Taiwan e Cameroon obtiveram 30 e 113 e 32 e 107, respectivamente. Para a nova variedade, o teor de proteína após 30 dias de descanso, foi de 18,50%, enquanto que para as outras variedades em teste a produção foi de 17,00% e 13,80%. Os coeficientes de digestibilidade foram de 62,80 para a nova cultivar, 61,70 para a segunda variedade testada e de 61,50 para a terceira citada.

Apesar de originalmente desenvolvida para o Norte de Minas Gerais, a adoção da variedade tem sido aumentada em regiões ao sul, inclusive Paraná e Santa Catarina. A cultivar é produto do Programa de Melhoramento Genético de Capim-Elefante da Embrapa Gado de Leite. Atualmente as pesquisas têm sido direcionadas para o desenvolvimento de variedades propagadas via sementes, procurando beneficiar um grande número de

pecuaristas, e para retardar o florescimento do capim-elefante, que interrompe a produção de forragem.

Dentro desse contexto, o objetivo central deste trabalho foi avaliar os impactos sociais e ambientais da tecnologia "capim-elefante pioneiro em sistema de pastejo rotativo" por meio da aplicação do sistema AMBITEC Social e AMBITEC Ambiental.

2. METODOLOGIA

A área de influência da tecnologia é estimada em 2.131.000 hectares, que corresponde à área plantada com capim-elefante segundo o Censo Agropecuário de 1996. Considera-se como área de abrangência de 1,5% do total, distribuído nas regiões de pastagem nos estados de Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

O universo amostral foi constituído de 6 propriedades rurais adotantes da tecnologia Pioneiro, sendo três do tipo pequena/familiar (P) e três do tipo média (M).

Para a avaliação dos impactos sociais e ambientais da adoção do programa pelos produtores rurais foram utilizados os sistemas AMBITEC Social e AMBITEC Ambiental, desenvolvidos por RODRIGUES et al (2000).

A aplicação dos sistemas AMBITEC envolveu três etapas, como descritas pelo autor. A primeira referiu-se ao processo de levantamento e coleta de dados gerais sobre a tecnologia/programa e o segmento do agronegócio ao qual ela se aplica, incluindo a obtenção de dados sobre o alcance da tecnologia (abrangência e influência), a delimitação da área geográfica e do universo de adotantes da tecnologia. A segunda etapa tratou da aplicação dos questionários em entrevistas individuais com os adotantes selecionados e inserção dos dados sobre os indicadores de impacto nas planilhas eletrônicas desenvolvidas em plataforma MS-Excel, obtendo-se os resultados quantitativos dos impactos, os coeficientes de impactos e o índice agregado de impacto ambiental e social da tecnologia selecionada. A terceira e última etapa consistiu na análise e interpretação desses índices e indicação de alternativas de manejo da tecnologia de forma a minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, contribuindo assim para o desenvolvimento local sustentável (RODRIGUES et al., 2005).

No caso do segmento produção animal (expressão por unidade animal), o Ambitec Ambiental considera como aspectos ambientais relevantes: alcance, eficiência, conservação, recuperação ambiental e qualidade do produto, enquanto que no Ambitec Social os aspectos relevantes são: emprego, renda, saúde e gestão e administração.

Cada um destes aspectos é ainda composto por um conjunto de indicadores organizados em matrizes de ponderação automatizadas, nas quais seus componentes são valorados com coeficientes de alteração, conforme conhecimento pessoal do adotante/responsável da tecnologia.

Finalmente, os indicadores são considerados em seu conjunto, para composição do Índice de Impacto Social ou Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária. A composição deste índice envolve ponderação da importância do indicador e os pesos relativos aos indicadores podem ser alterados pelo usuário do Sistema, desde que o total seja igual à unidade. Com esse conjunto de fatores de ponderação, a escala padronizada no Sistema Ambitec varia entre -15 e +15, normalizada para todos os indicadores individualmente e para o Índice Geral de Impacto Social da Tecnologia. Vale ressaltar que a amplitude dos resultados (ou seja, o valor do índice) é de menor significado que sua direção (se positivo ou negativo)

Maiores detalhes sobre o desenvolvimento metodológico e considerações conceituais sobre o Sistema Ambitec podem ser obtidos em RODRIGUES et al. (2002; 2003a;b) e IRIAS et al. (2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

3.1.1. Emprego

Tabela 1 – Índices de impacto da adoção da tecnologia Pioneiro no emprego.

Indicador	Tamanho da propriedade	
	P	M
Capacitação	1,75	2
Oportunidade de emprego local qualificado	0,23	0,48
Oferta de emprego e condição de trabalho	0,28	0,1
Qualidade de emprego	0	0

Fonte: Dados da pesquisa

O indicador Capacitação foi o que sofreu o impacto mais significativo seguido do indicador oportunidade de emprego e condição de trabalho.

Sobre a capacitação, é importante ressaltar que os conhecimentos adquiridos advêm em grande parte dos cursos locais de curta duração, envolvendo os aspectos essenciais do manejo da forrageira. Contudo, as especificidades da cultivar Pioneiro em relação aos outros tipos de capim elefante, especialmente no manejo com pastejo rotativo, justificam o acompanhamento de técnicos e profissionais de nível superior que, por sua vez, adquirem conhecimentos em cursos oficiais regulares.

Para os técnicos de nível médio e superior, as oportunidades de emprego aumentam moderadamente, no nível da propriedade e das vizinhas. A atuação do técnico nos processos de instalação e manutenção auxilia em seu emprego tanto no local do cultivo quanto em outros pontos das propriedades, de acordo com suas capacidades.

A oferta de emprego propiciada pela tecnologia é geralmente temporária, até o domínio da mesma pelo produtor rural. Com relação à qualidade do emprego, nenhum tipo de impacto foi previsto ou verificado.

3.1.2. Renda

Tabela 2 - Índices de impacto da adoção da tecnologia Pioneiro na Renda

Indicador	Tamanho da propriedade	
	P	M
Geração de renda	1,25	1,25
Diversidade de fontes de renda	0	0
Valor propriedade	1,88	2,5

Fonte: Dados da pesquisa

O efeito previsto sobre a geração de renda no estabelecimento é referente ao seu montante, pois a forrageira aumenta a capacidade de suporte de animais com a mesma área de pastagem e no período de chuvas, quando a oferta de volumoso é menos restrigente da produção. A diversidade de fontes de renda tende a não ser afetada, segundo os relatos dos produtores entrevistados.

O expressivo impacto na valorização da propriedade, principalmente nas médias propriedades, se deve ao investimento na construção de benfeitorias tais como cercas (elétricas ou não), troncos de contenção, sala para armazenagem de sêmen, material de inseminação, compra de botijões de nitrogênio, para armazenamento do sêmen dos animais (que costuma ser elevado), bem como com a recuperação de pastagens degradadas, através da aplicação de adubos e de outros tratos culturais.

3.1.3. Saúde

Tabela 3 - Índices de impacto da adoção da tecnologia Pioneiro na Saúde

Indicador	Tamanho da propriedade	
	P	M
Saúde ambiental e pessoal	0	0
Segurança e saúde ocupacional	0	0
Segurança alimentar	1	3

Fonte: Dados da pesquisa

O impacto observado sob o aspecto saúde referente à segurança alimentar, advinda com o aumento da produção na fazenda, foi mais significativa nas médias propriedades. Com o sucesso da instalação da capineira nas propriedades, há um efeito demonstração que tende a estimular a adoção da tecnologia em propriedades vizinhas, o que aumenta a oferta e a garantia de alimento local e no entorno. Contudo, a dimensão deste impacto é restrita pela dificuldade de empregar a forrageira no período seco do ano.

3.1.4. Gestão e Administração

Tabela 4 - Índices de impacto da adoção da tecnologia Pioneiro na Gestão e Administração

Indicador	Tamanho da propriedade	
	P	M
Dedicação e perfil do responsável	1,75	1,75
Condição de comercialização	0	0,8
Reciclagem de resíduos	0	0
Relacionamento institucional	0,5	3

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação aos indicadores de gestão e administração, observou-se maior impacto positivo no parâmetro dedicação do produtor. De fato, a adoção da tecnologia requer maior dedicação do proprietário em relação aos aspectos do manejo alimentar, até então ignorados. O planejamento da atividade ganha um reforço, principalmente nas atividades de controle e ocupação dos piquetes pelos animais, inclusive com a orientação dos técnicos em agropecuária.

Com relação à comercialização, os pontos de destaque referem-se à contratação de serviços técnicos e à cooperação com outros produtores, que compartilham propágulos para formação de áreas de pastagem e informações sobre sua instalação e manejo. Este impacto foi observado somente nas médias propriedades.

Não foi observada relação de impacto para a geração de resíduos. Com relação ao relacionamento institucional, este foi melhorado com a utilização de assistência técnica, principalmente no caso das médias propriedades.

3.2. IMPACTOS AMBIENTAIS

3.2.1 Eficiência Tecnológica

Tabela 5 - Índices de impacto da adoção da tecnologia Pioneiro na Eficiência Tecnológica

Indicador	Tamanho da Propriedade	
	P	M
Uso de recursos materiais	1	0,75
Uso de energia	0	0
Uso de recursos naturais	0,8	1

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar do uso recomendado de cercas elétricas no sistema de pastejo rotativo, não se observou um substancial acréscimo no consumo de energia. O aumento no consumo de agroquímicos (recursos materiais) ocorreu com a adubação das pastagens. A expressiva produtividade por hectare das pastagens de capim-elefante aumentou a capacidade de suporte das propriedades, favorecendo a exploração de áreas com solo fértil e a recuperação de áreas de pastagem degradadas.

3.2.2 Conservação ambiental

Tabela 6 - Índices de impacto da adoção da tecnologia Pioneiro na Conservação Ambiental

Indicador	Tamanho da Propriedade	
	P	M
Atmosfera	0	0
Capacidade produtiva do solo	2	2
Água	0	0,5
Biodiversidade	0	0

Fonte: Dados da pesquisa

Não se observou relação de impacto nos parâmetros atmosfera e biodiversidade pela aplicação da tecnologia. O impacto positivo na capacidade produtiva dos solos foi bastante significativo, tendo em vista a formação de uma boa cobertura vegetal, incorporação de matéria orgânica e formação de um sistema radicular forte, o que proporcionou melhoria na estrutura física do solo e a incorporação de fertilizantes. Entretanto, em alguns casos em que o plantio ocorreu em superfícies de maior declividade ou em condições de uso incorreto da variedade, percebeu-se um processo moderado de lixiviação e de assoreamento dos córregos advindo do processo de erosão do solo.

3.2.3 Recuperação ambiental

Tabela 7 - Índices de impacto da adoção da tecnologia Pioneiro na Recuperação Ambiental

Indicador	Tamanho da Propriedade	
	P	M
Recuperação de áreas degradadas	0,2	0,5

Fonte: Dados da pesquisa

O cultivo do capim Pioneiro proporcionou a recuperação das áreas degradadas devido à adubação da área plantada e o descanso e menor pressão de pastejo sobre a área não cultivada.

3.3 Índice Geral de Impacto Social e Ambiental

Tabela 9 – Índice geral de impacto social e ambiental da adoção da tecnologia Pioneiro

Indicador	Tamanho da propriedade	
	P	M
Sociais	0,62	1,06
Ambientais	0,50	0,59

Fonte: Dados da pesquisa

Os índices de impacto social observados não foram muito significativos, embora positivo para todos os itens avaliados. Observou-se uma pequena elevação desses valores no que diz respeito à oportunidade de emprego qualificado e capacitação, principalmente na fase de instalação das capineiras. A segurança alimentar também contribuiu para a formação deste índice, devido à elevação da oferta de leite na região.

No âmbito da gestão e administração ocorreram pequenas melhorias. No caso dos produtores familiares houve um maior engajamento familiar. Para os produtores médios, a melhoria do modelo de planejamento e a maior utilização de assistência técnica causaram impactos positivos.

A magnitude do impacto ambiental foi pouco expressiva, entretanto positivo. Os indicadores de impacto que melhor reagiram à tecnologia foram o uso de recursos naturais, água e capacidade produtiva do solo.

4. CONCLUSÃO

A tecnologia se insere na cadeia produtiva do leite, causando impactos diretos sobre a produção de forrageira no meio rural e sobre elos da cadeia a ela diretamente interligados. Por meio do aumento da produtividade de leite e carne por hectare, pela grande capacidade de suporte da forrageira, ocorre uma maior oferta de carne e leite para a indústria. A produção do capim-elefante sob pastejo rotativo requer cuidados especiais com a adubação, especialmente a fosfatada, para a qual um pequeno impacto de demanda pode ser esperado.

Em termos de capacitação, os produtores se dedicam e buscam informações sobre o manejo do capim elefante no sistema de pastejo rotativo, realizando cursos de pequena duração e buscando informações técnicas. Análises de solo e recomendações de adubação constituem importantes serviços para a manutenção da forrageira, justificando a contratação de técnicos treinados nesta tecnologia.

No aspecto ambiental, sabe-se que mais da metade das áreas de pastagem do Brasil se encontra em estado de degradação. É possível uma recuperação da capacidade produtiva dessas áreas com o uso das técnicas de adubação e correção de solo para implantação de cultivares economicamente viáveis, como o capim-elefante Pioneiro.

Em regiões montanhosas onde a pecuária de leite resiste como uma das alternativas para a produção familiar, o capim elefante possibilita a exploração intensiva dos vales e segmentos de terra de menor declive e maior produtividade, como importante fonte de alimentação para as vacas em lactação. A forrageira não é recomendada para áreas íngremes, sob risco de provocar erosão do solo. Nessas localidades, algumas espécies menos produtivas podem ser mantidas como suporte para vacas secas e outros animais dos sistemas de produção que não estejam na produção de leite, auxiliando na conservação da área de pastagem e na preservação das áreas de vegetação nativa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÓSER, A. C. ; MARTINS, C. E. ; DERESZ, F. . Capim-elefante: formas de uso na alimentação animal. Circular Técnica, Embrapa Gado de Leite, v. 57, n. 1, p. 01-29, 2000;

DERESZ, F.; MOZZER, O L. Produção de leite em pastagem de capim-elefante. In: Carvalho, M.M., Alvim, M. J., Xavier, D. F., carvalho, L.D.A (Eds.) Capim-elefante: produção e utilização. Coronel Pacheco, MG, Embrapa-CNPGL, p. 195- 215. 1994;

IRIAS, L.J.M.; RODRIGUES, G.S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P.C.; RODRIGUES, I.A.; BUSCHINELLI, C.C. de A. Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas nos Segmentos Agropecuário, Produção Animal e Agroindústria (SISTEMA AMBITEC). Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 8 p. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 5);

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa II: avaliação da formulação de projetos: versão I. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 28 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa, 10);

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P&D. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 19, n. 3, p. 349-375, set./dez. 2002;

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. An Environmental impact assessment system for agricultural R&D. *Environmental Impact Assessment Review*, New York, v. 23, p. 219-244, 2003a;

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: Ambitec-Agro. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003b. 93 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34);

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; IRIAS, L.J.M.; RODRIGUES, I. Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec-Social)/Geraldo Stachetti Rodrigues ... [et al.]. – Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 31 p. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).