



PORTO ALEGRE, 26 A 30 DE JULHO DE 2009

SOBER 47^o CONGRESSO
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA,
ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL

DESENVOLVIMENTO RURAL E SISTEMAS AGROALIMENTARES: OS AGRONEGÓCIOS NO CONTEXTO DE INTEGRAÇÃO DAS NAÇÕES

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DE AÇÕES DE PESQUISA E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE IRRIGAÇÃO DE PASTAGENS

marcela.vinholis@cnpse.embrapa.br

Apresentação Oral-Ciência, Pesquisa e Transferência de Tecnologia

FERNANDO CAMPOS MENDONÇA¹; MARCELA DE MELLO BRANDÃO
VINHOLIS²; MARCELO AUGUSTO ROSSI E SIMÕES³; MARCELO DE REZENDE⁴;
CLODOVEU NICOLA COLOMBO JÚNIOR⁵.

1,3. EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE, SÃO CARLOS - SP - BRASIL; 2. EMBRAPA
PECUÁRIA SUDESTE. DOUTORANDA PPGEP/UFSCAR, SAO CARLOS - SP - BRASIL;
4. CONFEPAR, LONDRINA - PR - BRASIL; 5. MED. VETERINÁRIO. CONSULTOR
AUTÔNOMO, POTIRENDABA - SP - BRASIL.

Avaliação dos impactos econômico, social e ambiental de ações de pesquisa e transferência de tecnologia de irrigação de pastagens

Economical, social and environmental impacts of integrated research and technology transfer actions of pasture irrigation

Grupo de Pesquisa 10: Ciência, pesquisa e transferência de tecnologia

Resumo

Neste trabalho foram avaliados os impactos econômico, social e ambiental de ações integradas de pesquisa e transferência de tecnologia para elaborar projetos e realizar o manejo da irrigação de pastagens. As ações incluem a capacitação e a tutoria de extensionistas, e a disponibilização de planilhas eletrônicas de projeto e manejo. A avaliação dos impactos social e ambiental foi realizada por meio de planilhas eletrônicas sistema Ambitec, alimentadas com dados dos adotantes da tecnologia nos Estados de SP e PR.. O impacto econômico foi avaliado comparando-se o custo total de irrigação (CTI) de três tipos de sistema de irrigação por aspersão (convencional semiportátil, convencional fixo e malha). O sistema convencional semiportátil tem custos de aquisição e implantação e de manutenção 78,6% e 40% inferiores aos custos da aspersão em malha, respectivamente. Porém, o sistema em malha tem custos de mão-de-obra e de energia em 81% e 51% inferiores, respectivamente, em relação ao sistema convencional semiportátil, o que reduz em 54% o CTI. A conversão de sistemas de aspersão convencional fixa para aspersão em malha resulta em custos de aquisição, implantação e manutenção similares, mas reduz os custos de mão-de-obra e de energia elétrica em 67% e 65%, respectivamente, e resulta em um CTI 51% menor. Os resultados obtidos na avaliação de impactos social e ambiental mostram um índice geral de impacto de 2,24 para a tecnologia (escala de +15 a -15). Os aspectos de maior peso na composição do índice foram Capacitação, Geração de renda e Dedicção e perfil do responsável. O resultado reflete a importância do treinamento de extensionistas para a compreensão das tecnologias transferidas aos

2.1.

Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009,
Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural

2.2.

produtores, e o impacto positivo que a irrigação de pastagens promove na produtividade, proporcionando rentabilidade com maior regularidade da produção durante o ano. Destaca-se a importância do engajamento do produtor, com vantagem para as propriedades de natureza familiar.

Palavras-chaves: Produção de leite; irrigação; pastejo rotacionado; análise de impacto.

Abstract

In the article it has been evaluated the economical, the social and environmental impacts of integrated research and technology transfer actions of pasture irrigation design and management. The reported actions include coaching and mentoring the rural extension staff, and the release of electronic spreadsheets by Embrapa Cattle Southeast Research Center, for the irrigation design and management. The social and environmental impacts evaluation were made with the Ambitec system, a set of electronic spreadsheets fed with data from the adopters of the proposed technology in the States of Sao Paulo and Parana. The economic impact was evaluated by comparison of the total irrigation cost (TIC) among three types of sprinkling irrigation system (semi-portable conventional, fixed conventional, and mesh). The semi-portable conventional system has lower costs of acquisition and installation (-78,6%), and lower maintenance cost (-40%) than the mesh system. However, the mesh system has lower costs for labor (-81%) and energy (-51%) than the conventional semi-portable system. That leads to a reduction of 54% on the TIC, with the use of the mesh system. The conversion of fixed conventional systems to mesh systems resulted in similar costs of acquisition, installation and maintenance, but also led to a strong reduction on the labor and energy costs (67% and 65%, respectively), and to a reduction of 51% on the TIC. The social and environmental evaluation led to a general impact index of 2.24 for the technology (scale from +15 to -15). The main aspects on the index composition were 'Labor training', 'Cash generation', and 'Dedication and profile of people in charge'. The result reflects the importance of rural extension staff coaching for understanding the transferred technologies, and the positive impact promoted by pasture irrigation, enhancing the profitability and raising the production regularity along the year. It is highlighted the importance of the farmer's engagement.

Key Words: Milk production, irrigation, rotated pasture grazing; impact analysis.

1. INTRODUÇÃO

A manutenção da pecuária leiteira depende do aumento de competitividade do setor, sendo prioritária a redução dos custos de produção. O processo de intensificação da produção de leite a pasto constitui um importante passo neste sentido, principalmente por oferecer alimentos de menor custo aos animais, pois a alimentação é o item de maior custo na produção de leite.

A utilização da pastagem como base da alimentação de bovinos de leite é uma alternativa para reduzir o custo de produção e, conseqüentemente, tornar a atividade leiteira mais competitiva. Entretanto, um dos entraves à utilização do pasto como base da alimentação é a estacionalidade de produção de forragem devido a fatores climáticos, tais como temperatura, luminosidade e disponibilidade hídrica (Santos, 2007).

Mesmo não eliminando a estacionalidade da produção de forragem, em consequência de fotoperíodos menores e baixas temperaturas, a irrigação de pastagens permite a mitigação de deficiências hídricas, promove um incremento na taxa de acúmulo de forragem em períodos de veranicos e nos períodos de transição de estações (de chuvosa para seca e vice-versa), quando as condições de luminosidade e temperatura favorecem o crescimento das forrageiras tropicais e a disponibilidade de água é o fator limitante (Rassini, 2004; Corrêa e Santos, 2006). A irrigação também aumenta a disponibilidade de forragem no inverno, pois possibilita a implantação de pastagens de alfafa, forrageira de alta qualidade e produtividade, e a realização da sobressemeadura de espécies forrageiras de inverno em áreas de pastagens de forrageiras tropicais (Ex.: aveia e azevém em pastagem de capim-mombaça ou capim-tifton).

Apesar do alto custo de investimento inicial (sistemas fixos), se for aliada a técnicas de adubação e manejo do rebanho, a irrigação de pastagens permite a redução do custo da alimentação, que é o componente mais representativo do custo total da produção de leite, além de conferir maior segurança e estabilidade de produção e de renda na produção de leite. Tais afirmativas foram confirmadas por meio de observações nas propriedades familiares assistidas por extensionistas que participaram dos cursos promovidos pela Embrapa Pecuária Sudeste, e também em ações integradas de pesquisa e de transferência de tecnologia.

No âmbito socioeconômico, a tecnologia de irrigação e as técnicas relacionadas à transferência de tecnologia contribuem para mitigar o processo de êxodo rural e fixação do produtor no campo, através da viabilização econômica da atividade de produção de leite.

A interação entre instituições de pesquisa e de extensão rural pode ser muito produtiva, desde que haja o planejamento e o direcionamento adequado das atividades propostas, e que também haja o comprometimento dos profissionais com as metas e objetivos estabelecidos. Um exemplo de interação bem sucedida é o Projeto Balde Cheio, que é coordenado pela Embrapa Pecuária Sudeste e tem a participação de vários parceiros ligados à extensão rural pública ou privada. Este projeto visa a capacitação de extensionistas para a orientação produtores de leite, utilizando a propriedade rural como “sala de aula” para os extensionistas, sob a orientação de um multiplicador (pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste). Embora o produtor rural que entra no projeto também aprenda com o processo e tenha um grande aumento de rentabilidade na produção de leite, o principal foco é o extensionista. Devido à sua profissão, o extensionista tem um grande poder multiplicador do conhecimento, levando-o a outras propriedades rurais.

As ações integradas de pesquisa e transferência de tecnologia têm, portanto, um grande potencial multiplicador, inclusive para a elaboração de projetos e para o manejo da irrigação de pastagens tropicais. São alternativas interessantes para incrementar a produção de leite a pasto, pois possibilitam o aumento da produtividade e reduzem o custo de produção de matéria seca de pastagens sob manejo intensivo.

O presente documento tem por objetivo avaliar o impacto econômico, social e ambiental das ações integradas de pesquisa e transferência de tecnologia para a elaboração de projetos e o manejo da irrigação de pastagens, visando a redução do custo e a sustentabilidade de sistemas de produção intensiva de leite. Os projetos de irrigação de pastagens visam atender a todos os produtores de leite que busquem eficiência em seus sistemas de produção, com especial atenção a produtores familiares brasileiros.

2. METODOLOGIA

A avaliação dos impactos econômico, social e ambiental foi feita em duas etapas: i) avaliação de impacto econômico, utilizando-se coeficientes técnicos obtidos em pesquisas da Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos - SP) e no trabalho dos extensionistas que foram capacitados para a elaboração de projetos e o manejo da irrigação de pastagens; ii) avaliação dos impactos social e ambiental, utilizando-se dados obtidos em entrevistas com pesquisadores, extensionistas e produtores rurais, todos envolvidos na transferência e no uso da tecnologia avaliada.

As ações de pesquisa são voltadas ao desenvolvimento de planilhas eletrônicas para projetos e manejo de irrigação, envolvendo o planejamento e o dimensionamento hidráulico do sistema de irrigação. A transferência de tecnologia é feita por meio de cursos de curta duração (32 horas) e do acompanhamento periódico do trabalho dos extensionistas (tutoria), nos quais eles são orientados sobre os seguintes tópicos:

- planejamento da irrigação: uso de dados climáticos, de solo e de planta, para determinar a lâmina d'água (quantidade a aplicar) e o turno de rega (intervalo entre irrigações);
- dimensionamento do sistema de irrigação, envolvendo a escolha adequada do aspersor, da tubulação e da bomba centrífuga;
- análise econômica simplificada, com o cálculo do custo total de irrigação, composto pelos custos de aquisição, custo de implantação, custo financeiro e custo operacional (mão-de-obra e energia);
- manejo da irrigação: orientação sobre métodos simples para fazer o manejo, eliminar o desperdício de água e aumentar a eficiência da irrigação.

Os extensionistas são incentivados a elaborar projetos de sistemas fixos de irrigação por aspersão, preferencialmente com tubos enterrados, para reduzir a necessidade de mão-de-obra e aumentar a vida útil da tubulação. Também se procura reduzir a necessidade de potência da motobomba por unidade de área irrigada (cv/ha), utilizando aspersores de médio porte e baixa pressão de operação. Além disso, incentiva-se o uso da irrigação noturna, devido ao aumento da eficiência de irrigação (menor perda de água por evaporação direta) e à redução do custo de energia (tarifas noturnas com desconto).

Com relação ao manejo da irrigação, é feita a orientação dos extensionistas para o uso do método EPS (evaporação-planta-solo), desenvolvido originalmente por Rassini (2002), com o uso do tanque Classe A, e posteriormente adaptado para o uso do evaporímetro de Piché, para simplificação da operação e redução de custos.

A tecnologia é componente do “Projeto Balde Cheio”, que visa capacitar extensionistas para a orientação de produtores rurais, e resgatar a autoestima do produtor por meio da viabilização técnico-econômica da produção de leite. Esse trabalho de transferência de tecnologias utiliza propriedades rurais produtoras de leite como salas de aula para o aprimoramento técnico de produtores de leite e extensionistas rurais, por meio do aprendizado de conceitos de administração da propriedade, de planejamento do uso da terra, de levantamento da necessidade de infraestrutura, de melhoria nos aspectos de sanidade animal, de aumento da fertilidade do solo e da irrigação de pastagens.

A avaliação dos impactos seguiu a metodologia proposta por Ávila (2001), que trata de métodos para avaliação *ex post* do impacto econômico, social e ambiental de tecnologias geradas ou adaptadas, transferidas e adotadas por elos de cadeias produtivas do agronegócio brasileiro.

Por se tratar de tecnologia transferida majoritariamente a propriedades familiares, foram realizadas visitas a 11 estabelecimentos caracterizados como pequena propriedade (Tabela 1) nos Estados de SP e PR. Também foram entrevistados técnicos de extensão rural participantes do projeto nestas regiões.

2.1. ANÁLISE DO IMPACTO ECONÔMICO

A avaliação do benefício econômico foi feita por comparação do custo total de sistemas de irrigação, antes e após a aplicação da tecnologia proposta para projetos de irrigação. O custo total de irrigação (CTI) tem cinco componentes: i) custo de aquisição e implantação; ii) custo financeiro; iii) custo de manutenção; iv) custo de mão-de-obra; e v) custo da energia.

Tabela 1. Número de consultas realizadas por município.

<i>Municípios</i>	<i>Estado</i>	<i>Nºpropriedades</i>
São Carlos	SP	1
Ipiguá	SP	4
Potirendaba	SP	1
Cerqueira César	SP	1
Dracena	SP	1
Bom Jesus do Sul	PR	1
Rio Bonito do Iguaçu	PR	1
Nova Cantú	PR	1
Total	-	11

Foram feitas comparações de sistemas de irrigação de pastagens, em duas situações distintas: aspersão convencionais fixo x aspersão em malha e aspersão convencional semiportátil x aspersão em malha. Os sistemas de irrigação originais foram substituídos por sistemas em malha, projetados a partir de recomendações técnicas de especialistas. Os valores apresentados referem-se ao custo total de dois sistemas de irrigação, antes e após o seu redimensionamento (valores anterior e atual), de acordo com a tecnologia de redimensionamento proposta.

Um dos sistemas de irrigação redimensionados situa-se em uma propriedade rural que participa do Projeto Balde Cheio, e o outro sistema situa-se nas dependências da Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos - SP. Ambos os estudos foram apresentados por Mendonça (2007), em publicação disponível no *web site* da Embrapa Pecuária Sudeste.

Os componentes do custo total anual de irrigação (em R\$/ha.ano), referentes aos anos de 2005, 2006 e 2008 foram estimados a partir de um índice fornecido pelo CEPEA/USP-CNA, correspondente às variações dos preços de máquinas e implementos agrícolas da pecuária de corte ocorridas nesses anos, utilizando-se a média ponderada para os Estados de GO, MT, MS, PA, RO, RS, MG, PR e SP.

Devido às características do projeto de pesquisa e à natureza do Projeto Balde Cheio (construção participativa de conhecimento), estimou-se que a participação da Embrapa no desenvolvimento e na aplicação da tecnologia foi de 60%, para o cálculo do ganho líquido resultante de sua utilização. Este valor foi estimado considerando a dinâmica do processo de transferência das tecnologias, na qual os pesquisadores da Embrapa realizam o treinamento dos extensionistas participantes utilizando-se de propriedades assistidas por estes como “salas de aula”.

Os especialistas da Embrapa oferecem aos extensionistas o suporte técnico necessário à absorção de novos conceitos e práticas a serem adotados, e os extensionistas participantes do projeto acompanham e prestam assistência aos produtores de leite. Esses profissionais são a ponte essencial para que as tecnologias geradas ou adaptadas em centros de pesquisa sejam efetivamente transferidas aos produtores rurais, garantindo a continuidade e a expansão do processo.

2.2. ANÁLISE DOS IMPACTOS SOCIAL E AMBIENTAL

A avaliação dos impactos social e ambiental foram feitas segundo metodologia proposta por Ávila (2001). O procedimento iniciou-se com a coleta de dados em entrevistas com os pesquisadores da Embrapa Pecuária Sudeste envolvidos no desenvolvimento da tecnologia, com os extensionistas participantes do Projeto Balde Cheio, responsáveis pela divulgação e aplicação da tecnologia, e com os produtores de leite, usuários da tecnologia sob assistência dos extensionistas.

A metodologia padrão recomenda que os produtores sejam agrupados em extratos, de acordo com o tamanho da propriedade. Como a avaliação da tecnologia foi feita apenas em propriedades de pequeno porte e de natureza familiar, a população de proprietários entrevistados não foi segregada em categorias.

Solicitou-se aos pesquisadores, aos extensionistas e aos produtores adotantes da tecnologia, que indicassem as mudanças ocorridas no sistema de produção em razão da aplicação da tecnologia estudada. Nas entrevistas foram aplicados questionários elaborados com base no sistema “Ambitec - Sistema de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica”, desenvolvido pela Embrapa para a avaliação dos impactos social e ambiental de tecnologias. Os questionários servem para agrupar as mudanças em itens padronizados, que posteriormente são agrupados em alguns indicadores de impacto de cada tecnologia avaliada.

O procedimento de avaliação dos impactos, propriamente dito, inicia-se com a inserção dos dados nas planilhas eletrônicas, que calculam o grau de mudança ocorrido em cada componente dos indicadores de impacto. As mudanças provocadas por uma tecnologia em cada item componente de um indicador são representadas por coeficientes, que mostram a direção e a intensidade da alteração. Esses coeficientes têm os seguintes valores e significados:

- +3 - grande aumento no componente (>75%)
- +1 - aumento moderado no componente (25% a 75%)
- 0 - componente inalterado (0 a 25%)
- 1 - diminuição moderada no componente (-25% a -75%)

-3 - grande diminuição no componente (< -75%)

Após a determinação dos coeficientes de cada item componente, os indicadores são calculados e agrupados, para a composição dos índices de impacto social e ambiental da inovação tecnológica proposta. A escala de valores no sistema Ambitec (Social e Ambiental), varia entre -15 e +15. Essa escala é normalizada para todos os indicadores individualmente e, posteriormente, para o índice geral de impacto social da tecnologia avaliada.

A avaliação do impacto social foi realizada com base no conjunto de planilhas eletrônicas (MS-Excel®) denominado "Ambitec-Social", que integra indicadores sociais da contribuição de tecnologias agropecuárias para o bem-estar social (Rodrigues et al., 2005). O Ambitec-Social é composto por indicadores formados por 79 componentes e agrupados em quatro aspectos essenciais: 1) emprego; 2) renda; 3) saúde; e 4) gestão e administração. Esses indicadores foram inseridos em matrizes de ponderação, nas quais os dados inseridos são transformados em índices de impacto social.

A avaliação do impacto ambiental foi realizada com base nos conjuntos de planilhas eletrônicas (MS-Excel®) nomeados "Ambitec-Produção Animal" que integram indicadores ambientais da contribuição de uma dada tecnologia agropecuária para a qualidade ambiental no estabelecimento. O Ambitec-Produção Animal é composto por onze indicadores formados por nas quais os 52 componentes e agrupados em cinco aspectos essenciais: 1) eficiência tecnológica; 2) conservação ambiental; 3) recuperação ambiental; 4) bem-estar e saúde animal; e 5) qualidade do produto (Rodrigues et al., 2000, 2002). Tal como no sistema Ambitec-Social, esses indicadores foram inseridos em matrizes de ponderação, nas quais os dados inseridos são transformados em índices de impacto.

O valor preconizado para a linha de base de utilidade dos indicadores é igual a 0,70, que corresponde à estabilidade no desempenho ambiental da atividade em relação ao indicador (Rodrigues et al., 2000, 2002, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. ANÁLISE DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1.1. CUSTO DA TECNOLOGIA

Na Tabela 2 é apresentada a estimativa dos custos relacionados à geração da tecnologia analisada. Os custos referentes à tecnologia avaliada estão relacionados ao projeto "Desenvolvimento e avaliação de métodos simplificados e manejo de irrigação de forrageiras", financiado pela Embrapa no Macroprograma 3 - Desenvolvimento Tecnológico Incremental, e desenvolvido no período entre novembro de 2005 e abril de 2008.

Tabela 2. Estimativa dos custos de geração da tecnologia para irrigação de pastagens.

Ano	Custo de	Custeio de	Custos de	Custos de	Total
-----	----------	------------	-----------	-----------	-------

2.1.

Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009,

Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural

2.2.



PORTO ALEGRE, 26 A 30 DE JULHO DE 2009

SOBER 47º CONGRESSO
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA,
ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL

DESENVOLVIMENTO RURAL E SISTEMAS AGROALIMENTARES: OS AGRONEGÓCIOS NO CONTEXTO DE INTEGRAÇÃO DAS NAÇÕES

	pessoal	pesquisa	administração	transferência	
2005	R\$ 6.766,15	R\$ 2.833,00	R\$ 500,00	R\$ 5.689,60	R\$ 15.788,75
2006	R\$ 16.344,00	R\$ 17.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 4.007,60	R\$ 40.351,60
2007	R\$ 17.087,65	R\$ 17.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 767,80	R\$ 37.855,45
2008	R\$ 9.141,89	R\$ 5.667,00	R\$ 1.000,00	R\$ 2.140,70	R\$ 17.949,59
				Total	R\$ 111.945,39

Para o desenvolvimento do projeto foi prevista a participação de um pesquisador, comprometendo 15% de seu tempo por um período de 36 meses, entre os anos de 2005 e 2008. Para a estimativa de custo de pessoal foi considerado um acréscimo de 100% sobre o salário bruto estimado, a título de benefícios e encargos sociais e trabalhistas.

O custeio de pesquisa foi calculado a partir do valor total do orçamento do projeto, decrescido de 15% destinados a custos administrativos. O montante resultante foi distribuído ponderadamente entre os 36 meses de desenvolvimento do projeto, sendo a mesma lógica utilizada para o cálculo dos custos de administração.

Para a transferência de tecnologia foram computados os custos de transporte, hospedagem e diárias, referentes a cursos ministrados em diversas cidades, num total de 16 cursos ministrados fora da Embrapa Pecuária Sudeste. Nos oito cursos realizados em São Carlos, na Embrapa Pecuária Sudeste, o custo envolvido foi do pesquisador palestrante. Ao todo foram realizados 24 cursos de irrigação de pastagens.

As cidades onde foram realizados os cursos foram: Araçatuba-SP, Bauru-SP, Catanduva-SP, Cerqueira César-SP, Dracena-SP, Franca-SP, General Salgado-SP, Jales-SP, Lins-SP, Londrina-PR, Pindamonhangaba-SP, Presidente Prudente-SP, Presidente Venceslau-SP, Rio Branco-AC, São Carlos-SP e São José do Rio Preto-SP.

Inclui-se na transferência da tecnologia os custos envolvidos na difusão da tecnologia, representados pela confecção de dois folders.

3.1.2. BENEFÍCIO ECONÔMICO DA TECNOLOGIA

Nas tabelas 3 e 4 são apresentados os ganhos médios relacionados à aplicação da tecnologia de projetos de irrigação, devido à redução do custo total de irrigação (em R\$/ha.ano) e o benefício econômico em âmbito regional.

Tabela 3. Ganhos unitários (em R\$/ha.ano) devido à aplicação da tecnologia de projetos de irrigação de pastagens (Redução de custo).

Ano	Custo anterior (R\$/ha.ano) (A)	Custo atual (R\$/ha.ano) (B)	Economia obtida (R\$/ha.ano) C=(A-B)
2005	2.872,32	1.355,50	1.516,82
2006	3.080,85	1.453,91	1.626,94
2007	3.305,75	1.560,05	1.745,71
2008	3.391,37	1.600,45	1.790,92

Tabela 4. Benefícios econômicos obtidos (Redução de custo).

2.1.

Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009,

Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural

2.2.



PORTO ALEGRE, 26 A 30 DE JULHO DE 2009

SOBER 47º CONGRESSO
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA,
ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL

DESENVOLVIMENTO RURAL E SISTEMAS AGROALIMENTARES: OS AGRONEGÓCIOS NO CONTEXTO DE INTEGRAÇÃO DAS NAÇÕES

Ano	Participação Embrapa (%) (D)	Ganho líquido Embrapa (R\$/ha) $E=(C \times D)/100$	Área de adoção (ha de projeto) (F)	Benefício econômico (R\$) $G=(E \times F)$
2005	60	910,09	344	313.071,14
2006	60	976,16	592	577.888,55
2007	60	1047,42	736	770.903,33
2008	60	1074,55	1008	1.083.147,67

A área de adoção para a análise do benefício econômico foi determinada por meio da estimativa do somatório das áreas dos projetos de sistemas de irrigação de pastagens confeccionados pelos participantes dos cursos realizados. Os treinamentos realizados nos dois primeiros anos tiveram uma média de 26 participantes por curso, em 24 cursos ministrados até o ano de 2008, somando-se 627 técnicos treinados pelo projeto. Verificou-se que cerca de 20% dos participantes desenvolvem e implementam projetos de irrigação, com uma área média de 8 ha/ano cada. Portanto, em um total de 627 participantes, tem-se 126 projetistas e uma área total estimada em 1008 hectares irrigados (Tabela 4). A quantidade de participantes foi levantada a partir de registros mantidos na Área de Comunicação e Negócios da Unidade da Embrapa Pecuária Sudeste.

Considerando-se as estimativas do custo de geração da tecnologia (R\$ 111.945,39 – Tabela 2) e do benefício econômico (R\$ 1.083.147,67 - Tabela 4), a relação benefício:custo da tecnologia está próxima de 10:1.

Na análise de benefício econômico foram considerados três tipos de sistemas de irrigação por aspersão comumente utilizados em pastagens: convencional semiportátil, convencional fixo e em malha. A avaliação econômica foi feita considerando as variáveis: a) custo de aquisição e implantação; b) fonte de energia e potência da bomba centrífuga; c) consumo de energia na irrigação; d) necessidade de mão-de-obra.

Os casos de redimensionamento de sistemas de irrigação de pastagens foram analisados com base nos cálculos levantados de um boletim técnico sobre dimensionamento de sistemas de irrigação (Mendonça et al., 2007), da Embrapa Pecuária Sudeste. Os custos de irrigação são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Custos de irrigação de sistemas de irrigação em áreas de pastagem.

Custos de irrigação	Sistemas de Irrigação por aspersão		
	Convencional Semiportátil	Convencional Fixo	Malha
Aquisição e implantação* (R\$/ha.ano)	132,28	583,21	616,91
Manutenção (R\$/ha.ano)	93,75	124,00	131,17
Mão-de-obra** (R\$/ha.ano)	2.500,00	1.125,00	468,75
Energia*** (R\$/ha.ano, 100 dias/ano)	746,64	1.306,62	367,83
Custo total (R\$.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	3.472,67	3.138,83	1584,66

* Inclui o custo financeiro, com juros de 6,75% a.a. e prazo de pagamento de dez anos (FINAME).

** Diária de R\$ 40,00 por oito horas de trabalho, incluindo encargos trabalhistas.

*** Preço do quilowatt-hora: R\$ 0,183

Fonte: Adaptado de Mendonça et al. (2007)

A percepção de técnicos e produtores rurais não familiarizados com os custos de irrigação pode onerar indevidamente o sistema de produção como um todo. Os custos de aquisição e implantação de um sistema de irrigação são os mais evidentes, pois referem-se ao valor que o produtor desembolsa no momento da compra. Analisando apenas esses custos na Tabela 5, um produtor rural ou um extensionista optaria pelo sistema convencional portátil (R\$/ha.ano 132,28), que equivale a 21,4% do mesmo custo no sistema em malha. Entretanto, o sistema de irrigação em malha dimensionado com a tecnologia proposta demonstra uma grande vantagem sobre os sistemas convencionais semiportátil e fixo, por reduzir acentuadamente os custos de mão-de-obra e de energia em relação ao sistema convencional semiportátil (redução de 81% e 51%, respectivamente). Observa-se que a tecnologia proposta resulta em uma redução de 54% no custo total de irrigação, em relação ao sistema convencional semiportátil.

A comparação entre os sistemas convencional fixo e malha mostra que, apesar de a soma dos custos de aquisição, implantação e manutenção serem ligeiramente inferiores no sistema convencional fixo (6% a menos), a irrigação em malha teve custos de mão-de-obra e de energia 58% e 72% menores, respectivamente. Isto resultou em uma redução de 49,5% no custo total de irrigação.

Além do sistema de irrigação em malha, há dois outros tipos de sistema de irrigação em que é possível utilizar a mesma tecnologia de projetos proposta: aspersão em faixas e aspersão por setor. Recentemente, tais sistemas também têm sido projetados com sucesso pelos extensionistas que por cursos de capacitação sobre a tecnologia avaliada. Segundo Mendonça et al. (2007), as vantagens desses sistemas de irrigação - aspersão em malha, faixas ou por setor - são o uso de aspersores de médio porte e baixa pressão (menor potência da bomba por área irrigada) e de tubulações fixas, geralmente enterradas, que eliminam o transporte de tubos, reduzem o trabalho de irrigar e aumentam a vida útil de tubos e conexões.

A economia no consumo de energia elétrica obtida com a tecnologia analisada deve-se ao dimensionamento dos sistemas de irrigação, o que geralmente não ocorria em áreas de pastagem devido ao desconhecimento de produtores extensionistas. Com a tecnologia proposta, os sistemas são projetados de modo a reduzir a vazão e a pressão de operação, resultando em motobombas com menor relação potência/área irrigada (cv/ha).

Os benefícios econômicos calculados apresentam valores crescentes no período, visto que a cada curso realizado, novos técnicos passam a desenvolver projetos de irrigação, totalizando 1008 hectares ao final de 4 anos, valor correspondente a 3 vezes a área de 2005 (Vide Tabela 4).

Do ponto de vista da propriedade rural, os produtores obtiveram maior estabilidade de produção, redução de custos e aumento da produtividade. Como exemplo, pode-se citar um caso no município de Cerqueira César-SP, em que o produtor apresentou um aumento de produtividade de leite, passando de 60 para 300 L/dia de leite, em uma propriedade onde a área destinada à produção de leite é de 3 hectares. Nesta propriedade, a produção nos meses de outubro a março apresentou maior estabilidade, pois a tecnologia de irrigação possibilita o plantio de forrageiras de inverno (aveia e azevém) em sobressemeadura nos

pastos tropicais, aumentando em 4 UA¹ por hectare a lotação nestas áreas. Além disto, a irrigação possibilitou a ampliação do uso das pastagens em 2 a 3 meses (maio, agosto e setembro), resultando em uma redução no custo da alimentação, da ordem de R\$1,50 a R\$2,00 por vaca/dia nesse período.

3.2. ANÁLISE DO IMPACTO SOCIAL

3.2.1. EMPREGO, RENDA

Até o momento não se verificou aumento do número de postos de trabalho devido ao uso da irrigação de pastagens. No entanto, houve uma maior capacitação e requisição dos serviços prestados pelos técnicos extensionistas, e aumento da dedicação e comprometimento dos proprietários rurais assistidos no Projeto Balde Cheio. Estima-se que seja necessário um extensionista rural cada 100 produtores adotantes da tecnologia, para elaborar projetos e capacitar os produtores a manejar o sistema de irrigação em pastagens (20% do tempo de um técnico para esta atividade).

A Tabela 6 mostra o resultado da avaliação de impacto sobre o emprego e a renda. O indicador de maior destaque, para o aspecto *Emprego*, é o de *Capacitação*, refletindo a importância e boa aceitação do projeto junto aos seus participantes.

Tabela 6. Impactos sociais da tecnologia sobre os aspectos *Emprego* e *Renda*.

Impacto	Se aplica	Média
Emprego		
Capacitação	Sim	7,5
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim	0,0
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	0,0
Qualidade do emprego	Não	-
Renda		
Geração de renda do estabelecimento	Sim	11,3
Diversidade de fonte de renda	Sim	-0,8
Valor da propriedade	Sim	3,3

Os extensionistas passam a ter acesso a treinamentos de curta duração em níveis básico e avançado, e tutoria da Embrapa a longo prazo para o desenvolvimento e implantação de sistemas de irrigação eficientes. Os produtores de leite têm a oportunidade de visitar outras propriedades assistidas que já utilizam a tecnologia de irrigação proposta, para conhecer e tirar dúvidas, e passam a receber uma assistência qualificada que melhora o processo de transferência de tecnologias e garante uma maior adesão à sua utilização.

Desta forma, os técnicos da extensão rural desenvolvem uma nova competência profissional e aperfeiçoam seus conhecimentos, e os produtores de leite incrementam sua capacidade técnica e administrativa para gestão da propriedade leiteira.

¹ UA – unidade animal, equivalente a 450 kg de peso vivo.



Com relação ao aspecto *Renda*, a *Geração de renda do estabelecimento* foi o indicador com maior impacto positivo no âmbito da avaliação social (Tabela 6), devido ao significativo aumento na produção de leite, reduzindo o custo de alimentação e aumentando a segurança e a estabilidade da renda. A irrigação possibilita uma oferta de forragem mais homogênea ao longo do ano, reduzindo a adversidade em períodos de seca curtos (veranicos) ou longos (estação seca).

Ressalta-se que há um conjunto de técnicas e tecnologias que devem ser utilizadas juntamente com a irrigação, tais como a calagem e a adubação de pastagens, o pastejo rotacionado, a adequação da taxa de lotação das pastagens, a sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagens de verão e o manejo adequado dos animais.

O aumento da produtividade e da lucratividade decorrentes da utilização correta de tais técnicas permite ao produtor diversificar as atividades em sua propriedade rural, mas sem pressão pela diversificação. Por exemplo, um produtor que tenha aumentado a produtividade de leite da média nacional (1500 a 2000 L/ha.ano) para um patamar de 30000 L/ha.ano poderá liberar áreas na propriedade para arrendamento de terras (Ex.: cana-de-açúcar). No Estado de São Paulo há vários casos observados pela Embrapa Pecuária Sudeste e pela Coordenadoria de Assistência Técnica – CATI, em que produtores de leite atingiram produtividade acima de 30000 L/ha.ano.

Outros aspectos positivo da irrigação de pastagens é a valorização da propriedade rural devido ao investimento em benfeitorias, infraestrutura e equipamentos; adequação ambiental da propriedade em contrapartida de projetos de financiamento (Ex.: é necessário o restabelecimento de áreas de proteção permanente e reserva legal para adquirir a outorga de uso da água para irrigação).

3.2.2. SAÚDE

A Tabela 7 mostra o resultado da análise de impacto sob o aspecto *Saúde*. A segurança da produção obtida pela viabilização técnica e econômica da propriedade tem um papel importante na segurança alimentar, à medida que os incrementos de qualidade e produtividade atingidos por um número crescente de propriedades leiteiras em uma determinada região passam a afetar o seu entorno, alcançando os consumidores.

Tabela 7. Impactos sociais, no aspecto **saúde**, proporcionados pela tecnologia.

Impacto	se aplica	Média
Saúde ambiental e pessoal	Não	-
Segurança e saúde ocupacional	Não	-
Segurança alimentar	Sim	3,0

Esse indicador se sobressai em eventos adversos, como um veranico em que diversos produtores têm a sua produção de forragem e a oferta de leite comprometidos, enquanto as pastagens irrigadas sustentam a oferta de leite na qualidade desejada, minimizando os riscos de “quebra” do abastecimento.

3.2.3. GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

Na Tabela 8 pode-se ver o resultado da análise de impacto da tecnologia sobre a gestão e a administração da propriedade. Os indicadores relacionados ao aspecto de gestão e administração estão diretamente relacionados ao sucesso do projeto de transferência de tecnologia, pois evidenciam a importância do comprometimento dos envolvidos (Embrapa, órgãos de extensão rural e produtores de leite). O engajamento familiar é o que mais contribui para o impacto positivo sobre o indicador *Dedicação e perfil do responsável*.

Tabela 8. Impactos sociais da tecnologia no aspecto **gestão e administração**.

Impacto	se aplica	Média
Dedicação e perfil do responsável	Sim	5,0
Condição de comercialização	Não	-
Reciclagem de resíduos	Não	-
Relacionamento institucional	Sim	3,0

Em propriedades de agricultura familiar, o empenho do proprietário e sua família é fundamental para alcançar sucesso com qualquer tecnologia proposta, inclusive a irrigação de pastagens. Seja na execução das tarefas propostas, na propriedade, seja na participação em visitas a outras propriedades, o envolvimento familiar facilita a adoção de novas tecnologias.

A evolução do processo produtivo também requer um maior envolvimento da assistência técnica, o que foi evidenciado no indicador Relacionamento institucional, que por sua vez traz aos representantes da Embrapa a responsabilidade de comprometimento na implementação e adoção das tecnologias propostas.

3.2.4. ANÁLISE GERAL - IMPACTO SOCIAL

Na avaliação das planilhas do Ambitec-Social, encontrou-se o índice geral de impacto social de 2,24, na escala de +15 a 15, para a tecnologia disponibilizada. De forma geral, os aspectos que mais contribuíram para a composição do índice foram *Capacitação* (33,5%), *Geração de renda* (25,1%) e *Dedicação e perfil do responsável* (22,3%), totalizando juntos 80,9% do valor.

Embora os indicadores que compõem o aspecto *Geração de renda* (*Segurança*, *Estabilidade* e *Montante* da renda) tenham registrado o maior coeficiente de impacto (11,3), o aspecto *Capacitação* possui um peso do indicador duas vezes maior (0,1).

Este resultado reflete a importância do treinamento dos técnicos extensionistas para uma compreensão segura da tecnologia a ser transferida aos produtores, assim como o grande impacto positivo que um sistema de irrigação de pastagens promove na produtividade da atividade, proporcionando rentabilidade com maior regularidade da produção durante o ano e em situações adversas de estresse hídrico.

Cabe destacar ainda a importância do engajamento do produtor com as atividades do programa para o atendimento de suas metas, sendo esse ponto uma vantagem para os

pecuaristas de natureza familiar, pois de seu comprometimento com os resultados dá-se o sustento de sua família.

3.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

3.3.1. EFICIÊNCIA TECNOLÓGICA

Na Tabela 9 é apresentado o impacto da tecnologia proposta sobre a eficiência tecnológica. A implantação de sistemas de irrigação de pastagens aumenta a quantidade e a qualidade da forragem, permitindo ao produtor reduzir o uso de ração e de volumosos para complementação da dieta animal. Em vários relatos, os produtores rurais e os extensionista citam a suspensão do fornecimento de silagem e a redução de 60% a 70% no uso de cana-de-açúcar, devido à irrigação de pastagens.

Tabela 9. Impactos ambientais da tecnologia no aspecto **eficiência tecnológica.**

Impacto	se aplica	Média
Uso de insumos materiais	Sim	2,0
Uso de energia	Sim	0,5
Uso de recursos naturais	Sim	-0,7

Outro impacto positivo é a redução no uso de energia, uma vez que o consumo de energia elétrica incrementado pela instalação de uma motobomba (elétrica) é compensado pela diminuição no emprego de equipamentos como trituradores de cana-de-açúcar e misturadores, ou mesmo pela substituição de uma motobomba a diesel menos eficiente. A redução do custo de energia pode ser aumentada fazendo-se a irrigação noturna, que aumenta a eficiência de irrigação devido à redução da perda de água por evaporação de água, diretamente do jato d'água dos aspersores e na superfície das folhas da pastagem. Além disso, o produtor pode contar com tarifas energia elétrica reduzidas para a irrigação noturna em todo o Brasil.

O indicador *Uso de recursos naturais* apresentou um impacto negativo devido ao aumento do consumo de água destinada à irrigação, ligeiramente atenuado por uma redução da pastagem necessária para suportar a produção, se comparado com as condições anteriores à adesão do proprietário ao projeto.

3.3.2. CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Na Tabela 10 são apresentados os impactos ambientais sobre a conservação e a recuperação ambiental. Enquanto o indicador *Atmosfera* apresentou variação inexpressiva em relação à geração de ruídos dos aspersores e motobomba, ou de gases de efeito estufa, a implantação de irrigação em pastagens apresentou um impacto positivo sobre o indicador *Qualidade do solo*. Não foram observadas evidências de alteração em taxas de erosão em pastagens bem manejadas, e constatou-se que a aplicação das diversas técnicas conjugadas resulta na redução de perdas de matéria orgânica e nutrientes do solo. Como resultado de

adubações freqüentes, há uma melhora na qualidade do solo, possibilitando a descompactação do solo pelas raízes das forrageiras.

Tabela 10. Impactos ambientais da tecnologia sobre os aspectos **conservação ambiental e recuperação ambiental.**

Impacto	se aplica	Média
Conservação ambiental		
Atmosfera	Sim	0,0
Qualidade do solo	Sim	4,0
Qualidade da água	Não	-
Biodiversidade	Não	-
Recuperação ambiental		
Recuperação Ambiental	Sim	0,6

A fim de solicitar a outorga para a captação de água, ou dar entrada em um pedido de financiamento para aquisição e implantação de um sistema de irrigação para a pastagem, alguns produtores se depararam com a exigência de adequação de áreas de preservação permanente ou de reserva legal em suas propriedades. Tal condição permite aos órgãos ambientais responsáveis restringir o acesso à licença ou ao crédito. Desta forma o projeto contribuiu, indiretamente, para a recuperação ambiental das propriedades.

3.3.3. ANÁLISE GERAL - IMPACTO AMBIENTAL

Na avaliação das planilhas do Ambitec-Produção Animal, obteve-se um índice de impacto ambiental de 0,49, na escala de +15 a -15, para a tecnologia disponibilizada. O índice geral apresentado sinaliza para a importância da conservação da qualidade do solo em sistemas de produção, aspecto responsável por 55,6% da composição do índice geral, que é principalmente relacionado à capacidade de preservação dos nutrientes e da matéria orgânica em pastagens bem manejadas.

Outro aspecto importante é o *Uso de insumos materiais* (37% do índice geral), que junto da *Qualidade do solo* representam 92,6% da composição do índice. O uso de insumos é composto pelos indicadores de uso de ração, volumoso e silagem na alimentação animal, e reflete uma vantagem dos sistemas de irrigação de pastagens. Sua utilização possibilita a substituição total ou parcial desses insumos devido ao aumento da oferta de forragem na dieta dos animais – alternativa menos custosa e mais sustentável do ponto de vista ambiental.

Destaca-se, finalmente, o impacto negativo da tecnologia proposta relacionado ao indicador de consumo de água para a irrigação das pastagens, referente ao aspecto *Uso de recursos naturais* (-13,0%). É um referencial importante visto que, segundo dados divulgados pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), o Brasil usa 63% de seus recursos em irrigação.

Com o uso de tecnologias para adequação do dimensionamento de sistemas e do manejo da irrigação, o uso da água na irrigação é uma boa alternativa. Como exemplo de estratégias viáveis, o Programa de Irrigação Noturna (PIN) do governo do Paraná cria

incentivos aos agricultores familiares para o uso da irrigação em horários de menor consumo de energia e de água. Além disso, o produtor rural pode ter um desconto de 60% a 90% na tarifa de energia elétrica, de acordo com a região do Brasil (Sul e Sudeste - 60%; Centro-Oeste - 70%; Norte e Nordeste - 90%).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de relativamente recente para a realidade do produtor brasileiro, a irrigação de pastagens encontra cada vez mais adeptos, demandando um aumento de profissionais técnicos capacitados e, conseqüentemente, o oferecimento de cursos e treinamentos.

É necessário que os extensionistas desenvolvam novas competências profissionais, que permitam expandir suas áreas de atuação e garantir a transferência segura e efetiva de tecnologias geradas e adaptadas em centros de pesquisa para os produtores rurais. O acesso a treinamentos de curta duração em níveis básico e avançado, e a tutoria da Embrapa na utilização do conhecimento adquirido têm contribuído para o desenvolvimento e a implantação de sistemas de irrigação eficientes. Em contrapartida, os produtores de leite têm a oportunidade de visitar propriedades rurais que já utilizam a irrigação de pastagens de modo eficiente, para conhecer e tirar dúvidas sobre a tecnologia proposta, passando a receber uma assistência qualificada que aumentará a adesão ao processo de transferência de tecnologia.

A dinâmica utilizada para a transferência da tecnologia analisada permite que os extensionistas sejam capacitados em um ambiente prático, junto aos produtores, utilizando propriedades rurais como “salas de aula”. Além do conhecimento adquirido durante a capacitação, a presença freqüente do extensionista na propriedade rural favorece a troca de experiências entre esses profissionais e os produtores.

O ambiente também permite maior aproximação dos especialistas da Embrapa com as realidades vivenciadas no campo, favorecendo o esforço de geração e adaptação de tecnologias com maior facilidade de adoção.

De forma geral, pode-se considerar a irrigação de pastagens uma alternativa economicamente vantajosa aos produtores de leite, com benefícios sociais e ambientais. No âmbito econômico, a tecnologia proposta promove o aumento da produção de leite, a redução nos custos de alimentação animal e o aumento da renda do produtor, aumentando a oferta de forragem no pasto e substituindo parcialmente o uso de ração ou de silagem na dieta animal.

Socialmente, a maior regularidade na produção de forragem permite uma melhor distribuição da produção de leite e da renda durante o ano, pois reduz os riscos relacionados à queda da oferta de forragem devido a veranicos e ao período de inverno.

A capacitação para realizar projetos e manejar melhor a irrigação valoriza o trabalho dos extensionistas, o elo essencial para viabilizar a incorporação de tecnologias geradas em centros de pesquisas à realidade do produtor rural.

Quanto ao produtor, a viabilização técnico-econômica de sua atividade produtiva contribui para resgatar sua autoestima e sua confiança, ao mesmo tempo em que sua capacitação e engajamento promovem o aumento de sua força de trabalho e a otimização do uso de recursos naturais.

Com relação aos aspectos ambientais, o aumento da participação da forragem na composição da dieta reduz a dependência da atividade em relação a insumos externos, tais como os combustíveis fósseis. Sistemas de irrigação bem dimensionados e manejados adequadamente promovem a redução no consumo de energia e contribuem para melhorar a qualidade do solo e adequação às leis ambientais, como a que se refere a manutenção de áreas de preservação permanente e reservas legais previstas no Código Florestal (Lei 4.771, 1965). Isto ocorre em função do crescente condicionamento da aprovação de créditos, financiamentos e outorgas do uso de água.

5. BIBLIOGRAFIA

ÁVILA, F. D. A. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa**: metodologia de referência. Embrapa, SEA, Brasília, 2001. 153 p.

CORRÊA, L. A.; SANTOS, P.M. **Irrigação de pastagens formadas por gramíneas forrageiras tropicais**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 6p. (Embrapa Pecuária Sudeste, Circular Técnica, 48).

MENDONÇA, F. C.; CAMARGO, A. C.; STIVARI, A.; LIMA, C. R. C.; FERREIRA, F. C.; AKINAGA, L.; COTI, L. B.; S GONÇALVES, L. R.; NETO, P. Q. **Dimensionamento de sistemas de irrigação para pastagens em propriedades de agricultura familiar**. São Carlos, SP. Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 56 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 10). Disponível em : <http://www.cppse.embrapa.br/080servicos/070publicacao gratuita/boletim-de-pesquisa-desenvolvimento/Boletim10.pdf>.

RASSINI, J. B. **Irrigação de Pastagens**: frequência e quantidade de aplicação de água em latossolos de textura média. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2002. 7p. (Embrapa Pecuária Sudeste, Circular Técnica, 31).

RASSINI, J.B. Período de estacionalidade de produção de pastagens irrigadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 821-825, 2004.

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de desenvolvimento tecnológico agropecuário**. II. Avaliação da formulação de projetos, versão 1.0. Jaguariúna, SP: Funep, Embrapa Meio Ambiente, 2000. 28 p.

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 e Tecnologia**, v. 19, n. 3, p. 349-375, 2002.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, I. **Sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica**



PORTO ALEGRE, 26 A 30 DE JULHO DE 2009

SOBER 47^o CONGRESSO
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA,
ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL

DESENVOLVIMENTO RURAL E SISTEMAS AGROALIMENTARES: OS AGRONEGÓCIOS NO CONTEXTO DE INTEGRAÇÃO DAS NAÇÕES

agropecuária (Ambitec-Social). Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 31 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J.; QUEIROZ, J. F.; FRIGHETTO, R. T. S.; RAMOS FILHO, L. O.; RODRIGUES, I.; BROMBAL, J. C.; TOLEDO, L. G. **Avaliação de impacto ambiental de atividades em estabelecimentos familiares do Novo Rural.** Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 44 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 17).

SANTOS, P. M.; MOREIRA, D. P.; SILVA, C. E.; AGUIAR A. S.; FERRAZZAR, A.. **Efeito da irrigação sobre a taxa de lotação em pastagens de capim-tanzânia utilizadas para produção de leite em São Carlos, SP.** São Carlos, SP. Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 5 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado Técnico, 80)