



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



## **AValiaÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DO PROGRAMA DE ERRADICAÇÃO DA DOENÇA DE AUJESZKY NO ESTADO DE SANTA CATARINA**

**MARCELO MIELE; ADEMIR FRANCISCO GIROTTI; NELSON MORÉS; ARMANDO LOPES DO AMARAL; JANICE REIS CIACCI ZANELLA;**

**EMBRAPA SUÍNOS E AVES**

**CONCÓRDIA - SC - BRASIL**

**mmiele@cnpsa.embrapa.br**

**PÔSTER**

**Ciência, Pesquisa e Transferência de Tecnologia**

### **Avaliação dos Impactos Econômicos e Sociais do Programa de Erradicação da Doença de Aujeszky no Estado de Santa Catarina**

**Grupo de Pesquisa: Ciência, Pesquisa e Transferência de Tecnologia**

#### **Resumo**

Os recursos limitados para a pesquisa agropecuária e a necessidade de conhecer de que forma as tecnologias alteram a competitividade das cadeias produtivas, seu entorno social e o meio ambiente exigem que sejam implementados processos de avaliação de impacto. O presente estudo teve por objetivo avaliar o impacto econômico, social e organizacional do Programa de Erradicação da Doença de Aujeszky no Estado de Santa Catarina, desenvolvido pela Embrapa e instituições parceiras. Este programa foi implementado em 2001 e atingiu sua meta em 2004. Os benefícios gerados representam um retorno positivo para os investimentos.

**Palavras-chaves:** Doença de Aujeszky, erradicação, impacto econômico, impacto social

#### **Abstract**

The limited resources for agricultural research and the need for a better knowledge about the ways that technologies change agribusiness competitiveness and its social and natural environment, demand its impact assessment process. The aim of this study was to realize economic, social and organizational impact assessment of the Aujeszky Disease Eradication Project in Santa Catarina, south Brazil, developed by the Brazilian

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

Agricultural Research Company and other institutions. This project started on 2001 and achieved its goals on 2004. The benefits represent a positive return for the investments.

**Key Words:** Aujeszky Disease, economic impact, eradication, social impact

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) teve importante papel no desenvolvimento do país e, de forma específica, na oferta de tecnologia e conhecimento para a competitividade e sustentabilidade do agronegócio e da agricultura familiar. Entretanto, e apesar do aumento que vem ocorrendo no seu orçamento nos últimos anos, os recursos disponíveis permanecem limitados, havendo a necessidade de priorizar e escolher entre as inúmeras linhas e projetos de pesquisa. Além disso, é fundamental avaliar de que forma o principal produto da empresa (tecnologia) está alterando a competitividade das cadeias produtivas, seu entorno social e o meio ambiente. O uso de metodologias de avaliação de impacto das tecnologias geradas pela Embrapa remonta à sua fundação há 35 anos, mas foi priorizada a partir de meados dos anos 1980 (AVILA et al., 2005). O objetivo deste artigo foi avaliar os impactos econômicos e sociais do Programa de Erradicação da Doença de Aujeszky (DA) no estado de Santa Catarina (SC), coordenado pela Embrapa Suínos e Aves em parceria com a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agropecuário de SC (Cidasc), o Sindicato das Indústrias de Carnes e Derivados no Estado de Santa Catarina (Sindicarnes-SC) e a Associação Catarinense de Criadores de Suínos (ACCS).

O programa foi lançado em 2001 com a meta de sanear os rebanhos infectados e a erradicação total até 2004. Contou com apoio financeiro e logístico de diversas instituições da cadeia produtiva. A estratégia adotada foi de despovoamento gradativo dos rebanhos com alta taxa de infecção (>10%) e conseqüente indenização do lucro cessante. Nos demais rebanhos (taxa de infecção ≤10%) a erradicação ocorreu por sorologia diferencial. No total foram avaliados 1.022 rebanhos suínos em 986 granjas. Após o saneamento, o Estado foi reconhecido pela Organização Internacional de Epizootia (OIE) como provisoriamente livre da infecção. O último caso de infecção pelo vírus da Doença de Aujeszky (VDA) em SC ocorreu em junho de 2004. Em junho de 2006, após o saneamento de todos as granjas identificadas como positivas, a coordenação do programa passou para a Cidasc, a qual tem a responsabilidade de execução do Serviço de Defesa Sanitária Animal no estado, para dar continuidade às ações visando a obtenção de Certificação como Estado Livre da DA (MORÉS & ZANELLA, 2003; MORÉS et al., 2005).

## 2. METODOLOGIA E FONTES DE DADOS

Esta avaliação de impacto segue um enfoque multidimensional, englobando os aspectos econômico, social, ambiental e organizacional, e busca avaliar o retorno dos investimentos feitos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I). A metodologia deve comparar a tecnologia gerada pela Embrapa com aquela(s) utilizada(s) anteriormente à sua adoção ou com as principais alternativas existentes no



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



mercado, buscando mapear todos os efeitos ao longo da cadeia produtiva (AVILA et al., 2005, 2006). A periodicidade deste processo é anual para as avaliações *ex-post* (posteriores ao lançamento), enquanto que nas avaliações *ex-ante* (anteriores à P&D&I) ocorre já na elaboração dos projetos de pesquisa.

Para a avaliação dos impactos econômicos utiliza-se o método do excedente econômico<sup>1</sup> (AVILA et al., 2005, 2006). Os benefícios são calculados a partir dos ganhos gerados pela tecnologia descontados eventuais custos adicionais. Há quatro tipos de benefícios calculados, quais sejam: incremento de produtividade (diferencial de produtividade x preço), redução de custos (diferencial de custos x quantidade), agregação de valor (diferencial de valor x quantidade) e expansão de área (diferencial de produção x preço). A principal variável da análise é a área de adoção da tecnologia (cabeças, rebanhos, hectares etc.) e sua evolução temporal, é um indicativo tanto da participação de mercado da tecnologia, quanto da sua difusão ou substituição. A participação da Embrapa é definida de forma subjetiva, não superior a 70% (AVILA et al., 2005, 2006).

A avaliação dos impactos sociais busca quantificar a geração de empregos, considerando apenas os empregos adicionais, ou seja, aqueles que não teriam sido criados caso estivessem sendo adotadas outras tecnologias (AVILA et al., 2006). Além disso, avalia de forma qualitativa os aspectos emprego, renda, saúde e gestão e administração através do Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec-Social) (RODRIGUES et al., 2005; AVILA et al., 2006). Por sua vez, a avaliação dos impactos ambientais considera o alcance da tecnologia, é feita de forma qualitativa e volta-se para os aspectos eficiência tecnológica, conservação ambiental, recuperação ambiental, bem-estar e saúde animal e qualidade do produto. Utiliza o Sistema de Avaliação de Impactos Ambientais de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (Sistema Ambitec), versão produção animal (RODRIGUES et al., 2003; IRIAS et al., 2004; AVILA et al., 2005, 2006). O Ambitec é um sistema prático para avaliação de impactos ambientais e sociais composto por um conjunto de planilhas eletrônicas que busca padronizar a subjetividade do entrevistado e do entrevistador. Para cada aspecto analisado registra a percepção do entrevistado acerca do efeito da tecnologia, através de um coeficiente de alteração (grande aumento = +3, moderado aumento = +1, inalterado = 0, moderada diminuição = -1, grande diminuição = -3). Além disso, utiliza-se de um fator de ponderação, relativo à escala do efeito da tecnologia (pontual = 1, local = 2 e entorno = 5)<sup>2</sup>.

A avaliação dos impactos na organização de P&D&I utiliza a metodologia ESAC (sigla das dimensões econômica, social, ambiental e de capacitação) desenvolvida na Unicamp, que não se restringe à relação *input/output* ou investimentos/resultados (publicações e benefícios). Também através de um sistema de pontuação registra a percepção do entrevistado acerca dos aspectos conhecimento, capacitação e político-institucional. Assim, tenta captar benefícios organizacionais no sistema de P&D&I e nas

---

1 A metodologia utilizada pela Embrapa desconsidera efeitos nos preços a partir da maior oferta proporcionada pelos ganhos de produtividade ou expansão da área, bem como desconsidera os efeitos na quantidade ofertada em função da redução nos custos (AVILA et al., 2006).

2 As planilhas eletrônicas e os manuais encontram-se em <http://www.cnpma.embrapa.br>.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



suas relações com outros sistemas (AVILA et al., 2006). Utiliza uma escala com cinco graduações (muito negativo = -3: redução de mais de 75%; negativo = -1: redução de mais de 25% e menos de 75%; sem mudança = 0: sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; positivo = 1: aumento de mais de 25% e menos de 75%; muito positivo = 3: aumento de mais de 75%).

Por fim, para determinar o retorno dos investimentos feitos em P&D&I são calculados o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR) e a relação benefício/custo (B/C). Os custos devem considerar não apenas as despesas do projeto específico da tecnologia, mas também aquelas anteriores, necessárias para a formação de conhecimento e infra-estrutura. Por outro lado, não devem ser contabilizados os custos gerais da empresa que não podem ser rateados sem um alto grau de arbitrariedade. O horizonte de tempo deve ser de no mínimo 10 ou 15 anos (GALESNE et al., 1999; AVILA et al., 2005, 2006).

O processo de avaliação segue quatro etapas (adaptado de (RODRIGUES et al., 2005), quais sejam:

- levantamento e coleta dos dados e informações sobre a tecnologia, seus usuários e características e problemas da cadeia produtiva;
- entrevistas com usuários e especialistas;
- cálculos (benefícios econômicos, sistema Ambitec, ESAC e retorno dos investimentos); e,
- análise e interpretação (relatório da avaliação, discussão com equipe, seminário interno na Unidade e divulgação).

A coleta de dados baseou-se nos princípios de buscar evidências provenientes de duas ou mais fontes (entrevistas e dados secundários); organizar um banco de dados (reunião formal das distintas evidências); e buscar um encadeamento de evidências, isto é, fazer ligações explícitas entre a adoção da tecnologia e os impactos estimados (YIN, 2001).

Para avaliação dos impactos econômicos e sociais do Programa de Erradicação da Doença de Aujeszky no Estado de Santa Catarina<sup>3</sup> a principal fonte de dados são as entrevistas junto a pesquisadores e técnicos da Embrapa Suínos e Aves para caracterizar o programa, seus benefícios e beneficiários e a área de abrangência. Esta foi calculada a partir da composição do rebanho em SC e de estimativas de evolução da doença caso o programa não tivesse sido implementado. Os dados secundários foram obtidos junto a fontes estatísticas oficiais e setoriais. Os preços foram levantados junto à Associação Catarinense de Criadores de Suínos (ACCS, <http://www.accs.org.br/>), à Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, <http://www.conab.gov.br>) e ao fornecedor de vacinas (escritório de representação comercial da Intervet). A composição do rebanho foi obtida a partir de dados do Sindicarnes-SC, enquanto que a produtividade das matrizes foi obtida a partir dos dados do Levantamento Sistemático da Produção e Abate de Suínos (LSPS, <http://www.cnpsa.embrapa.br/>) desenvolvido pela Embrapa Suínos e Aves em parceria com a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (Abipecs) (MIELE & MACHADO, 2007).

---

<sup>3</sup> Não estão disponíveis os resultados do Ambitec Produção Animal para a avaliação dos impactos ambientais.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

### 3. IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS BENEFICIÁRIOS E IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

O desempenho brasileiro (competitividade revelada) na última década no mercado internacional de carne suína é significativo, atingindo a marca recorde de US\$ 1,2 bilhão exportados em 2007. A trajetória de incremento tecnológico, aumento de escala, especialização e coordenação entre os elos da cadeia produtiva foram fatores fundamentais para o desempenho brasileiro nesse segmento do mercado mundial de carnes. Entretanto, a participação crescente de novos países no cenário internacional, assim como as incertezas sanitárias e a prática de protecionismo resultam em um processo de acirramento da concorrência internacional que podem afetar negativamente estes resultados. Isso tem exigido a melhora contínua na eficiência técnica e na condição sanitária dos rebanhos (MIELE & WAQUIL, 2007).

A DA é causada por um herpesvírus com conseqüências nas diversas etapas de produção do suíno. Na maternidade leva a uma alta mortalidade, nas fases de creche e crescimento-terminação aumentam os problemas respiratórios, enquanto que nas porcas em reprodução verifica-se uma redução na sua produtividade (podem ocorrer abortos, repetição de cio, mumificação fetal e nascimento de leitões fracos). Além disso, a DA pode atacar os suínos sem que apresentem sintomas, é a chamada forma latente que pode passar despercebida. É a forma mais perigosa em um programa de erradicação, porque podem transmitir a doença quando comercializados ou distribuídos para outros rebanhos (SANDRIN, 1999; MORÉS & ZANELLA, 2003; MORÉS et al., 2004 e 2005). Assim, a DA tem impactos na eficiência produtiva e na moral dos produtores e, conseqüentemente, na rentabilidade da atividade e na competitividade da carne suína no mercado internacional (PROTAS et al., 1987; PARSONS et al., 1990; ZANELLA et al., 2002). Além disso, e apesar de não ser uma doença restritiva às exportações pelas regras da OIE (como é o caso da Influenza Aviária ou da Febre Aftosa), pode servir como poder de barganha nas negociações internacionais, sobretudo no mercado russo. Isso é importante tendo em vista que à exceção de Canadá e Austrália, todos os demais competidores internacionais têm uma situação sanitária em relação à DA semelhante ou pior à do Brasil e de Santa Catarina (Tabela 1).

Tabela 1. Situação da DA entre os principais exportadores de carne suína (2007).

País	Exportações		Situação sanitária em relação à DA
	(mil t)	(%)	
EUA	1.373	27	Restrita a certa(s) zona(s) / região(ões) do país
UE-27	1.270	25	Ausente durante o período relatado em alguns países e mortes clínicas demonstradas
Canadá	1.040	20	Nunca houve ocorrência
Brasil	606	12	Ausente durante o período relatado (erradicada em SC desde 2004)
China	440	9	Restrita a certa(s) zona(s) / região(ões) do país
Chile	160	3	Nunca houve ocorrência
México	70	1	Mortes clínicas demonstradas

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

Austrália	54	1	Nunca houve ocorrência
Outros	141	2	Diversas situações
Total	5.154	100	

Fonte: OIE para situação sanitária, USDA para exportações mundiais e Abipecs para exportações brasileiras.

De maneira geral, a tecnologia traz benefícios para o conjunto da cadeia produtiva da carne suína (benefício sistêmico). Os principais beneficiários são suinocultores e empresas e cooperativas agroindustriais que abatem suínos e processam e exportam a carne suína. Entre os suinocultores, os principais beneficiários são os estabelecimentos rurais inseridos na suinocultura industrial (tecnificados e direcionados ao mercado), sejam eles agricultores familiares com pequena escala (geralmente associados a cooperativas ou inseridos nos esquemas de integração) ou agricultores patronais e empresas agropecuárias (independentes ou integrados). Entre as empresas e cooperativas agroindustriais, os principais beneficiários são organizações que implementaram esquemas de integração ou parceria para o suprimento de animais (ou seja, que arcam com parte dos custos de produção de suínos) e, ao mesmo tempo, têm uma significativa parcela de suas receitas oriundas das exportações.

De forma específica ao programa, deve-se considerar que no Brasil a DA é uma doença de notificação obrigatória, sendo que o uso da vacina de controle oficial somente é permitido em rebanhos com diagnóstico positivo ou vizinhos sob risco. Desta forma, os rebanhos que foram inicialmente incluídos no programa foram aqueles que haviam sido cadastrados pelo serviço oficial como infectados e/ou que usam a vacina contra a DA. Posteriormente, outros rebanhos com diagnóstico positivo para DA, notificados pelo serviço oficial ou identificados através de investigação sorológica realizada nos rebanhos em áreas de risco (áreas perifocais ou cuja rastreabilidade incluía o rebanho como suspeito), foram também incluídos no programa (SANDRIN, 1999; MORÉS et al., 2004 e 2005).

Até o ano de 2000 existiam oficialmente em SC, cerca de 110 granjas de suínos que haviam sido infectadas e/ou usavam vacina para controlar a DA. Entretanto, após a implementação dos protocolos de erradicação<sup>4</sup>, constatou-se que este número estava subestimado. Dos 1.022 rebanhos suínos em 986 granjas investigados até 2005, 32,45% estavam infectados pelo VDA (Tabela 2). O último caso de infecção pelo VDA em SC ocorreu em junho de 2004 (MORÉS et al., 2005), o que contrasta significativamente com o provável cenário caso o programa não tivesse sido implementado, no qual estima-se que o número de rebanhos infectados teria aumentado a uma taxa (conservadora) de aproximadamente 10% ao ano, ou entre 30 e 45 novos rebanhos infectados por ano (Fig. 1).

4 O Protocolo 1 previa o despovoamento gradual do rebanho e foi aplicado em granjas que apresentavam surto da doença ou tinham prevalência superior a 10% de infecção pelo VDA nos reprodutores, enquanto que o Protocolo 2 previa sorologia diferencial por ELISA gpl e foi aplicado nas granjas onde a sorologia para o VDA apresentou prevalência igual ou inferior a 10% nos reprodutores (MORÉS & ZANELLA, 2003; MORÉS et al., 2005).

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

Tabela 2. Número de granjas e reprodutores envolvidas no Programa de Erradicação da doença de Aujeszky em Santa Catarina.

Situação das granjas	Número de granjas	Número de reprodutores
Livres (sorologia negativa)	666	38.661
Erradicação por sorologia	81	15.588
Despovoadas	239	26.618
Total	986	80.867

Fonte: MORÉS et al., 2005

Do ponto de vista econômico há seis benefícios a serem destacados. Para os suinocultores cujos rebanhos foram desinfectados verifica-se um aumento de produtividade (medido em n.º de leitões nascidos, desmamados e terminados por matriz, por ano), bem como uma redução nos custos, tanto em função dos menores gastos com vacinas, quanto que em função dos gastos decorrentes de novos surtos da DA. Este impacto beneficia não apenas os suinocultores, mas também as empresas e cooperativas agroindustriais que fornecem animais, ração e outros insumos através dos esquemas de integração e parceria. Além disso, pode-se destacar outros três benefícios, os quais não foram quantificados neste estudo. O serviço estadual de defesa sanitária executado pela Cidasc pode direcionar seus recursos para outras ações. Por sua vez, o agronegócio exportador se beneficia em termos de poder de barganha nas negociações internacionais, bem como dos efeitos sinérgicos entre as ações do programa e a gestão e a biosegurança das granjas, as quais receberam investimentos em benfeitorias (carregador de leitões, cerca de isolamento, cordão vegetal e portaria com banho) e cujos proprietários e técnicos receberam capacitação e conhecimento. A tecnologia também tem um impacto social positivo, com benefícios na capacitação, na gestão e administração da granja (maior dedicação à atividade e melhor relacionamento com o órgão oficial de defesa sanitária) e geração de renda.

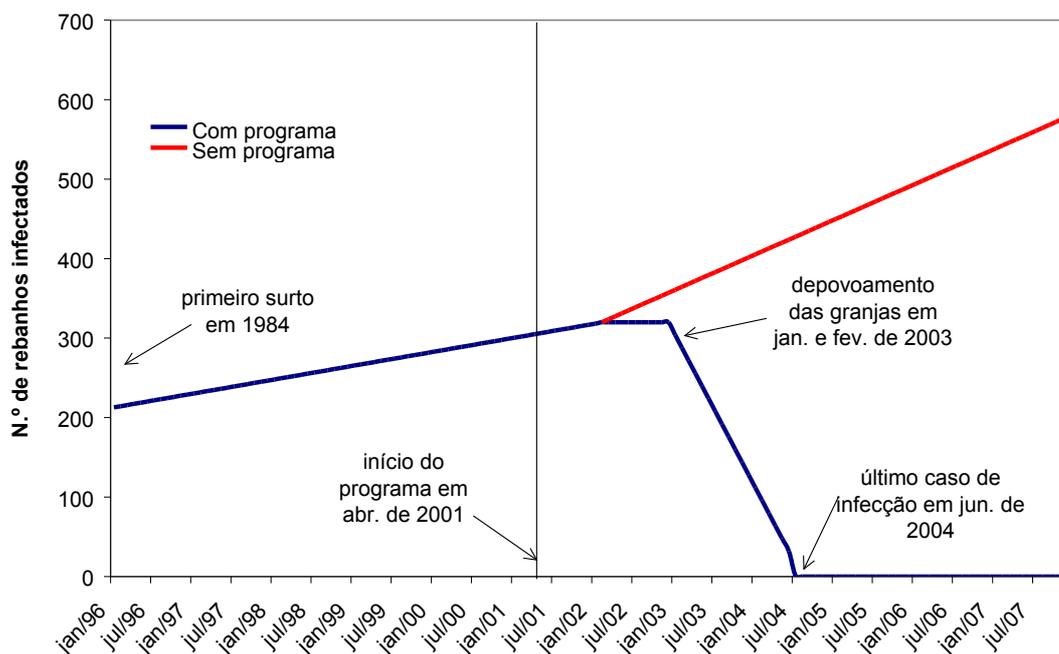


Fig. 1. Cenários para a evolução da doença de Aujeszky em Santa Catarina

Fonte: elaborado pelos autores.

#### 4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

Os benefícios econômicos foram calculados com base na diferença entre a evolução verificada do número de rebanhos infectados (de aproximadamente 320 em 2002 para nenhum em junho de 2004), e a estimativa de evolução caso o programa não tivesse sido implementado (Figura 1). Com isso, a área de abrangência do programa para fins de cálculo dos benefícios econômicos evoluiu de 19 rebanhos em 2002 para 559 em 2007, com a ocorrência de 30 a 45 novos casos por ano.

O principal benefício econômico é o aumento da produtividade das matrizes em dois leitões terminados por matriz, por ano (ZANELLA et al., 2002). Para o valor do leitão ao produtor estimou-se a margem de contribuição (receitas – custos variáveis) por leitão de 24kg. Não se considerou custo adicional para esse benefício. Nesse cenário, o ganho unitário foi de R\$9,23 por matriz alojada em 2007. Note-se que o benefício por aumento de produtividade nos anos de 2002 e 2003 foram nulos tendo em vista a crise verificada na suinocultura e as margens negativas praticadas naqueles anos. Por outro lado, em 2005, com o aquecimento das vendas e a falta de animais para abate, verificou-se uma margem de contribuição extremamente elevada. Estima-se um benefício econômico acumulado em função de ganhos de produtividade de R\$1,6 milhão, para o período entre 2002 e 2007 (Tabela 3).

Tabela 3. Benefícios econômicos por aumento de produtividade

Ano	Ganhos de produtividade por matriz alojada	Participação da Embrapa	Área de Adoção	Benefício Econômico
-----	--	-------------------------	----------------	---------------------

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

	(leitão)	(R\$)	(%)	(matrizes)	(rebanhos)	(R\$)
2002	2,00	-13,48	70	1.003	19	0
2003	2,00	-8,83	70	9.866	165	0
2004	2,00	8,04	70	24.936	389	140.257
2005	2,00	31,36	70	36.884	470	809.553
2006	2,00	8,59	70	46.019	514	276.594
2007	2,00	9,23	70	56.993	559	368.069

Fonte: elaborado pelos autores.

O segundo benefício econômico em ordem de valor é a redução dos custos com vacinas, tendo em vista que a cada ano são necessárias 2,3 doses para as fêmeas e duas doses para os machos reprodutores e as leitoas de reposição (ZANELLA et al., 2002). A partir da composição média dos rebanhos em SC, estima-se que sejam necessárias anualmente 316 doses por rebanho, a um custo de R\$2,66 a dose em 2007 e um benefício unitário de R\$840 por rebanho. Para o período entre 2002 e 2007 o benefício acumulado foi de R\$964 mil (Tabela 4). Por fim, estima-se que a cada novo caso de surto sejam gastos 3% da receita bruta da granja (PROTAS et al., 1987; PARSONS et al., 2004; ZANELLA et al., 2002), equivalente a R\$4,8 mil por rebanho considerando-se a composição média dos rebanhos em SC. Para o período entre 2002 e 2007 o benefício acumulado foi de R\$613 mil (Tabela 5).

Tabela 4. Benefícios econômicos pela redução nos custos com vacinas

Ano	Redução de custos por rebanho infectado		Participação da Embrapa (%)	Área de Adoção (rebanhos)	Benefício Econômico (R\$)
	(vacinas)	(R\$)			
2002	316	306,09	70	19	4.071
2003	316	397,62	70	165	45.925
2004	316	475,74	70	389	129.543
2005	316	610,82	70	470	200.960
2006	316	707,73	70	514	254.643
2007	316	839,55	70	559	328.516

Fonte: elaborado pelos autores.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

Tabela 5. Benefícios econômicos pela redução nos custos com novos surtos

Ano	Redução de custos por rebanho infectado		Participação da Embrapa (%)	Área de Adoção (rebanhos)	Benefício Econômico (R\$)
	(% da receita)	(R\$)			
2002	3,00	1.886,69	70	30	39.621
2003	3,00	2.379,81	70	43	71.632
2004	3,00	3.293,69	70	44	101.446
2005	3,00	4.303,29	70	45	135.554
2006	3,00	3.658,61	70	44	112.685
2007	3,00	4.826,80	70	45	152.044

Fonte: elaborado pelos autores.

O benefício econômico acumulado desde o início do programa foi estimado em R\$3,2 milhões quando considerados apenas a participação da Embrapa de 70% (Tabela 6), passando a R\$4,5 milhões quando também é considerada a participação de outras instituições. Esse resultado se deve, sobretudo, ao crescimento da área de abrangência, estimada a partir da diferença entre a evolução da DA verificada com a implementação do programa e aquela estimada caso a ação não tivesse sido desenvolvida. Nesse sentido verifica-se um crescimento na área de abrangência de 13% ao ano desde 2004. Os resultados para o ano de 2005 sofreram forte elevação tendo em vista os preços praticados naquele ano.

Tabela 6. Benefícios econômicos totais e acumulado para o período

Ano	Área de adoção		Incremento de produtividade	Benefício econômico		Total	Var.
	Rebanhos	Var.		Redução de custos com vacinas	com novos surtos		
2002	19		0	4.071	39.621	43.692	
2003	165	768%	0	45.925	71.632	117.557	169%
2004	389	136%	140.257	129.543	101.446	371.246	216%
2005	470	21%	809.553	200.960	135.554	1.146.067	209%
2006	514	9%	276.594	254.643	112.685	643.922	-44%
2007	559	19%	368.069	328.516	152.044	848.629	32%
<b>Total</b>			<b>1.594.473</b>	<b>963.658</b>	<b>612.982</b>	<b>3.171.113</b>	

Fonte: elaborado pelos autores.

## 5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

O impacto social do programa foi avaliado como positivo (coeficiente de 3,16 na Tabela 7). O aspecto capacitação é o mais importante, tendo em vista as ações desenvolvidas junto a produtores, aos técnicos das agroindústrias e da extensão rural pública e aos técnicos do órgão de defesa sanitária. Além das visitas às granjas para coleta de material e esclarecimentos, foram realizadas 18 palestras e seminários e dois cursos de treinamento para veterinários e técnicos, aos quais coube a difusão do

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

conhecimento para os suinocultores. Apesar disso, uma das principais dificuldades encontradas foi a falta de mão-de-obra oficial especializada para acompanhar e orientar todos os procedimentos operacionais nas granjas infectadas e para fiscalizar o transporte de suínos para reposição. Também foram considerados importantes os impactos na gestão e administração do estabelecimento suinícola, seja pelos efeitos do programa na dedicação do suinocultor para a atividade, seja pela maior e melhor interação com os órgãos oficiais de defesa sanitária e de extensão rural (MORÉS et al., 2005). Também merecem destaque os impactos positivos no montante da renda e no valor da propriedade a partir dos investimentos realizados em benfeitorias (ligados à biosegurança da granja)<sup>5</sup>.

Tabela 7. Impactos sociais

Indicadores	Não se aplica	Índice
Capacitação		10,0
Oportunidade de emprego local qualificado		3,7
Oferta de emprego e condição do trabalhador		2,8
Qualidade do emprego	X	
Geração de Renda do estabelecimento		3,8
Diversidade de fonte de renda	X	
Valor da propriedade		4,0
Saúde ambiental e pessoal	X	
Segurança e saúde ocupacional	X	
Segurança alimentar		3,0
Dedicação e perfil do responsável		5,0
Condição de comercialização		0,7
Reciclagem de resíduos		3,0
Relacionamento institucional		5,0
Total		3,16

Fonte: elaborado pelos autores.

Do ponto de vista do nível de emprego, estima-se que o impacto seja elevado tendo em vista as implicações do programa para a rentabilidade das granjas infectadas, bem como para o poder de barganha das agroindústrias exportadoras no mercado internacional. Entretanto, não é possível estimar este valor tendo em vista que o nível de emprego direto e indireto na cadeia produtiva da carne suína em SC varia em função de inúmeros fatores conjunturais, evolução tecnológica e deslocamentos regionais. Além disso, não existem estatísticas oficiais, havendo a necessidade de se buscar estimativas.

Estima-se que em SC, no ano de 2007, haviam mais de 44,6 mil empregos diretos somente com a produção de suínos (18,7 mil empregos) e o seu abate e processamento (25,9 mil). Não estão contabilizados neste valor todos os empregos diretos nos

5 A adoção da tecnologia não altera a relação de trabalho nem a organização da produção ao longo da cadeia produtiva, por isso não se aplica o item "Qualidade do emprego". Além disso, também não se verificam impactos nos riscos para a saúde do trabalhador e do ambiente, por isso não se aplicam os itens "Saúde ambiental e pessoal" e "Segurança e saúde ocupacional". Também não se identificou impacto na diversificação das fontes de renda.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

segmentos de distribuição e transporte, apoio técnico, gerencial e financeiro, além dos empregos indiretos e outros encadeamentos. De forma específica, o programa atingiu 986 granjas, com um emprego estimado de 1.347 ocupados diretos. Destas, 320 estavam infectadas, envolvendo 703 empregos diretos. Após o processo de erradicação, constatou-se que 64 granjas saíram da atividade, envolvendo 150 empregos diretos, correspondendo a 6,5% das granjas e 11,2% dos empregos diretos beneficiados pelo programa. Além disso, 39 granjas saíram da produção de leitões (em ciclo completo ou em unidade de produção de leitões) e se especializaram no processo de crescimento-terminação, provavelmente por restrições de escala e de recursos (financeiros, humanos e terra). Entretanto, deve-se considerar que a crise na suinocultura que durou até o primeiro semestre de 2004 também foi determinante para esse processo de desligamento e especialização.

Assim, conclui-se que o programa gera um impacto positivo (e significativo) no nível de emprego por fortalecer a competitividade sistêmica da cadeia produtiva da carne suína. Entretanto, apesar de manter na atividade a maioria dos beneficiados diretos, e apesar da avaliação positiva dos especialistas apontada acima, acarretou a saída da atividade daqueles suinocultores menos capitalizados que não conseguiram acompanhar o processo de erradicação da DA, mas que provavelmente também não estavam acompanhando outros processos como o incremento tecnológico, o aumento de escala e as crescentes pressões para a adequação à legislação ambiental.

## **6. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE CONHECIMENTO, CAPACITAÇÃO E POLÍTICO-INSTITUCIONAL**

O desenvolvimento da tecnologia trouxe significativos impactos sobre o conhecimento, a capacitação e no âmbito político-institucional (Tabela 8). Os principais benefícios na capacitação das equipes e na capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias estão relacionados à interação e cooperação entre Embrapa, Cidasc e as áreas técnicas das agroindústrias. Se estendendo para a socialização do conhecimento gerado na Embrapa para os veterinários de campo e os próprios suinocultores. Foram 18 palestras e seminários, além de dois cursos ministrados em 2002 de treinamento para implementação dos procedimentos de despovoamento das granjas infectadas e posterior limpeza, desinfecção, vazio sanitário e repovoamento das granjas despovoadas (MORÉS et al., 2005).

Em termos político-institucionais, destacam-se três questões: mudanças no marco institucional tendo em vista que o programa deu origem ao Plano Nacional para Erradicação da Doença de Aujeszky (IN 08/2007 do Mapa) e a programas estaduais já implementados no Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso do Sul; melhora na imagem da instituição no conjunto dos atores da cadeia produtiva, assim como no sistema nacional de pesquisa agropecuária (forma três premiações em 2003, 2004 e 2005); e, capacidade de captar recursos através de parcerias (ver detalhamento dos custos a seguir). Por fim, na geração de novos conhecimentos destaca-se o aprendizado na elaboração, negociação e implementação de programas de erradicação de doenças na produção animal. Sobretudo no que diz respeito à seriedade (prazos e valores) dada às

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

indenizações pagas aos suinocultores atingidos pelo programa. Além de teses e artigos científicos publicados (MORÉS et al., 2005).

Tabela 8. Impacto sobre o conhecimento, capacitação e político-institucional

Indicadores	Não se aplica	Índice
Nível de geração de novos conhecimentos		1
Grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados	X	
Nível de intercâmbio de conhecimento		1
Diversidade dos conhecimentos aprendidos		1
Patentes protegidas	X	
Artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados		1
Teses desenvolvidas a partir da tecnologia		1
Capacidade de se relacionar com o ambiente externo		1
Capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias		3
Capacidade de compartilhar equipamentos e instalações		1
Capacidade de socializar o conhecimento gerado		3
Capacidade de trocar informações e dados codificados		1
Capacitação da equipe técnica		3
Capacitação de pessoas externas		3
Mudanças organizacionais e no marco institucional		3
Mudanças na orientação de políticas públicas		1
Relações de cooperação público-privada		1
Melhora da imagem da instituição		3
Capacidade de captar recursos		3
Multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes		1
Adoção de novos métodos de gestão e de qualidade		1

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

Fonte: elaborado pelos autores.

## 7. CUSTOS E RETORNO DO INVESTIMENTO

O total de recursos financeiros investidos no programa foram de R\$8,7 milhões, sendo a principal fonte o Fundo Estadual de Desenvolvimento da Suinocultura, seguida Secretaria Estadual da Agricultura através da Cidasc e da Embrapa através do Macroprograma 3. A principal finalidade dos recursos foi o pagamento de indenizações e subsídios aos suinocultores, seguido de exames laboratoriais e compra de vacinas (Tabela 9).

Tabela 9. Recursos financeiros aplicados para o desenvolvimento do Programa de Erradicação da doença de Aujeszky até dezembro de 2004.

Instituição (fonte)	Finalidade (usos)	Total	Participação
---------------------	-------------------	-------	--------------

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

	indenizações aos produtores por lucro cessante	4.282.778	49%
Fundo estadual de desenvolvimento da suinocultura	subsídio à reposição de reprodutores		
	exames laboratoriais		
	vacina contra a DA	4.097.767	47%
	contratação de um veterinário		
	Sub-total	8.380.545	96%
Embrapa (Macroprograma 3)	coordenação do programa		
	exames e insumos laboratoriais	83.000	1%
	combustível		
Secretaria da Agricultura de Santa Catarina (Cidasc)	colheita de sangue		
	visitas de investigação epidemiológica		
	acompanhamento e vigilância	234.727	3%
	vistorias dos rebanhos infetados		
	combustível, desinfetantes e mão-de-obra		
Total		8.698.272	100%

Fonte: MORÉS et al. (2005)

Além destes valores, estima-se que a Embrapa tenha incorrido em custos com pessoal (pesquisadores, analistas e técnicos de campo) e administrativos de R\$832 mil entre 2001 e 2006, totalizando R\$915 mil. Não se dispõe desses valores para os demais parceiros do programa, por isso não foram contabilizados acima. O programa não gerou receitas financeiras para a unidade pois assume o caráter de um bem público.

O retorno dos investimentos no programa foi calculado para o conjunto das instituições e não apenas para a participação da Embrapa. Considerou-se um horizonte de vida útil de 20 anos e três níveis diferentes de taxas de desconto (subsidiada, de poupança e Selic). Em relação à área de abrangência (número de rebanhos infectados caso o programa não tivesse sido implementado), estipulou-se um cenário conservador no qual a área de abrangência permanece estável desde 2007 em 559 rebanhos.

O programa tem uma TIR de 10,4% ao ano e se mostra rentável ( $VPL > 0$ ) quando considerada um custo de oportunidade subsidiado ou igual à poupança. Quando se considera o custo da dívida pública (Selic) o VPL é negativo. A relação benefício/custo é superior à unidade para os três custos de oportunidade considerados, ou seja, para cada R\$1,00 investido são gerados entre R\$1,08 e R\$1,93 em benefícios (Tabela 10).

Estes resultados são modestos quando comparados com a alta rentabilidade das avaliações de investimentos em P&D&I agropecuária no mundo e no Brasil (AVILA et al., 2005). Entretanto, deve-se considerar que os benefícios podem estar subestimados porque alguns benefícios econômicos não foram quantificados, assim como nenhum benefício social, ambiental e organizacional. A estabilização da área de abrangência também é uma hipótese bastante conservadora. Além disso, o caráter de bem público com baixa apropriabilidade dos benefícios remete à necessidade de se avaliar programas desta natureza com taxas de desconto subsidiada ou nulas. Por outro lado, alguns custos

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

da Embrapa e da Cidasc não foram contabilizados, o que poderia reduzir ainda mais a rentabilidade. Entretanto, referem-se a despesas do quadro de pessoal que seriam executadas mesmo sem a implementação do programa (são os chamados custos afundados).

Tabela 10. Retorno dos investimentos totais (Embrapa e parceiros) do Programa.

Custo de oportunidade	Subsidiado 3% a.a.	Poupança 6% a.a.	Selic 11,25% a.a.
VPL (R\$)	6.540.218	3.078.408	-412.175
TIR (% ao ano)	10,40	10,40	10,40
B/C	1,93	1,53	1,08

Fonte: elaborado pelos autores.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa de Erradicação da Doença de Aujeszky no Estado de Santa Catarina atingiu o objetivo no ano de 2004 conforme meta inicial. Os protocolos de erradicação e as ações de educação sanitária e vigilância sanitária foram eficientes na eliminação do VDA de rebanhos infectados. O resultado foi o fortalecimento da competitividade e do poder de barganha da cadeia produtiva da carne suína no mercado internacional. Os benefícios (sistêmicos) se estendem dos suinocultores e agroindústrias para o conjunto da cadeia produtiva e, também, para os órgãos oficiais de defesa animal, pesquisa e extensão. Os benefícios econômicos mensurados, de R\$3,2 milhões desde o início do programa, decorrem dos impactos positivos na produtividade das matrizes e da redução nos custos com vacinas e com a debelação de novos surtos. Esses benefícios tendem a aumentar ao longo dos anos em função da estimativa de propagação da DA caso o programa não tivesse sido implementado. Mesmo considerando a estabilização dos benefícios nos níveis de 2007, estima-se um retorno positivo dos investimentos feitos no programa, em um horizonte de 20 anos. Também merecem destaque os impactos sociais em função da capacitação, da maior dedicação do suinocultor e da sua melhor interação com os órgãos oficiais, bem como dos investimentos realizados em benfeitorias ligados à biosegurança da granja. Além disso, as implicações sobre o marco institucional (base para programa nacional de erradicação), a capacitação das equipes do projeto, a imagem da instituição e sua capacidade de captar recursos foram positivas para a Unidade, sua inserção na cadeia produtiva e sua relação com outras instituições, sobretudo na área de defesa animal.

## 9. BIBLIOGRAFIA

AVILA, A. F. D., MAGALHÃES, M. C., VEDOVATO, G. L., IRIAS, L. J. M., RODRIGUES, G. S. Impactos econômicos, sociais e ambientais dos investimentos na Embrapa. **Revista de Política Agrícola**, v. XIV, p. 86-101, 2005.

AVILA, A. F. D., RODRIGUES, G. S., VEDOVATO, G. L. (coord.) Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência. Brasília, DF: Secretaria de Gestão Estratégica, 2006. 128 p. (**Documento interno**).

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

- GALESNE, A., FENSTERSEIFER, J. E., LAMB, R. **Decisões de investimentos da empresa**. São Paulo: Atlas, 1999, 295p.
- IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; RODRIGUES, I. A. Sistema de avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas nos segmentos agropecuário, produção animal e agroindústria (Sistema Ambitec). Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 8 p. (Embrapa Meio Ambiente. **Circular técnica**, 5).
- MIELE, M.; MACHADO, J. S. Levantamento Sistemático da Produção e Abate de Suínos: 2006 e 2007. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. 29 p. (Embrapa Suínos e Aves. **Documentos**, 122).
- MIELE, M.; WAQUIL, P.D. Cadeia produtiva da carne suína no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. XVI, p. 75-87, 2007.
- MORÉS, N., AMARAL, A.L. DO, VENTURA, L. ZANELLA, J.R.C., SILVA, V.S. Programa de erradicação da doença de Aujeszky no Estado de Santa Catarina. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2005. 8p. (Embrapa Suínos e Aves. **Circular Técnica**, 44).
- MORÉS, N., ZANELLA, J.R.C Programa de erradicação da doença de Aujeszky no Estado de Santa Catarina. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 50p. (Embrapa Suínos e Aves. **Documentos**, 81).
- MORÉS, N.; AMARAL, A.L.; VENTURA, L.; ZANELLA, J.R.C.; MORI, A.; DAMBRÓS, R.M.F.; PROVENZANO, G.; BISOLO, E. Relato epidemiológico do vírus da doença de Aujeszky, envolvendo o comércio de reprodutores suínos de reposição. Concórdia, SC. Embrapa Suínos e Aves, 2004. 4p. (Embrapa Suínos e Aves. **Comunicado Técnico**, 370).
- PARSONS, T.D.; PITCHER, P.M., JOHNSTONE, C. Economic analysis of an epizootic of pseudorabies and subsequent production following the institution of a vaccination program in a Pennsylvania swine herd. **Food Animal Economics**. 1990, JAVMA, Vol 197 (2) 188-191.
- PROTAS, F.S.J., SOBESTIANSKY, J., SONCINI, R.A. Custo de um surto da Doença de Aujeszky em uma granja de suínos. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 1987. 2p. (Embrapa Suínos e Aves. **Comunicado Técnico**, 124).
- RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: ambitec-agro. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 93 p. (Embrapa Meio Ambiente. **Documentos**, 34).
- RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, I. A. Sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica agropecuária (ambitec-social). Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 30 p. (**Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, 35).
- SANDRIN, A. **Estudo educativo epidemiológico da doença de Aujeszky em Santa Catarina no período de 1983 a 1999**. Centro de Ciências Agroveterinárias - CAV, Lages, SC, 2000. (Monografia de Pós-Graduação em Sanidade Animal). 62p.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205p.
- ZANELLA, J.R.C., MORÉS, N., GIROTTO, A.F. Estimativa de impacto econômico anual da Doença de Aujeszky para a suinocultura do Estado de Santa Catarina.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2002. 4p. (Embrapa Suínos e Aves. **Comunicado Técnico**, 294).