

*On line*

## Controle de verminose nos rebanhos caprino e ovino no semiárido brasileiro: avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais

*Espedito Cezário Martins<sup>1</sup>  
Vinícius Pereira Guimarães<sup>2</sup>  
Luiz da Silva Vieira<sup>3</sup>*

### Introdução

Um dos problemas no Brasil, uma importante causa da redução da produção de pequenos ruminantes são as infecções causadas pela verminose gastrointestinal. Dentre os vermes que acometem caprinos e ovinos, destaca-se o *Haemonchus contortus*, que é um parasito que se alimenta de sangue. Devido ao hábito hematófago, animais com altos níveis parasitários poderão perder até 145 ml de sangue/dia, conseqüentemente, após a infecção, os animais desenvolvem um quadro de anemia grave em um curto período de tempo. O controle desse parasito não é eficaz quando realizado sem considerar os fatores epidemiológicos da região. O parasitismo por nematódeos gastrintestinais em caprinos e ovinos no semiárido nordestino, embora seja observado durante todo o ano, os animais se infectam nas pastagens, apenas de meados do período chuvoso ao início do período seco. Com base nesses conhecimentos epidemiológicos, recomenda-se um esquema de vermifugação estratégica, que consiste de quatro medicações anti-helmínticas durante o ano, sendo três na estação seca e uma na chuvosa. Essas

vermifugações devem ser realizadas da seguinte forma: A primeira, no início do período seco, a segunda com, aproximadamente, 60 dias após a primeira, a terceira, no final do período seco e a quarta, em meados do período chuvoso. Além da vermifugação estratégica, recomendam-se as seguintes medidas de manejo, que auxiliam no controle da verminose dos caprinos e ovinos: limpeza e desinfecção das instalações; manter as fezes em locais distantes dos animais e, se possível, construir esterqueiras na propriedade; evitar superlotação das pastagens; separar os animais por faixa etária; vermifugar os animais ao trocar de área; não introduzir no rebanho animais provenientes de outras propriedades, antes de serem vermifugados e manter os animais no aprisco, no mínimo, até 12 horas após a vermifugação.

### Abrangência

O controle estratégico da verminose está sendo utilizado em todos os estados da Região Nordeste, quais sejam: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, rio Grande do Norte e Sergipe.

<sup>1</sup> Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos, Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/ Groáiras, Km 04, Caixa Postal 145, CEP- 62010-970, Sobral/CE. E-mail: ecezario@cnpq.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador DCR FUNCAP/Embrapa. E-mail: vinicius@cnpq.embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: lvieira@cnpq.embrapa.br

## Beneficiários

Os beneficiários diretos desta tecnologia são os produtores de caprinos e ovinos, quer sejam eles pequenos, médios, quer sejam grandes produtores. O controle de verminose através do uso de medicações estratégicas está ao alcance de todo e qualquer produtor de caprinos e ovinos do semiárido nordestino, quer seja produtor de carne, quer seja produtor de caprinos leiteiros.

## Metodologia

Foram utilizadas 3 metodologias na avaliação dos impactos referentes ao controle de verminoses.

A primeira metodologia foi baseada em planilhas Excel utilizando o método do excedente econômico com o objetivo de determinar os impactos econômicos da tecnologia.

A segunda e terceira metodologias utilizadas pela Embrapa Caprinos e Ovinos para estimar os impactos sociais foi o Sistema AMBITEC-Social e, para determinar os impactos ambientais foi o Sistema AMBITEC-Produção Animal.

O sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica agropecuária (AMBITEC-Social) compõe-se de um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma

MS-Excel) construídas para permitir a consideração de quatro aspectos de contribuição de uma dada inovação tecnológica para melhoria social na produção agropecuária, quais sejam, Emprego, Renda, Saúde, e Gestão e Administração (RODRIGUES et al, 2000; RODRIGUES et al., 2002). Já o sistema de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária (AMBITEC-Produção Animal) também compõe-se de um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma MS-Excel) construídas para permitir a consideração de seis aspectos de contribuição de uma dada inovação tecnológica para melhoria ambiental na produção animal, quais sejam, Alcance, Eficiência, Conservação ambiental, Recuperação ambiental, Bem-estar e saúde animal e Qualidade do produto. Cada um destes aspectos é composto por um conjunto de indicadores organizados em matrizes de ponderação automatizadas, nas quais os componentes dos indicadores são valorados com coeficientes de alteração, conforme conhecimento pessoal do produtor adotante da tecnologia. O produtor adotante deverá indicar um coeficiente de alteração do componente, em razão específica da aplicação da tecnologia à atividade e nas condições de manejo particulares a sua situação, compondo, assim, cada produtor uma unidade amostral de impacto social da tecnologia. Esse coeficiente de alteração do componente é definido conforme a Tabela 1:

**Tabela 1.** Efeitos da inovação tecnológica e coeficientes de alteração a serem inseridos nas células das matrizes de avaliação de impacto social da tecnologia.

Efeito da tecnologia na atividade sob as condições de manejo específicas	Coefficiente de alteração do componente
Grande aumento no componente	+ 3
Moderado aumento no componente	+ 1
Componente inalterado	0
Moderada diminuição no componente	-1
Grande diminuição no componente	+ 3

## Fonte de dados

De acordo com a metodologia do Sistema AMBITEC, foram entrevistados 10(dez) produtores, sendo 4 agricultores familiares e 6 produtores patronais, todos no Estado do Ceará. Os agricultores familiares (pequenos

produtores) entrevistados residiam nos municípios de Groaíras, Hidrolândia e Tauá. Ainda, foram entrevistados 6 produtores patronais (médios produtores) dos municípios de Hidrolândia, Quixadá, Santa Quitéria e Sobral (Tabela 2).

Tabela 2. Número de consultas realizadas por município.

Municípios	Estado	Produtor				Total
		Familiar	Patronal			
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Groaíras	CE	1				
Hidrolândia	CE	1	1			
Quixadá	CE		1			
Santa Quitéria	CE		2			
Sobral	CE		2			
Tauá	CE	2				
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>6</b>			<b>10</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

## Identificação dos Impactos na Cadeia Produtiva

O segmento do agronegócio de caprinos e ovinos brasileiro é formado por 13.856.747 cabeças de ovinos e 7.109.052 cabeças de caprinos (IBGE, 2006). Deste efetivo total, a Região Nordeste do Brasil concentra 91% (cerca de 6,5 milhões de cabeças) e 56% (cerca de 7,7 milhões de cabeças) do efetivo dos rebanhos caprinos e ovinos brasileiros, respectivamente. Entretanto, a produtividade na Região Nordeste ainda é baixa, devido a vários fatores, entre eles a verminose gastrointestinal. Essa parasitose, quando não controlada eficazmente, reduz a produtividade dos rebanhos, podendo inclusive levar à morte de animais mais susceptíveis, principalmente fêmeas em período reprodutivo e animais jovens, sendo considerada uma das principais causas de perdas na produção de caprinos. Além disto, ocorre um aumento do custo com medicamentos e práticas de controle. No Brasil, o faturamento com a venda de anti-helmínticos, no ano de 1990, foi acima de 100 milhões de dólares. Além disso, o uso inadequado de anti-helmínticos, além de deixar resíduos em excesso na carne e no leite - prejudicando a saúde dos consumidores, leva ao rápido desenvolvimento de resistência por parte dos parasitos, o que dificulta o controle.

Os segmentos que compõem a cadeia produtiva da caprinocultura e da ovinocultura brasileira são: fornecedores de insumos, máquinas e equipamentos; produção agropecuária; primeiro processamento; segundo processamento; distribuição e consumidores.

O segmento "fornecedores de insumos, máquinas e equipamentos" é composto pelas atividades que são desenvolvidas antes da porteira e estão relacionadas com: produtos veterinários; forrageiras, leguminosas e pastagens; rações (concentrados e volumosos); sal mineral; fornecedores de sêmen, embriões e animais (para engorda e reprodução); fornecedores de balanças, troncos, cercas, troncos, etc., dentre outros.

No que se refere ao segmento de "produção" de caprinos e ovinos, observa-se que em sua maioria, a produção desses pequenos ruminantes está concentrada nas mãos dos pequenos e médios produtores, notadamente, nas regiões mais secas e pobres. No entanto, nos últimos anos os grandes produtores estão investindo na atividade com a visão empresarial deste agronegócio.

Os elos do "primeiro processamento" estão representados pelos abates clandestinos; pequenos frigoríficos; abatedouros municipais; pequenos laticínios; pequenos curtumes (wet blue) e de couro acabado; grandes frigoríficos; grandes laticínios e importadores de produtos lácteos e de carcaças de ovinos.

No "segundo processamento" estão inclusas as indústrias que processam embutidos, enlatados e defumados; os fabricantes de buchada e sarapatel das vísceras brancas e vermelhas; a indústria de vestuário e calçados; e os artesanatos feitos com produtos derivados de caprinos e ovinos, dentre outros.

O segmento da "distribuição" é composto pelas feiras livres; açougues; mercado institucional; supermercados; butiques de carnes; restaurantes típicos, bodes assados e hotéis regionais; e venda direta ao consumidor, dentre outros.

O público "consumidor" é composto por pessoas das mais diversas classes sociais, indo desde o consumidor de baixa renda que é menos exigente, até o consumidor de nível de renda mais elevado, geralmente mais exigente.

A cadeia produtiva da caprinocultura e da ovinocultura brasileira vem enfrentando diversos problemas, tais como: pouca competitividade; elevado número de intermediários; baixa agregação de valor ao produto; elevada assimetria de informação; e não adequação entre os padrões de classificação oficiais com aqueles praticados pelo mercado (padrões comerciais).

No Brasil, os diagnósticos existentes sobre a cadeia produtiva da caprinocultura e da ovinocultura, em sua maioria, ainda dão mais ênfase ao segmento produtivo, fato que proporciona mais disponibilidade de informações sobre produção e produtividade. No que se refere aos

segmentos de agroindústria (abatedouros, frigoríficos e laticínios), embutidos, defumados e peles, os mesmos indicadores tradicionais de competitividade não são encontrados com a mesma disponibilidade que os são os de produção agropecuária.

Um segmento que vem recebendo mais atenção nos últimos anos é o de processamento, no qual estão sendo feitos vários trabalhos desde a organização até a pesquisa de mercado. Estudos sobre contratos e formas de coordenação ao longo da cadeia produtiva da caprinocultura e da ovinocultura ainda são uma raridade.

Ainda, a assimetria de informações e o elevado nível de intermediação impedem um melhor desempenho do setor, prejudicando, principalmente, o produtor rural, haja vista que não existem, na prática, incentivos para modificações nos padrões de concorrência, formas de governança e sistemas de comercialização.

**Tabela 3.** Ganhos Líquidos Unitários.

Ano	Unidade de Medida UM	Rendimento Anterior/UM (A)	Rendimento Atual/UM (B)	Preço Unitário R\$/UM (C)	Custo Adicional R\$/UM (D)	Ganho Unitário R\$/UM E=[(B-A)xC]-D
2002	Kg de carne/hect	3	6	4,1	5	7,3
2003		4	7	4,2	6	6,6
2004		4,5	7,5	4,5	7	6,5
2005		5	8	5	7,5	7,5
2006		5	7	5,5	7	4
2007	are/ano	5	7	6	7	5

Fonte: Dados de pesquisa.

A Tabela 4 mostra os benefícios econômicos alcançados na região nordeste entre 2002 e 2008.

**Tabela 4.** Benefícios Econômicos na Região.

Ano	Participação da Embrapa % (F)	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM G=(ExF)	Área de Adoção: Unidade de Medida-UM	Área de Adoção: QuantxUM (H)	Benefício Econômico I=(GxH)
2002	70%	5,11	Hectare	360.000	1839600
2003	70%	4,62		410.000	1894200
2004	70%	4,55		470.000	2138500
2005	70%	5,25		520.000	2730000
2006	70%	2,8		550.000	1540000
2007	70%	3,5		500.000	1750000
2008	60%	3,6		450.000	1620000

Fonte: Dados de pesquisa.

## Avaliação dos Impactos Econômicos

De acordo com o método do excedente econômico pode-se chegar nos valores encontrados nas tabelas 3 e 4.

Na Tabela 3 têm-se os ganhos líquidos unitários referentes ao incremento de produtividade para os anos de 2002 a 2008.

Os impactos econômicos gerados pela utilização desta tecnologia são oriundos do incremento de produtividade. Os impactos econômicos estão relacionados principalmente com a redução de mortalidade, aumento dos níveis de produção de carne dos rebanhos caprino e ovino e mão de obra. Em Unidades Demonstrativas (UDs) conduzidas nos anos de 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005 observou-se claramente um impacto positivo sobre a produção de carne, uma vez que os animais tratados apresentaram ganho de peso anual significativamente superior, quando comparados com as Unidades em que os animais não foram medicados (grupo controle). Numa propriedade de caprinos e/ou ovinos, as despesas com o controle de verminose são provenientes dos custos com a aquisição do vermífugo e mão de obra. Além disso, o impacto econômico, devido à redução de mortalidade e incremento nos índices produtivos, poderá alcançar até 30% de melhoria, em relação ao que se tinha antes da adoção do controle estratégico de verminose.

No ano de 2008, a adoção desta tecnologia ocasionou um “incremento de produtividade” que gerou um “ganho unitário” de R\$ 6,00/kg de carne/hectare/ano e R\$ 1.620.000,00 de “benefícios econômicos na Região”. A Embrapa, através da realização de pesquisas nesta área, foi responsável pela maior parte dos impactos gerados (60%), cabendo os 40% restantes a outros agentes, tais como, Universidades, Empresas de Extensão Rural, Escolas e os próprios fornecedores dos anti-helmínticos.

## Avaliação dos Impactos Sociais

Com relação ao aspecto EMPREGO, pode-se perceber que a adoção da tecnologia ora analisada implicou em um maior nível de impacto positivo sobre os indicadores “capacitação” e “qualidade do emprego” (Tabela 5). O indicador “oportunidade de emprego local qualificado” também foi impactado positivamente. Portanto, com relação ao aspecto EMPREGO, verifica-se que o controle da verminose contribui para a melhoria dos referidos indicadores.

Já em relação ao indicador “oferta de emprego e condição do trabalhador”, percebe-se que o controle de verminose gera impactos negativos, o que significa que a adoção da referido tecnologia diminui a oferta de emprego e deteriora a condição do trabalhador.

**Tabela 5.** Impactos sociais – aspecto emprego.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Sim	4,15	3,05	3,60
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim	0,75	0,95	0,85
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	-0,77	-0,37	-0,57
Qualidade do emprego	Sim	2,38	2,98	2,68

Fonte: Dados da pesquisa.

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Pode-se verificar que o uso desta tecnologia impactou positivamente todos os indicadores relativos ao aspecto RENDA, o que significa que a tecnologia contribui para a melhoria de todos os indicadores

utilizados para medir o aspecto RENDA (Tabela 6). No entanto, observa-se que os indicadores “geração de renda do estabelecimento” e “diversidade de fonte de renda” foram impactados mais intensamente.

**Tabela 6.** Impactos sociais – aspecto renda.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	5,15	9,35	7,25
Diversidade de fonte de renda	Sim	4,65	5,05	4,85
Valor da propriedade	Sim	2,78	4,12	3,45

Fonte: Dados da pesquisa.

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Com base nos valores apresentados na Tabela 7, pode-se verificar que o uso desta tecnologia impactou positivamente todos os indicadores utilizados para medir o aspecto SAÚDE, ou seja, quando o produtor utiliza o controle estratégico da verminose, acontece uma melhora de todos estes indicadores. Quanto à “saúde ambiental e pessoal” e à “segurança e saúde

ocupacional”, observa-se um pequeno impacto positivo, enquanto que a tecnologia impacta de forma positiva e considerável a “segurança alimentar”, ou seja, o controle da verminose nos rebanhos caprinos e ovinos do Nordeste contribui substancialmente para uma melhoria na segurança alimentar.

**Tabela 7.** Impactos sociais – aspecto saúde.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Sim	0,64	0,88	0,76
Segurança e saúde ocupacional	Sim	0,51	0,69	0,60
Segurança alimentar	Sim	8,12	16,6	12,36

Fonte: Dados da pesquisa.

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Com base nos valores apresentados na Tabela 8, pode-se verificar que todos os indicadores utilizados para medir o aspecto “gestão e administração” foram impactados positivamente, o que significa que o uso da tecnologia contribui para aprimorar os referidos indicadores. Portanto, todos os indicadores foram impactados positivamente, sendo que o maior impacto

é observado no “relacionamento institucional”. Também são impactados com elevadas magnitudes os indicadores “dedicação e perfil do responsável” e a “condição de comercialização”, dado que, com o controle da verminose, a carne caprina/ovina tem mais garantia de qualidade, o que facilita a sua comercialização.

**Tabela 8.** Impactos sociais – aspecto gestão e administração.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	Sim	3,47	3,93	3,70
Condição de comercialização	Sim	1,25	5,25	3,25
Reciclagem de resíduos	Sim	0,11	1,49	0,80
Relacionamento institucional	Sim	5,66	9,44	7,55

Fonte: Dados da pesquisa.

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

## Análise dos Resultados

De acordo com o SISTEMA AMBITEC SOCIAL, o índice de impacto social da tecnologia foi de 2,29 para os produtores tipo 1 e 4,33 para os produtores tipo 2, correspondendo a uma média geral de 3.31. Assim sendo, o controle da verminose contribui positivamente para a melhoria social na produção de caprinos e ovinos.

Também, pode-se observar que a tecnologia ora analisada gera impactos sociais um pouco mais expressivos segundo o ponto de vista dos produtores patronais (média de 4,33 contra 2,29 pelo ponto de vista dos produtores familiares).

Os impactos sobre o emprego foi que a adoção do controle de verminose na caprinocultura e ovinocultura brasileira foi responsável pela geração de, aproximadamente, 2000 empregos diretos (dentro da porteira). Considerando-se o mercado fornecedor de anti-helmínticos (fabricação e distribuição) e consumidor de carne, estima-se que tenham sido criados em torno de 1.800 empregos indiretos com a adoção desta tecnologia. Assim sendo, além de um impacto econô-

mico altamente positivo, houve um crescimento do número de empregos diretos e indiretos. A estimativa do total de empregos gerados ao longo da cadeia foi de 3800.

## Avaliação dos Impactos Ambientais

### Alcance da Tecnologia

O controle da verminose nos rebanhos caprinos e ovinos pode ser utilizado em toda a Região Nordeste que tem uma área de 1.554.257,004 Km<sup>2</sup>. Considerando-se que existe na Região Nordeste 7.752.139 cabeças de ovinos e 6.452.373 cabeças de caprinos, estima-se que a tecnologia alcance 14.204.512 animais em uma área total de 155.425.700,4 hectares.

### Eficiência Tecnológica

A eficiência tecnológica refere-se à contribuição da tecnologia para a redução da dependência do uso de insumos, sejam esses insumos tecnológicos ou naturais. Os indicadores de eficiência tecnológica são: uso de agroquímicos, uso de energia e uso de recursos naturais (Tabela 9).

Tabela 9. Eficiência Tecnológica.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	Sim	0,55	0,21	0,17
Uso de energia	Sim	0,63	0,49	0,56
Uso de recursos naturais	Sim	-0,54	-0,62	-0,58

Fonte: Dados da pesquisa.

Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Com base nos valores apresentados na Tabela 9, no tocante à EFICIÊNCIA TECNOLÓGICA o controle de verminose impacta positivamente, mas em pequena magnitude, os indicadores "uso de agroquímicos/insumos químicos e/ou materiais" e "uso de energia", ou seja, o uso da tecnologia contribui para uma pequena melhoria dos referidos indicadores. Por outro lado, o controle de verminose impacta negativamente (mesmo que em pequena escala) o "uso de recursos naturais", pois a mesma acarreta um aumento da área para disposição de resíduos.

## Conservação Ambiental

A contribuição da tecnologia para a conservação ambiental é avaliada segundo o seu efeito na qualidade dos compartimentos do ambiente, ou seja, atmosfera, capacidade produtiva do solo, água e biodiversidade. De acordo com o Sistema AMBITEC - Produção Animal, o Sistema Agrossilvipastoril impacta positivamente todos indicadores utilizados para medir este aspecto. A Tabela 10 mostra tais magnitudes.

**Tabela 10.** Conservação Ambiental para AMBITEC Produção Animal.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	Sim	0,24	0,36	0,30
Capacidade produtiva do solo	Sim	-0,23	-0,43	-0,33
Água	Sim	0	0	0
Biodiversidade	Sim	-0,07	-0,03	-0,05

Fonte: Dados da pesquisa.

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Com base nos valores apresentados na Tabela 10 e analisando-se os indicadores utilizados para medir a "CONSERVAÇÃO AMBIENTAL", observa-se que o controle estratégico da verminose nos rebanhos caprinos e ovinos na Região Nordeste gera impactos positivos na "atmosfera" devido à diminuição dos gases de efeito estufa, dos materiais particulados/fumaça e dos odores que seriam jogados na atmosfera.

A adoção desta tecnologia é neutra com relação aos impactos sobre o indicador "água", tendo gerado índice zero (0) para este indicador.

No entanto, o uso da tecnologia aumenta os contaminantes tóxicos no solo, fato que contribui para diminuir a "capacidade produtiva do solo". Ainda, a vermifugação estratégica causa perda de corredores

de fauna de forma pontual, fato que contribui para impactar negativamente a "biodiversidade" (embora seja um efeito leve -0,05).

### Recuperação Ambiental

A recuperação ambiental inclui-se no sistema de avaliação de impacto ambiental em decorrência do estado de degradação observado, sendo que praticamente em todas as regiões agrícolas do País, entende-se que o resgate desse passivo ambiental deve ser uma prioridade de todos os processos de inovação tecnológica agropecuária. Esse aspecto da avaliação refere-se à efetiva contribuição da inovação para a recuperação na propriedade das áreas degradadas, das áreas de preservação permanente e das áreas de mananciais (Tabela 11).

**Tabela 11.** Recuperação Ambiental.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Recuperação Ambiental	Sim	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Com base no valor apresentado na Tabela 11, o controle da verminose não apresenta contribuição direta para a recuperação ambiental, gerando um índice zero(0) para este indicador.

### Qualidade do Produto

A qualidade do produto refere-se aos efeitos da tecnologia em termos de conteúdo de aditivos, resíduos químicos e contaminantes biológicos (Tabela 12).

**Tabela 12.** Qualidade do Produto.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (*)	Média Geral
Qualidade do produto	Sim	-1,27	-0,63	-0,95

Fonte: Dados da pesquisa.

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).



Com base no valor apresentado na Tabela 12, a adoção do controle de verminose em caprinos e ovinos acarreta um impacto negativo (-0,95) na QUALIDADE DO PRODUTO. Essa diminuição na qualidade do produto deve-se ao fato de que a utilização da tecnologia aumenta o uso de insumos veterinários, (vermífugos) ocasionando uma elevação do nível de resíduos químicos no produto final, ou seja, na carne produzida.

**Tabela 13.** Bem-estar e saúde do animal.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Bem-estar e saúde do animal	Sim	2,66	1,84	2,25

Fonte: Dados da pesquisa.

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Com base no valor apresentado na Tabela 13, com relação ao “bem-estar e saúde do animal”, observa-se que o uso da tecnologia contribui mais significativamente para a melhoria da variável “bem-estar e saúde do animal sob confinamento”, levando a uma melhoria na segurança do recinto, na assepsia animal, no recinto e no conforto térmico do recinto. Também, o “bem-estar e saúde do animal sob pastejo” é

## Bem-estar e saúde do animal

As questões relativas ao bem-estar, à saúde e à segurança animal são avaliadas no âmbito das áreas de pastagem ou de permanência extensiva dos animais e nas áreas confinadas, currais, granjas, tanques, etc (Tabela 13).

impactado positivamente (melhora o nível de conforto), embora com uma magnitude menor.

## Índice Geral de Impacto Ambiental

Na Tabela 14 foi feita uma análise do índice final de impacto ambiental gerado pelo AMBITEC, no qual são agregados e ponderados os coeficientes anteriormente comentados (média ponderada dos Itens 6.1 a 6.6).

**Tabela 14.** Média dos impactos ambientais segundo os tipos de produtores.

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
0,55	0,11	0,33

Dados: Fonte de pesquisa.

De acordo com a Tabela 14, a aplicação do Sistema AMBITEC-Produção Animal resultou em um índice de impacto ambiental de (0,33). Assim sendo, o controle da verminose nos rabanhos caprinos e ovinos do Brasil gera impactos levemente positivos sobre o meio ambiente.

## Custos da Tecnologia

### Estimativa dos Custos

A Tabela 15 mostra uma estimativa dos gastos da Embrapa com pessoal, custeio e capital (depreciação)

na geração (P&D) e na transferência da tecnologia objeto da avaliação de impacto. Em tal estimativa estão incluídas tanto as despesas diretas (projeto), como as indiretas (administração e manutenção do centro, treinamento, etc.).

**Nota:** Como nos benefícios, as estimativas são específicas da Embrapa; neste item estão incluídas apenas as despesas da Empresa.

Tabela 15. Estimativa dos custos.

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
1999	80532,47	13093,46	38,3	20000	35000	148664,23
2000	80532,47	15298,18	118,75	20000	35000	150949,40
2001	80532,47	14353,88	374,1	20000	35000	150260,45
2002	71428,57	10035,36	375,66	18000	35000	134839,59
2003	51948,05	8226,56	313,55	18000	33000	111488,16
2004	51948,05	11507,84	505,40	16000	33000	112961,29
2005	51948,05	10774,58	693,41	16000	33000	112386,04
2006	51948,05	12893,50	762,76	15000	31000	111604,31
2007	51948,05	13538,17	839,07	13500	27900	107725,29
2008	51948,05	13944,32	881,03	13000	25110	104883,40

Fonte: Dados de pesquisa.

## Análise dos Custos

A metodologia utilizada para estimar os custos de desenvolvimento e transferência (D&T) da tecnologia "controle de verminose nos rebanhos caprino e ovino no semiárido brasileiro" baseou-se nas orientações de Masters (1996). De acordo com Masters(1996), uma boa inferência sobre os custos de desenvolvimento e transferência de uma determinada tecnologia pode ser obtida a partir de uma ponderação levando em consideração os custos totais da instituição geradora da tecnologia, o número de pesquisadores envolvidos e o tempo dedicado pelos pesquisadores que trabalharam no projeto.

Portanto, foram levantadas informações junto a pesquisadores e técnicos da Embrapa Caprinos e Ovinos, assim como também, junto aos setores de Gestão de Pessoas (SGP) e de Orçamento e Finanças (SOF).

Na estimativa dos gastos com pessoal, foram considerados os gastos da Empresa com pesquisadores, laboratoristas, administração e manutenção. A tecnologia foi gerada em estudos que envolveram dois pesquisadores, dois laboratoristas, pessoal administrativo e de manutenção. Os gastos com administração e manutenção foram estimados, considerando-se os valores encontrados nos dois itens anteriores. Além destes, foram estimados gastos com pessoal de transferência, tendo em vista que a transferência, que iniciou após a geração, mesmo tendo envolvido um número pequeno de pessoas, estendeu-se por um período mais longo, justificando, portanto, uma estimativa de gastos mais elevada para este item.

Nos gastos com custeio foram considerados gastos com animais utilizados para os experimentos que levaram à tecnologia, as diárias envolvidas na geração e transferência da tecnologia, os gastos com hospedagens durante a geração e a transferência, os gastos com reagentes e materiais de limpeza, bem como gastos com combustíveis e lubrificantes, tanto na fase de geração como na transferência da tecnologia.

Os gastos com capital se restringem a depreciação de veículos usados na geração e transferência, de instalações do Centro de Pesquisa usados na geração, transferência e apoio, e de máquinas e equipamentos usados na geração e transferência da tecnologia em questão.

Analisando-se detalhadamente a estrutura de custos esboçada na Tabela acima, percebe-se claramente a importância dos custos de pessoal e dos custos de transferência tecnológica que, conjuntamente ao longo dos anos analisados (1999 a 2008), em média responderam por cerca de 73% dos custos de desenvolvimento e transferência da tecnologia ora analisada.

## Ações Sociais

Neste item são especificadas as principais ações sociais, relacionadas a esta tecnologia, desenvolvidas pela Embrapa Caprinos e Ovinos e que são caracterizadas para fins do Balanço Social da Embrapa. Tais ações são aquelas atividades extrapesquisa desenvolvidas pelas Unidades da Embrapa e que, desde 1997, vêm sendo explicitadas no Balanço Social.

Na Tabela 16 estão classificadas as categorias em que se enquadram as ações sociais desenvolvidas com base na classificação usada no Balanço Social da Embrapa. A ação marcada com um X representa aquela com a qual a tecnologia analisada se relaciona.

**Tabela 16.** Ações Sociais.

Tipo de ação	Ação relacionada à tecnologia
Ações de filantropia	
Agricultura familiar	
Apoio Comunitário	
Comunidades Indígenas	
Educação e formação profissional externa	
Educação e formação profissional interna	
Meio ambiente e educação ambiental	
Participação no Fome Zero	
Reforma Agrária	
Saúde, segurança e medicina do trabalho	
Segurança Alimentar	X

Fonte: Dados de pesquisa.

A tecnologia “Controle de verminose nos rebanhos caprino e ovino no Semiárido brasileiro” está diretamente relacionada com a ação social de “Segurança Alimentar.”

## Considerações Finais

A cadeia produtiva de caprinos e ovinos é impactada positivamente pelo uso do controle da verminose nos rebanhos. Além do aumento da renda para os produtores (elo de maior impacto), observa-se um aumento considerável no número de empregos envolvidos, tanto no setor de fabricação e distribuição dos anti-helmínticos, como no setor de distribuição e comercialização do produto final (carne, leite e peles). No entanto, alguns impactos ambientais levemente negativos podem estar afetando o nível de adoção desta tecnologia por parte dos produtores.

Ressalte-se, também, que a adoção da tecnologia aumenta substancialmente o uso de insumos químicos e/ou materiais (produtos veterinários). Esse fato pode estar entretendo a adoção desta tecnologia por parte dos produtores, principalmente pelos pequenos produtores que são a grande maioria na cadeia produtiva da caprinovinocultura brasileira.

A vermifugação estratégica sinaliza para uma melhoria significativa nos índices produtivos, com efeitos positivos observáveis nos diferentes níveis da cadeia

produtiva. Com relação ao impacto econômico, a prática da vermifugação incrementa a produtividade dos rebanhos.

No que concerne aos impactos sociais, a prática da vermifugação influencia positivamente a grande maioria dos indicadores utilizados para medir os impactos nos mais diversos aspectos: emprego, renda, saúde, gestão e administração. No que se refere ao ASPECTO EMPREGO tem-se uma melhora na capacitação, na oportunidade de emprego local qualificado e na qualidade do emprego. No entanto, a utilização da tecnologia deteriora a oferta de emprego e condição do trabalhador. Com relação aos ASPECTOS RENDA, SAÚDE e GESTÃO e ADMINISTRAÇÃO, todos os indicadores são impactados positivamente, o que significa que houve melhorias em todos os indicadores, quais sejam, geração de renda do estabelecimento, diversidade de fonte de renda, valor da propriedade, saúde ambiental e pessoal, segurança e saúde ocupacional, segurança alimentar, dedicação e perfil do responsável, condição de comercialização, reciclagem de resíduos e relacionamento institucional.

Já com relação aos impactos ambientais, a prática da vermifugação estratégica influencia positivamente os seguintes indicadores: uso de agroquímicos/insumos químicos e/ou materiais, uso de energia, atmosfera, bem-estar e saúde do animal sob pastejo e sob confinamento. Por outro lado, ela poderá influenciar negativamente o uso dos recursos naturais, a qualidade do solo, a biodiversidade e a qualidade do produto.

## Referências

- MASTERS, W. **The economic impact of agricultural research: a practical guide.** West Lafayette. In: Purdue University, 1996. Disponível em: <http://www.agecon.purdue.edu/staff/masters/ImpactCD/Manuel/EconSurplusManual-English.pdf>. Acesso em 22 ago. 2003.
- RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa II: avaliação da formulação de projetos - versão I.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 28 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa 10).

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação Tecnológica Agropecuária: Um Sistema De Avaliação Para O Contexto Institucional De P&D. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 349-375, set./dez. 2002.

## Bibliografia Consultada

ÁVILA, A. F. D. Avaliação dos impactos econômicos de tecnologias agropecuárias. In: ÁVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 21-42.

AZEVEDO, G. P. C. de; RODRIGUES FILHO, J. A.; CARVALHO, R. de A.; SARMENTO, C. M. B.; GONCALVES, C. A. Características dos sistemas de produção de ovinos e caprinos no Nordeste do Estado do Para. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. v. 4 p. 317-318.

CAVALCANTE, A. C. R.; PINHEIRO, R. R. A verminose e um inimigo voraz dos pequenos animais. **A Granja**, v. 48, n. 523, p. 32, 1992.

CHARLES, T. N. P. **A verminose dos caprinos**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1988. 7 p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 49).

CHARLES, T. N. P.; POMPEU, J.; MIRANDA, D. B. de. **Eficácia de três vermífugos contra a verminose gastrointestinal dos caprinos**. Petrolina : EMBRAPA-CPATSA, 1989. 3 p. il. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 33).

COSTA, A. L. da. Manejo sanitário e principais doenças de caprinos e ovinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 6.; SEMANA DA CAPRINO-OVINOCULTURA BRASILEIRA, 3.; FEIRA DE PRODUTOS E DE SERVIÇOS AGROPECUÁRIOS, 6., 2002, Fortaleza. **Palestras técnicas**. Fortaleza: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2002. p. 219-248.

COSTA, A. L. da; EVANGELISTA, J. J. F.; MONTEIRO, J. S. A. Helminthoses gastrointestinais em caprinos na microrregião homogênea de Fortaleza. In: SEMINARIO DE PESQUISA AGROPECUARIA, 1., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: EPACE, 1996. p.151-156.

ECHEVARRIA, F.; PINHEIRO, A. da C. **Verminose ovina: epidemiologia e controle**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2001. 20 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 40).

GARCIA F., F.; LIGNON, G. B.; RASSIER, D. S. S. **Controle de verminose ovina tabelas (interpretação de contagens Mc. Master)**. Pelotas: IPEAS, 1970. (IPEAS. Circular, 45).

GASTALDI, K. A.; SILVA SOBRINHO, A. G. da. Variação estacional do número de ovos de endoparasitos por grama de fezes (OPG) em ovinos na região de Jaboticabal, São Paulo. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.4 p.579-581.

GASTALDI, K. A.; SILVA SOBRINHO, A. G.; COSTA, A. J.; ROCHA, U. F. Variação estacional do numero de ovos por grama de fezes de nematodeos parasitas de ovinos na região de Jaboticabal, São Paulo. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.17, n.2, p.124-129, 2001.

GIRÃO, E. S.; GIRÃO, R. N.; MEDEIROS, L. P. **Controle de verminose dos caprinos**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1980. 2 p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Pesquisa em Andamento, 5).

GIRÃO, E. S.; LEAL, J. A. **Diagnóstico de verminose em ruminantes**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1999. 15p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 42).

GIRÃO, E. S.; MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R. N. Ocorrência e distribuição estacional de helmintos gastritestinais de caprinos no município de Teresina, Piauí. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.2, p.197-202, 1992.

GITHIGIA, S. M.; THAMSBORG, S. M.; MUNYUA, W. K.; MAINGI, N. Impact of gastrointestinal helminths on production in goats in Kenya. **Small Ruminant Research**, v. 42, n. 1, p. 21-29, 2001.

GITHIGIA, S. M.; THAMSBORG, S. M.; MUNYUA, W. K.; MAINGI, N. Impact of gastrointestinal helminths on production in goats in Kenya. **Small Ruminant Research**, v. 42, n. 1, p. 21-29, 2001.

NEIVA, J. N. M. Uso de pastejo rotacionado para produção de ovinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 6.; SEMANA DA CAPRINO-OVINOCULTURA BRASILEIRA, 3.; FEIRA DE PRODUTOS E DE SERVIÇOS AGROPECUÁRIOS, 6., 2002, Fortaleza. **Palestras técnicas**. Fortaleza: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2002. p. 200-207.

OLSON, M. E.; McALLISTER, T. A.; DESELLIERS, L.; MORCK, D. W.; CHENG, K. J.; BURET, A. G.; CERI, H. Effects of giardiasis on production in domestic ruminant (Lamb) model. **American Journal of Veterinary Research**, v. 56, n.11, p.1470-1474, 1995.

OTTO, C.; SA, J. L.; WOEHL, A. H.; CASTRO, J. A.; REIFUR, L.; VALENTINI, V. M. Estudo econômico da terminação de cordeiros a pasto e em confinamento. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v.16, n.1-2, p. 223-227, 1997. Nota científica.

RODRIGUES, G. S. Avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas agropecuárias. In: AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.85-102.

RODRIGUES, G. S. Avaliação dos impactos sociais de tecnologias agropecuárias. In: AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.43-70.

SOTOMAIOR, C. S.; THOMAZ-SOCCOL, V. Infecção parasitária em ovinos criados em sistema intensivo: acompanhamento de evolução do parasitismo durante um ano. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 20, n. 119, p. 10-15, 2001.

VEDOVOTO, G. L.; AVILA, A. F. D.; MARQUES, D. V.; ALENCAR, J. R. de Avaliação dos impactos na geração de empregos de tecnologias agropecuárias. In: AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008p. 75-83.

VIEIRA, L. da S.; BERNE, M. E. A.; CAVALCANTE, A. C. R.; MACHADO, J. B. B.; BARROSO FILHO, J. **Levantamento sobre o controle de verminose e da eficácia anti-helmintica em rebanhos caprinos do Estado do Ceará**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1989. 5 p. (EMBRAPA-CNPC. Pesquisa em Andamento, 13).

### Comunicado Técnico, 108 On line

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Caprinos e Ovinos**  
**Endereço:** Estrada Sobral/Groaíras, Km 04 - Caixa Postal 145 - CEP: 62010-970 - Sobral-CE  
**Fone:** (0xx88) 3112-7400  
**Fax:** (0xx88) 3112-7455  
**Home page:** [www.cnpc.embrapa.br](http://www.cnpc.embrapa.br)  
**SAC:** <http://www.cnpc.embrapa.br/sac.htm>

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



1ª edição  
 On line (Dezembro/2009)

### Comitê de publicações

**Presidente:** *Lúcia Helena Sider.*  
**Secretário-Executivo:** *Diônes Oliveira Santos.*  
**Membros:** *Alexandre César Silva Marinho, Carlos José Mendes Vasconcelos, Tânia Maria Chaves Campelo, Verônica Maria Vasconcelos Freire, Fernando Henrique M. A. R. Albuquerque, Jorge Luís de Sales Farias, Mônica Matoso Campanha e Leandro Silva Oliveira.*

### Expediente

**Supervisão editorial:** *Alexandre César Silva Marinho.*  
**Revisão de texto:** *Carlos José Mendes Vasconcelos.*  
**Normalização bibliográfica:** *Tânia Maria Chaves Campelo.*  
**Editoração eletrônica:** *Cópias & Cores.*