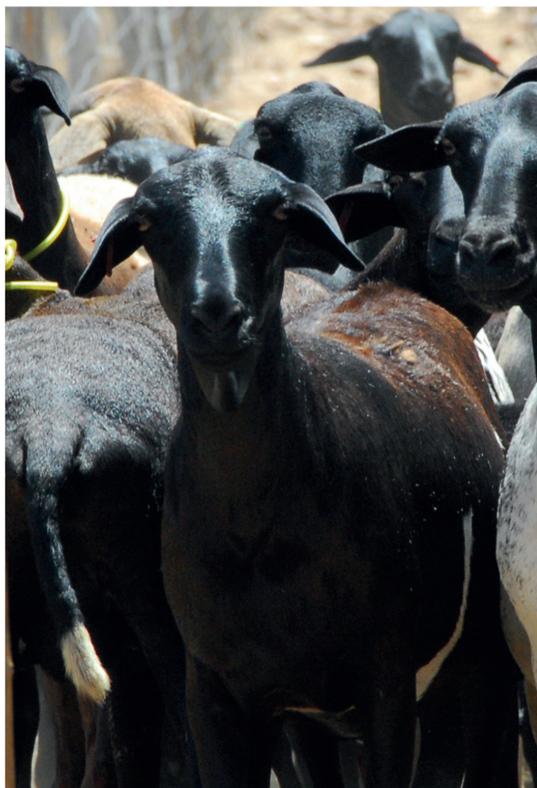


**Avaliação de impactos socioambientais  
do uso de boas práticas na  
produção de ovinos e caprinos**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Caprinos e Ovinos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
08**

**Avaliação de impactos socioambientais  
do uso de boas práticas na  
produção de ovinos e caprinos**

*Zenildo Ferreira Holanda Filho  
Eduardo Luiz de Oliveira  
Espedito Cezario Martins  
Alexandre Weick Uchôa Monteiro  
Klinger Aragão Magalhães  
Lisiane Dorneles de Lima  
Fernando Henrique Melo Andrade Rodrigues Albuquerque*

**Embrapa Caprinos e Ovinos  
Sobral, CE  
2019**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Caprinos e Ovinos**  
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/  
Groaíras, Km 4 Caixa Postal: 71  
CEP: 62010-970 - Sobral, CE  
Fone: (88) 3112-7400  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente  
*Cícero Cartaxo de Lucena*

Secretário-Executivo  
*Alexandre César Silva Marinho*

Membros  
*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José  
Mendes Vasconcelos, Fábio Mendonça Diniz,  
Maíra Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira  
Mendes, Marcos André Cordeiro Lopes, Tânia  
Maria Chaves Campêlo, Zenildo Ferreira  
Holanda Filho*

Supervisão editorial  
*Alexandre César Silva Marinho*

Revisão de texto  
*Carlos José Mendes Vasconcelos*

Normalização bibliográfica  
*Tânia Maria Chaves Campêlo*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Francisco Felipe Nascimento Mendes*

Foto da capa  
*Luiz Gonzaga Pinto de Queiroz*

**1ª edição**  
On-line (2019)

#### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Caprinos e Ovinos

---

Avaliação de impactos socioambientais do uso de boas práticas na produção de ovinos e caprinos /  
Zenildo Ferreira Holanda Filho ... [et al.]. - Sobral : Embrapa Caprinos e Ovinos, 2019.  
40 p. : il. color. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Caprinos e Ovinos, ISSN 0101-  
6008; 8).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/item/181>>.

1. Ovino – Impacto ambiental. 2. Caprino – Impacto ambiental. 3. Avaliação de impacto. I. Oliveira,  
Eduardo Luiz de. II. Martins, Espedito Cezario. III. Monteiro, Alexandre Weick Uchôa. IV. Magalhães,  
Klinger Aragão. V. Lima, Lisiane Dorneles de. VI. Albuquerque, Fernando Henrique Melo Andrade  
Rodrigues. VII. Título. VIII. Série.

CDD 333.72

## Sumário

---

Resumo .....	05
Abstract .....	07
Introdução .....	08
Tecnologias referenciais para boas práticas de criação de caprinos e ovinos.....	12
Material e Métodos .....	17
Resultados e Discussão .....	21
Conclusão.....	38
Agradecimentos.....	38
Referências .....	39

# Avaliação de impactos socioambientais do uso de boas práticas na produção de ovinos e caprinos

Zenildo Ferreira Holanda Filho<sup>1</sup>

Eduardo Luiz de Oliveira<sup>2</sup>

Espedito Cezario Martins<sup>3</sup>

Alexandre Weick Uchôa Monteiro<sup>4</sup>

Klinger Aragão Magalhães<sup>5</sup>

Lisiane Dorneles de Lima<sup>6</sup>

Fernando Henrique Melo Andrade Rodrigues Albuquerque<sup>7</sup>

**Resumo** - Este trabalho apresenta avaliações de impactos socioambientais da adoção de boas práticas zootécnicas e de gestão na produção de ovinos e caprinos no município de Tauá – CE, entre janeiro/2017 e dezembro/2018. Utilizou-se o sistema Ambitec-Agro, composto por matrizes de ponderação multicritério com 148 indicadores, relativos a 27 critérios de desempenho, agrupados em sete aspectos: Eficiência Tecnológica, Qualidade Ambiental, Respeito ao Consumidor, Emprego, Renda, Saúde e Gestão da Propriedade. As boas práticas objeto da avaliação fundamentam-se nas seguintes tecnologias: (i) Controle integrado de verminose, (ii) controle de linfadenite caseosa, (iii) orçamentação forrageira, (iv) estação de monta e (v) práticas de gestão da propriedade. Os resultados de desempenho indicaram importantes contribuições das boas práticas adotadas, com destaque positivo para a redução do uso de insumos veterinários, bem-estar e saúde animal, qualidade do produto, capacitação, geração de renda, dedicação e perfil do responsável e relacionamento institucional. Indicadores associados à intensificação dos sistemas de produção apresentaram valores negativos quanto ao gasto de energia, água, insumos e queima no preparo de área para plantio. As análises de impacto socioambiental das práticas em questão contribuem para

---

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

<sup>2</sup> Médico-veterinário, mestre em Parasitologia, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

<sup>4</sup> Médico-veterinário, mestre em Reprodução Animal, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

<sup>5</sup> Zootecnista, mestre em Economia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

<sup>6</sup> Zootecnista, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

<sup>7</sup> Médico-veterinário, mestre em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

ajustes e melhorias nos sistemas produtivos locais e estímulo para adoção por outros produtores da região.

**Termos para indexação:** Avaliação de impactos, boas práticas, ovinos, caprinos.

## Social and environmental impact assessment of the use of good practices in sheep and goat production

**Abstract:** This paper presents social and environmental impact assessments of the adoption of good zootechnical and management practices in sheep and goat production in Tauá - CE, between January / 2017 and December / 2018. The Ambitec-Agro system was used, consisting of 148 multicriteria weighting matrices, related to 27 performance criteria, grouped in seven aspects: Technological Efficiency, Environmental Quality, Consumer Respect, Employment, Income, Health and Farm Management . The good practices under assessment are based on the following technologies: (i) Integrated worm control, (ii) caseous lymphadenitis control, (iii) forage budgeting, (iv) breeding season and (v) property management practices . The performance results indicated important contributions from the good practices adopted, with positive emphasis on reducing the use of veterinary inputs, animal welfare and health, product quality, training, income generation, dedication and profile of the responsible and institutional relationship. Indicators associated with intensification of production systems showed negative values for energy, water, inputs and burning in the preparation of area for planting. The socio-environmental impact analyzes of the practices in question contribute to adjustments and improvements in local production systems and stimulation for adoption by other producers in the region.

**Index terms:** Impact assessment, good practice, sheep, goats.

## Introdução

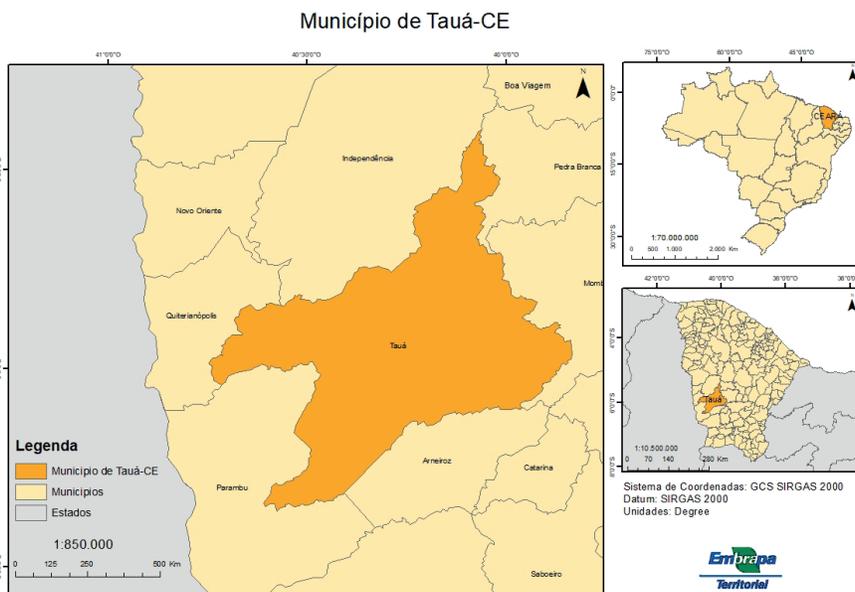
---

A ovinocultura e a caprinocultura representam importantes componentes socioeconômicos na pecuária brasileira. Destacam-se as regiões Nordeste e Sul com os maiores rebanhos ovinos do país, respectivamente com 9.032.670 cabeças (65,9%) em 385.752 estabelecimentos (75,38% do total no Brasil) e 3.304.394 cabeças (24,0%) em 76.536 estabelecimentos (14,95% do total no Brasil). Com relação aos caprinos, o Nordeste conta com aproximadamente 92,81% do rebanho brasileiro, o que equivale a 7.660.715 cabeças distribuídas em 289.118 estabelecimentos, correspondente a 88,64% dos estabelecimentos com caprinos no Brasil (IBGE, 2019). O crescimento dessas atividades ao longo das últimas décadas implicou na demanda de conhecimentos e soluções tecnológicas sustentáveis sob os aspectos social, econômico e ambiental. Apesar dos esforços despendidos por instituições de pesquisa, extensão rural, crédito e entidades representativas de produtores, de forma geral ainda são muito baixos os índices zootécnicos e econômicos alcançados na maioria das unidades produtivas, em todas as regiões. Entre os fatores que reconhecidamente contribuem para essa realidade, citam-se a desarticulação entre os membros das cadeias produtivas de ovinos e caprinos, pouca ou nenhuma assistência técnica, informalidade da produção de carne, que resulta na baixa qualidade do produto e falta de regularidade na oferta (Embrapa, 2019). Nesse contexto, o projeto “Caracterização de arranjos produtivos locais e validação de tecnologias para incremento dos sistemas produtivos de ovinos e caprinos de corte no Brasil” – SIPOC - atuou no sentido de caracterizar sistemas de produção existentes no Bioma Caatinga, validar tecnologias, gerar conhecimentos, capacitar multiplicadores e avaliar os impactos sociais, econômicos e ambientais das práticas recomendadas, com vista ao aperfeiçoamento dos sistemas produtivos em questão.

Ao tratar da avaliação dos impactos socioambientais das práticas agropecuárias validadas, aqui caracterizadas como “boas práticas para criação de ovinos e caprinos”, foram definidas propriedades referenciais, denominadas URTs (Unidades de Referência Tecnológica), como base de execução e irradiação de conhecimentos intercambiados entre os agentes da pesquisa, extensão rural e produtores, relativos à adoção das tecnologias introduzidas e adaptadas. É importante ressaltar que os impactos avaliados refletiram-se nas propriedades como um todo, tendo em vista a integração das explora-

ções onde os caprinos e ovinos, na maioria das vezes, compõem os sistemas com outras espécies como bovinos, suínos e aves. Os trabalhos concentraram-se no município de Tauá, CE. Situado no Semiárido e no Bioma Caatinga, Tauá destaca-se em relação à produção de caprinos e ovinos no Ceará e no Nordeste, além de ser palco de diversas ações da Embrapa ao longo dos últimos dez anos, o que permitiu o aproveitamento de conhecimentos pré-existentes da realidade para execução das ações do projeto SIPOC.

Tauá está localizado no sudoeste do Estado do Ceará, na microrregião Sertão dos Inhamuns, a 342 km da capital Fortaleza, com coordenadas geográficas 06°00'11" Sul e 40°17'34" Oeste, altitude média de 402 m, clima tropical Semiárido quente, pluviosidade anual média de 597,2 mm/ano, temperatura média entre 26 °C a 28 °C e período chuvoso entre fevereiro e abril. Predominam solos dos tipos Bruno-não-cálcico, Litossolos, Planossolo solódico e Podzólico vermelho-amarelo (IPECE, 2005).



**Figura 1.** Localização do Município de Tauá-CE<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> EMBRAPA TERRITORIAL. **Município de Tauá-CE:** localização. Campinas, 2019. Escala 1:850.000. (Não publicado).



rios nesse município, dos quais apenas 271 recebem assistência técnica, o que equivale a 4,28% do total.

Apesar de ser comum a existência de caprinos e ovinos no mesmo estabelecimento, criados no mesmo sistema de produção, a partir de estudos realizados por Abreu et al. (2016), no âmbito do Projeto SIPOC, foram definidos dois tipos principais de sistemas de produção entre os produtores de Tauá, cujas principais diferenças estão na renda obtida da agropecuária, na mão de obra utilizada e no número de cabeças de caprinos e ovinos na propriedade. As escolhas das tecnologias a serem trabalhadas nas URTs foram fundamentadas nesse contexto. A característica mais marcante, comum às duas tipologias mais expressivas de produtores, é o sistema de criação predominantemente extensivo, que obtém da Caatinga como pastagem nativa a base alimentar dos rebanhos caprino e ovino. Algumas características das URTs avaliadas são apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1.** Características dos estabelecimentos selecionados como Unidades de Referência Tecnológica (URT).

URT Início/conclusão	Localização Distrito	Escolaridade do responsável	Área Total (ha)	Ovi- no (cab.)	Caprino (cab.)	Outras atividades
1 (Jan/2017 a Dez/2018)	Carrapateiras	Fundamental incompleto	247	95	15	Bovinos, suínos, milho e sorgo
2 (Jan/2017 a Dez/2018)	Sede Tauá	Médio completo	200	390	0	Bovinos, milho e sorgo
3 (Ago/2017 a Dez/2018)	Trici	Superior	61	61	46	Bovinos, suínos, milho, sorgo, horta, pomar
4 (Jan/2017 a Dez/2018)	Marrecas	Médio completo	131	240	25	Bovinos, suínos, milho e sorgo
5 (Jan/2017 a Dez/2018)	Marrecas	Fundamental incompleto	93	51	3	Bovinos, suínos, aves, milho e feijão.
6 (Jan/2017 a Dez/2018)	Trici	Fundamental	224	150	140	Bovinos, suínos, aves, sorgo e milho.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tendo em vista a definição das propriedades referenciais, conhecidos os respectivos sistemas de produção e os rebanhos caprinos e ovinos alvos do trabalho de implementação das tecnologias, definiram-se as boas práticas e seus arranjos temporais e espaciais nas URTs, de acordo com as peculiaridades de cada estabelecimento. Assim, as avaliações de impactos socioambientais objeto deste trabalho, tiveram como foco os efeitos conjuntos das práticas tecnológicas e de gestão recomendadas ao longo da vigência do projeto SIPOC, nas seis URTs em questão. Em cada caso, as tecnologias foram implementadas obedecendo às peculiaridades das explorações existentes, às características de cada propriedade, à disponibilidade de recursos e ao modelo de administração observado, com participação familiar ou individual. Esse fator deve ser considerado, visto que em dois casos avaliados, os responsáveis moram na cidade de Tauá e não houve participação direta da família na gestão da propriedade. Segue a descrição das tecnologias que embasam as boas práticas recomendadas e trabalhadas nas URTs, considerando-se sua natureza, importância e os impactos esperados com a adoção.

## Tecnologias referenciais para boas práticas de criação de caprinos e ovinos

---

### **Controle integrado de verminose**

A verminose é considerada um dos principais problemas sanitários enfrentados pelos rebanhos de caprinos e ovinos no Brasil. Destaca-se, entre uma gama de vermes que atacam ovinos e caprinos, o *Haemonchus contortus*, um parasita de hábito hematófago (Urquhart et al., 1998), que causa anemia grave, perdas de apetite e de peso em curtos intervalos de tempo, podendo levar à morte até 30% dos animais afetados, caso não sejam tratados. No Semiárido nordestino, a doença ataca todas as categorias de animais nos rebanhos durante todo o ano, porém com maior intensidade no período chuvoso. Além de afetar a eficiência reprodutiva e a consequente produtividade, essa verminose eleva os custos com medicamentos e mão de obra e promove aumento nas taxas de mortalidade de animais jovens. O uso descontrolado de antiparasitários como única ferramenta de combate à verminose acelera

a resistência parasitária e a consequente perda de eficácia dos vermífugos, além de favorecer o lançamento de resíduos no meio ambiente e ainda gerar prejuízos com o descarte do leite até o fim do período de carência.

O controle integrado de verminose recomendado pela Embrapa (Teixeira, 2015), tem como base um plano adaptado a cada realidade, com vista à máxima redução do potencial de inóculo do patógeno com o mínimo possível de utilização de medicamentos. Entre as medidas de controle e prevenção da doença estão: (i) o manejo dos animais em categorias, (ii) o pastoreio rotacionado com outras espécies, como o bovino, (iii) a limpeza e higiene das instalações e (iv) o descarte de animais sensíveis ao verme. A aplicação de vermífugos só será recomendada caso haja real necessidade de tratamento, em animais selecionados a partir de critérios, como a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e avaliação do grau de anemia, por meio da observação de mucosas, método conhecido por FAMACHA® (Bath; Van Wik, 2001). A partir desses critérios, os animais poderão ou não receber vermifugações, evitando, assim, o uso sucessivo e desnecessário de medicamentos que podem ocasionar resistência dos vermes e perda de eficiência das drogas.

## Controle de linfadenite caseosa

A linfadenite caseosa, conhecida popularmente como “mal do caroço”, é uma doença infectocontagiosa que afeta caprinos e ovinos pela formação de abscessos em nódulos linfáticos, podendo ainda acometer outros órgãos. Seu diagnóstico clínico baseia-se na observação dos abscessos superficiais nos diversos graus de desenvolvimento. Sua transmissão ocorre pelo contato direto com animais doentes, principalmente através de ferimentos na pele, pela ingestão de água ou alimentos contaminados com o conteúdo dos abscessos ou ainda por via respiratória e pela monta natural. Além de ser considerada uma zoonose ocupacional, suas consequências levam à perda de produtividade dos rebanhos, elevação da taxa de descarte, danos à pele e à carcaça e elevação de gastos com mão de obra e medicamentos (Oliveira et al., 2015). Como o microrganismo causador da linfadenite caseosa (*Corynebacterium pseudotuberculosis*) tem localização intracelular, e os abscessos são envolvidos por espessa glândula de tecido fibroso, seu tratamento terapêutico por meio de antibióticos é ineficaz. Atualmente o tratamento recomendado é a

drenagem cirúrgica do abscesso maduro (quando ocorrer a queda dos pelos na região afetada), seguida da cauterização química. O rompimento espontâneo do abscesso é fator decisivo de contaminação do ambiente e dos rebanhos, devendo ser evitado invariavelmente.

Entre as principais medidas de controle estão: o exame prévio de inspeção de animais que serão introduzidos no rebanho, devendo-se evitar a incorporação do plantel de animais afetados pela doença; para animais identificados com nódulos alterados na propriedade, recomenda-se proceder ao isolamento para tratamento e a desinfecção periódica das instalações com cal.

## **Orçamentação forrageira**

Trata-se de uma ferramenta para o planejamento estratégico da alimentação de rebanhos caprinos, ovinos e bovinos, com base na disponibilidade de pastagem nativa da Caatinga. O princípio básico da orçamentação forrageira considera a relação entre a quantidade de forragem disponível e a necessidade exigida pelos sistemas pastoris em questão, com vista a garantir o equilíbrio entre a produção e a demanda de forragem, fornecendo subsídios para o planejamento alimentar na propriedade, com o aumento da eficiência do uso das pastagens. O processo segue as seguintes etapas, de acordo com Cavalcante (2015): (i) levantamento da quantidade de forragem disponível, (ii) levantamento da necessidade de forragem dos rebanhos e (iii) planejamento estratégico baseado no saldo, ou seja, a diferença entre a quantidade de forragem existente e a demanda.

O passo inicial é a identificação do modelo de produção utilizado, considerando o sistema de pastejo ou uso de confinamento intensivo ou parcial. Segue-se com a avaliação dos níveis de degradação das pastagens nativas e a estimativa de produção de matéria seca de forragem no período chuvoso e no período seco. Simultaneamente são elencadas todas as possíveis fontes de forragem da propriedade, desde silagem, resíduos vegetais, resíduos industriais, palma forrageira, feno, e outros. Em seguida é feito o levantamento da demanda forrageira de cada rebanho por categoria animal e, finalmente, avaliada a disponibilidade sazonal de forragem. Se o saldo é positivo, o produtor pode conservar a forragem na forma de feno ou silagem, diferir ou

vedar o pasto ou ainda vender parte do excedente. Se negativo, o produtor terá como possíveis alternativas a obtenção de forragem de outras fontes, o uso de concentrados ou ainda a redução do tamanho do rebanho. Em qualquer das alternativas, a orçamentação forrageira contribui efetivamente para o dimensionamento das reais necessidades de alimento na propriedade, eficiência no uso das pastagens e racionalização do uso da terra e da cobertura vegetal.

## **Estação de monta**

A estação de monta é um manejo de baixo custo que compreende um período no qual se direciona intencionalmente os acasalamentos, podendo-se utilizaraios naturais ou artificiais, concentrando-os para otimizar o uso dos animais e organizar a produção da fazenda. Nesse caso, salienta-se que o ideal é que as fêmeas estejam separadas dos machos. Quando a estação de monta é implantada pela primeira vez, ou retomada após longo período de não utilização, recomenda-se utilizar um período que permita pelo menos três ciclos estrais para as fêmeas, ou seja, 63 dias para cabras e 51 dias para ovelhas. A partir dos anos seguintes, reduz-se para 42 dias para as cabras e ovelhas (Andrioli et al., 2006). As estações de monta devem ser programadas de acordo com o objetivo do sistema de produção, de forma a reduzir o intervalo entre partos e diminuir o período improdutivo das fêmeas.

O intervalo de parto de 12 meses, praticado na maioria dos criatórios em Tauá, pode não ser tão interessante para criatórios mais tecnificados. Nesse caso, em propriedades bem organizadas, sugerem-se intervalos de aproximadamente oito meses. Desta forma, pode-se obter três parições em dois anos, aumentando em cerca de 50% o número de crias de animal por ano, em relação ao sistema tradicional (Monteiro; Fonseca, 2016). Entre as boas práticas orientadas no âmbito das URTs em estudo, aplicou-se esse manejo reprodutivo, o que resultou em ganhos significativos de produtividade, tanto de rebanhos caprinos como ovinos.

## **Gestão da propriedade: Monitoramento e avaliação econômica e zootécnica**

A gestão de propriedades rurais tem como desafios a melhoria dos resultados socioambientais, técnicos e financeiros. Os resultados socioambientais são consequência de uma visão de longo prazo (sustentabilidade), em detrimento da visão imediatista (Nagaoka et al., 2011). Os estabelecimentos agropecuários precisam de uma boa gestão para sobreviver e prosperar, principalmente diante das constantes mudanças “dentro e fora da porteira” (Kay et al., 2014). O entendimento da propriedade de forma integrada é fundamental para tomada de decisões sobre ajustes nos processos já utilizados pelo produtor, além da decisão sobre adoção ou não de novas tecnologias. Desta forma, o processo de aprimoramento da gestão das unidades de referência técnica (URT) do Projeto SIPOC baseou-se em anotações mensais, utilizando agendas e arquivando notas de informações sobre despesas e receitas da propriedade, considerando as diferentes atividades agropecuárias desenvolvidas em cada uma das seis URTs. Também foram monitorados dados dos efetivos dos rebanhos, além dos nascimentos, mortes, compras e vendas. Esses dados permitiram cálculo de alguns indicadores zootécnicos dos rebanhos caprinos, ovinos e bovinos, além de outras espécies, quando existentes.

Nos casos dos rebanhos caprinos e ovinos, os animais passaram a ser identificados com brinco plástico ou colar, quando o produtor ainda não utilizava identificação individualizada. As informações anotadas foram as seguintes: (i) partos ocorridos, com a data, número de nascidos, sexo e peso ao nascer; (ii) datas e número dos animais colocados em monta, nas propriedades que utilizavam estação de monta; (iii) fornecimento de suplementação alimentar, com a quantidade fornecida e categorias de animais que consumiam; (iv) medicamentos ou vacinas aplicadas e procedimentos sanitários realizados; (v) mortalidade de animais em diferentes idades, compra e venda de animais, além de animais abatidos para consumo da família. A partir desse conjunto de dados, semestralmente foram realizadas análises dos resultados técnicos e econômicos de cada propriedade individualmente. Em seguida, realizaram-se reuniões em cada URT para discutir os resultados com os produtores e suas famílias, a fim de que tivessem o conhecimento detalhado dos fenômenos econômicos e zootécnicos de suas propriedades e as informa-

ções sistematizadas pudessem auxiliar a tomada de decisões futuras pelos produtores. Isso contribuiu para a melhoria dos sistemas produtivos e dinamização da gestão de recursos nas propriedades trabalhadas.

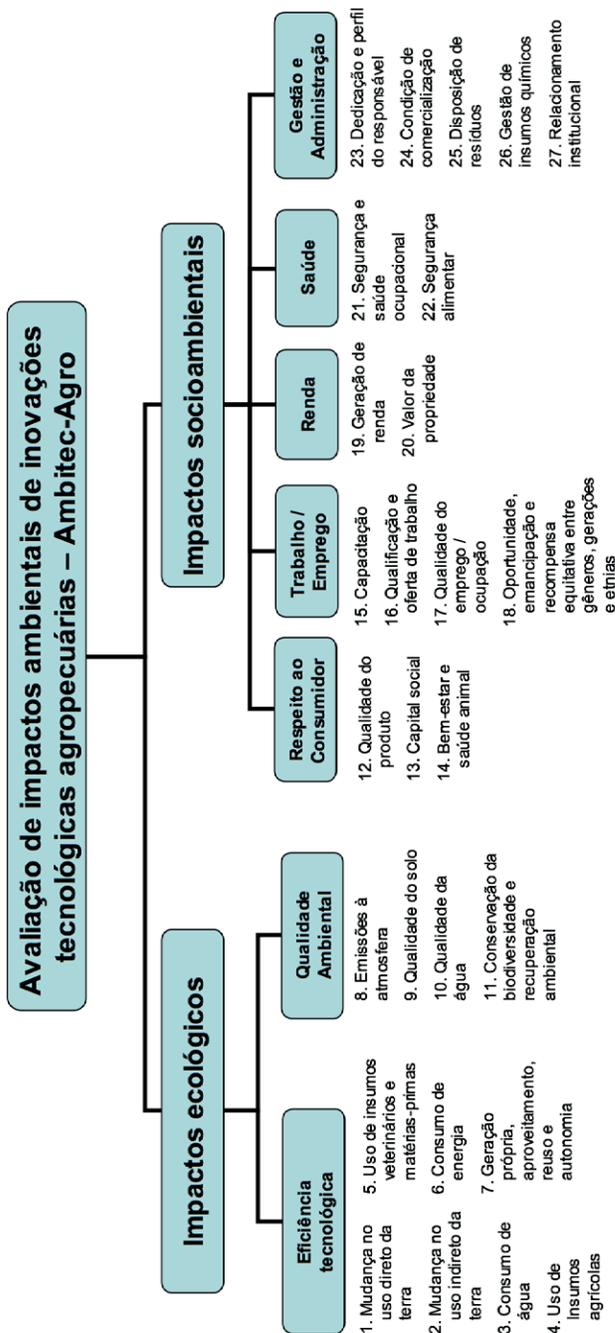
## Material e Métodos

---

As avaliações de desempenho socioambiental das boas práticas zootécnicas e de gestão para caprinocultura e ovinocultura foram realizadas em seis Unidades de Referência Tecnológica (URTs) acompanhadas pela equipe técnica do projeto SIPOC no Município de Tauá-CE, entre janeiro de 2017 e dezembro de 2018. A ferramenta metodológica utilizada para coleta e processamento das informações e avaliação dos impactos do uso das tecnologias que compõem as boas práticas recomendadas foi o Ambitec-Agro (Rodrigues et al., 2003), que consiste na integração de indicadores socioambientais para o setor produtivo rural direcionado à produção agrícola, produção pecuária e agroindústria. Compõe o sistema um conjunto de matrizes de ponderação multicritério com 148 indicadores, integrados em 27 critérios, distribuídos em sete aspectos relativos aos impactos resultantes do uso e da adoção de tecnologias em estabelecimentos rurais, agrupados em duas grandes dimensões: ecológica e socioambiental (Figura 3).

Os levantamentos de dados e entrevistas foram realizados individualmente com cada responsável pelas URTs e suas famílias, considerando o amplo conhecimento das respectivas propriedades e discussões in loco sobre cada indicador pesquisado. Em momento posterior, foram revistas as informações obtidas nas planilhas individuais pelos entrevistadores e, quando necessário, recontactados os produtores para dirimir dúvidas existentes, com vista à elaboração do texto final dos relatórios técnicos.

Desta forma, conforme preconizam Rodrigues et al. (2003), o usuário do sistema e o produtor apontam os coeficientes de alteração de cada indicador, baseados nas observações de campo, na gestão da propriedade e no histórico das atividades relacionadas às práticas adotadas, derivadas das recomendações e tecnologias definidas para as situações e realidade em estudo. Cada produtor é considerado uma unidade de avaliação de impacto. Os coeficientes de alteração dos indicadores são definidos conforme a Tabela 2.



**Figura 3.** Diagrama com as dimensões e critérios considerados em verificação de campo para a avaliação de desempenho socioambiental de inovações tecnológicas e atividades rurais com o sistema Ambitec-Agro.

Fonte: Rodrigues et al. (2016).

**Tabela 2.** Impacto da atividade em avaliação observado no estabelecimento rural e respectivos coeficientes de alteração a serem inseridos nas matrizes de ponderação de indicadores do Ambitec-Agro.

<b>Impacto da tecnologia ou atividade rural, observado sob as condições de manejo específicas do estabelecimento</b>	<b>Coeficiente de alteração do indicador</b>
Grande aumento no indicador (> 25%)	+3
Moderado aumento no indicador ( $\leq 25\%$ )	+1
Indicador inalterado	0
Moderada diminuição no indicador ( $\leq 25\%$ )	-1
Grande diminuição no indicador (> 25%)	-3

Fonte: Rodrigues et al. (2003).

Além dos coeficientes de alteração citados em relação à intensidade de mudança dos indicadores, também são ponderadas sua importância na composição do critério e a escala de ocorrência dos efeitos observados em campo. Dessa forma, diante das diferentes quantidades de indicadores que compõem cada critério, procede-se a uma normalização, atribuindo-se coeficientes ponderados de importância para cada indicador. Esses valores poderão ser modificados pelos usuários com vistas a enfatizar, minimizar ou desconsiderar a importância dos indicadores nas matrizes de ponderação, de acordo com a realidade e a situação específica de avaliação, entretanto, a soma de valores de importância deve ser igual à unidade (+1 ou -1), de acordo com a tendência do impacto, positiva ou negativa.

A ponderação da escala de ocorrência traduz o espaço no qual os impactos da tecnologia, atividade rural ou prática agropecuária em estudo são observados, de acordo com a situação específica de adoção e contexto de manejo no estabelecimento rural, podendo ser:

1. pontual: quando o impacto se restringe ao campo cultivado, à instalação ou recinto de criação, ou à unidade produtiva agroindustrial na qual esteja ocorrendo a alteração no indicador;
2. local: quando o impacto se estenda para além do pontual, porém confinado aos limites do estabelecimento rural ou agroindustrial;

3. no entorno: quando o impacto observado extrapola os limites do estabelecimento rural ou agroindustrial, afetando áreas vizinhas.

O fator de ponderação da escala da ocorrência é obtido pelo produto dos coeficientes de alteração dos indicadores por valores predeterminados, conforme apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3.** Fatores de ponderação multiplicativos da escala de ocorrência dos impactos sobre indicadores de desempenho da atividade rural avaliada.

Escala espacial de ocorrência dos impactos Sobre os indicadores	Fatores de ponderação
Pontual: campo cultivado ou recinto	1
Local: o estabelecimento rural ou agroindustrial	2
Entorno: além dos limites do estabelecimento	5

Fonte: Rodrigues et al. (2003).

Conforme ressalta Rodrigues et al. (2003), duas particularidades dos efeitos das tecnologias ou atividades rurais sobre os indicadores são incluídas nas matrizes de ponderação:

Primeiro, com o objetivo de diferenciar indicadores inalterados (aqueles com coeficiente de alteração igual a zero) daqueles que eventualmente não se apliquem ao caso em estudo; as matrizes de ponderação incluem uma linha para exclusão do indicador ('não se aplica'). Nesses casos, o usuário deverá zerar o fator de ponderação de importância do indicador excluído, e redistribuir o valor para os outros indicadores, mantendo, assim, a escala final de expressão de resultados (+/-1, a depender da direção do impacto).

Uma segunda característica de algumas das matrizes de ponderação é a restrição da escala de ocorrência somente ao nível pontual, quando a influência do indicador é espacialmente restrita, não fazendo sentido considerar outras escalas. Nesses casos, visando manter a consistência da escala de expressão de resultados, o fator de ponderação será sempre o máximo (5).

A Figura 4 exemplifica os detalhes da estrutura das matrizes de ponderação de impactos socioambientais do sistema Ambitec-Agro, com os indicadores do critério "Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental".

A avaliação socioambiental da atividade agropecuária com o Ambitec-Agro fundamenta-se em verificar a direção (aumenta, diminui ou permanece



inalterado) e a escala de ocorrência (local, pontual ou entorno) dos coeficientes de alteração dos indicadores para cada critério, atribuídos em razão da aplicação da tecnologia ou prática agropecuária em estudo, nas condições de manejo conferidas em campo. Os resultados finais da avaliação de impacto são apresentados graficamente na planilha 'Índices de impacto', expressos em escala de atribuição multicritério entre  $\pm 15$ .

Assim sendo, a avaliação de impactos pelo método Ambitec-Agro se processa em três etapas: 1) seleção e contextualização da parcela a ser estudada, após definida a magnitude de aplicação tecnológica, prática ou atividade agropecuária e a delimitação geográfica da adoção e dos usuários; 2) preenchimento das matrizes de ponderação junto com o produtor, análise dos indicadores, após vistoria de campo e levantamento de dados; 3) avaliação dos índices de desempenho obtidos individualmente com cada produtor, quando é possível visualizar pontos de fragilidade e propor alternativas de otimização das práticas em estudo, visando reduzir os impactos negativos e maximizar os impactos positivos.

## Resultados e Discussão

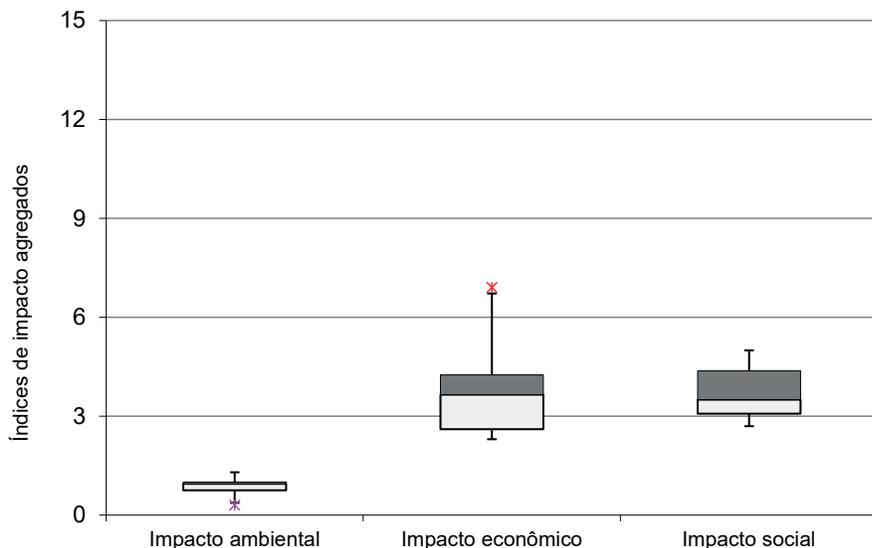
---

A tabela 4 apresenta os coeficientes de alteração de todos os aspectos e critérios nas dimensões ecológica e socioambiental, obtidos nas avaliações das seis URTs, tomadas como casos independentes de avaliação. Embora a metodologia não tenha caráter comparativo entre as URTs devido às peculiaridades individuais, como tipologia, tempo de implantação, características familiares de cada unidade produtiva e variações nos ajustes de adoção das boas práticas recomendadas, todos os índices gerais de impacto socioambiental foram positivos. Entretanto, foram verificadas amplitudes maiores dos índices de desempenho social em relação aos índices de impacto ambiental.

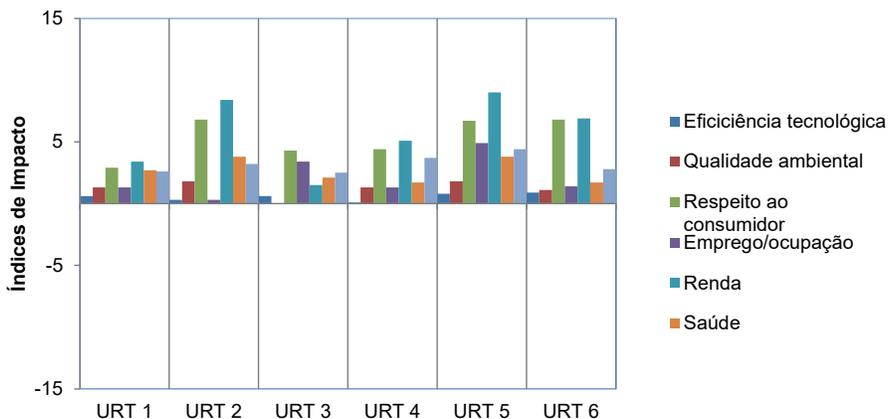
Esse fato se repete quando se calculam separadamente os índices agregados de impacto ambiental, social e econômico, conforme demonstram os gráficos das figuras 5 (boxplot) e 6 (barras), nos quais se destacam, em todas as URTs avaliadas, os altos impactos positivos na renda da propriedade por influência das melhorias na gestão por meio do controle de despesas e receitas, acompanhamento mais frequente dos índices zootécnicos dos rebanhos e adoção das recomendações técnicas prestadas no âmbito do Projeto SIPOC.

**Tabela 4.** Coeficientes de alteração dos critérios nas URTs avaliadas, consideradas casos independentes nas análises de impacto socioambiental do uso de boas práticas na produção de ovinos e caprinos em unidades de referência, no âmbito do Projeto SIPOC no Município de Tauá-CE, com base na utilização do Sistema de avaliação de impactos socioambientais de tecnologias agropecuárias (Ambitec-Agro).

		Ambitec-Agro	URT 1	URT 2	URT 3	URT 4	URT 5	URT 6
Dimensão Ecológica	Eficiência Tecnológica	Mudança no uso direto da terra	0,5	1,5	0	0,5	1,5	1,25
		Mudança no uso indireto da terra	0,5	0,75	0	1	1,5	-0,25
		Consumo de água	-1	-1	0	0	4	2
		Uso de insumos agrícolas	0	0	0	0	0	0
		Uso de insumos veterinários e matéria-prima	4,5	4	4,5	1,5	2	3
		Consumo de energia	0	-4	0	-2,5	-4	0
		Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia.	0	0,75	0	0,25	0,75	0
	Qualidade Ambiental	Emissões à atmosfera	0	-0,5	0	0	-0,5	-0,8
		Qualidade do solo	5	7,5	0	5	7,5	5
		Qualidade da água	0	0	0	0	0	0
Conservação da biodiversidade e recurso ambiental		0	0,2	0	0	0,15	0	
Dimensão socioambiental	Respeito ao Consumidor	Qualidade do produto	5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		Capital social	0	0,75	0,75	0,75	2,85	0,75
		Bem-estar e saúde animal	3,75	12	4,75	5	9,75	12
	Trabalho e emprego	Capacitação	3,75	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25
		Qualificação e oferta de trabalho	0	0,95	0,15	0,25	0,3	0,25
		Qualidade do emprego/ocupação	0	-5	0	-4,5	-1	0
		Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	1,25	0	7,5	4,38	11,25	0
	Renda	Geração de renda	3	12	3	9	12	10
		Valor da propriedade	3,75	4,75	0	1,25	6	3,75
	Saúde	Segurança e saúde ocupacional	3,5	4	3,5	1,5	4	1,5
		Segurança alimentar	1,8	3,6	0	1,8	3,6	1,8
	Gestão e Administração	Dedicação e perfil do responsável	8,25	8,25	7,5	8,5	8,5	8,25
		Condição de comercialização	0	0,75	0	5,25	3	0,75
		Disposição de resíduos	1	3	0	1	3	1
		Gestão de insumos químicos	0	0	0	0	0	0
		Relacionamento interinstitucional	3,75	3,75	5	3,75	7,5	3,75
Índices integrados de Impacto		1,81	2,52	1,71	2,13	3,41	2,52	



**Figura 5.** Índices de impacto agregados, ambiental, econômico e social do uso de boas práticas na produção de ovinos e caprinos, em unidades de referência no âmbito do Projeto SIPOC no município de Tauá-CE, com base na utilização do Sistema de avaliação de impactos socioambientais de tecnologias agropecuárias (Ambitec-Agro).



**Figura 6.** Índices de impacto agregados, ambiental, econômico e social do uso de boas práticas na produção de ovinos e caprinos, em unidades de referência no âmbito do Projeto SIPOC no município de Tauá-CE, com base na utilização do Sistema de avaliação de impactos socioambientais de tecnologias agropecuárias (Ambitec-Agro).

Na Figura 5, observa-se um ponto outlier acima do máximo nos impactos econômicos. Trata-se de um efeito constatado na URT 5, cuja mudança de realidade econômica e financeira teve grande destaque entre as demais. O fator gestão e o total engajamento de toda a família durante o período de avaliação contribuíram para o salto na renda da propriedade, na melhoria de eficiência das explorações e na qualidade de vida da família.

A seguir, os impactos verificados nas dimensões ecológica e socioambiental serão analisados detalhadamente, com a interpretação pormenorizada dos índices obtidos nos critérios e indicadores. Também serão abordados fatores que favoreceram ou reduziram o desempenho das tecnologias que basearam as recomendações de boas práticas para sustentabilidade da ovinocultura e caprinocultura nas URTs estudadas.

## **Impactos na Dimensão Ecológica**

Os impactos sobre o meio ambiente das boas práticas para criação de caprinos e ovinos implementadas nas seis URTs do Projeto SIPOC, são avaliados sob duas perspectivas na dimensão ecológica do Ambitec-Agro. A primeira considera as mudanças relacionadas ao uso da terra, uso de insumos, recursos naturais e energia; a segunda considera os efeitos das atividades em estudo sobre a qualidade da água, solo, habitat naturais e emissão de poluentes na atmosfera. Ao todo são avaliados onze critérios que compõem a dimensão ecológica, distribuídos nos aspectos “Eficiência Tecnológica” e “Qualidade Ambiental”.

Conforme apresentado na tabela 4, os impactos na dimensão ecológica variaram quanto à intensidade e quanto ao sentido (positivo ou negativo) entre as seis URTs. Considerando-se os indicadores de mudanças no uso direto da terra, constatam-se ganhos de produtividade ao nível local, com valor médio do índice de impacto de 0,87, com mínimo de 0,0 e máximo de 1,5. Os ganhos de produtividade dos rebanhos refletiram-se no aumento das taxas de natalidade, em alguns casos de até 10%, e da diminuição das taxas de mortalidade nas categorias de pré-desmama, principalmente, chegando a reduzir-se de 10% para 2%. Apesar das diferenças de uso da terra e cobertura vegetal entre as propriedades em avaliação, os ganhos de produtividade podem ser explicados considerando-se a inter-relação entre boas práticas, derivadas da orçamentação forrageira, que contribuíram efetivamente para

a racionalização do uso das pastagens nativas (Caatinga) e áreas de produção de forragem e grãos. Tais recomendações possibilitaram melhorias na rotação dos rebanhos caprino, ovino e mesmo bovino, entre áreas de pós-colheita de grãos, utilizadas em sistema de pousio, e a Caatinga, evitando-se, assim, o superpastejo e a degradação das pastagens nativas, restringindo a abertura de novas áreas.

No tocante ao uso indireto da terra, em todas as URTs destacou-se o componente “pressão sobre áreas não agrícolas”, que levou a uma variação do indicador de 0,0 a 3,0 com valor médio de 0,87. Entre as propriedades avaliadas, apenas uma apresentou valor negativo de -0,25, causado pela abertura de pequena área de regeneração de Caatinga, onde ocorreram corte de algumas árvores e arbustos com encoivramento e queima de material. Nas demais URTs, variou positivamente esse indicador, considerando a redução da pressão sobre a Caatinga, especificamente. Como fatores de contribuição, somem-se às práticas embasadas na orçamentação forrageira, as recomendações relativas ao controle integrado de verminose, que preconizam a divisão em piquetes e rotação de pastejo de categorias animais mais susceptíveis à verminose, como fêmeas e borregos, aproveitando áreas de Caatinga, vazantes e de pós-colheita de grãos e forragem. São consideradas como vazantes as áreas às margens de açudes, que ao secarem possibilitam o plantio progressivo de gramíneas que, após o seu estabelecimento, são usadas para pastejo direto. Mesmo nesse tipo de pastagem, a lotação de animais foi definida a partir de parâmetros de orçamentação forrageira preconizados pela Embrapa Caprinos e Ovinos. Há, portanto, uma sinergia de impactos positivos dessas recomendações tanto no uso direto como indireto da terra, promovendo, simultaneamente, o “efeito poupa-terra” como a redução da pressão em áreas nativas.

Quanto ao uso e consumo de água, verificaram-se alterações distintas entre as URTs, diante da infraestrutura existente e da disponibilidade de água em cada unidade produtiva. Os coeficientes de alteração negativos observados deveram-se, inicialmente, em dois dos casos, a aumentos do efetivo de rebanhos, a iniciativas ligadas ao uso de irrigação, sobrecarregando o sistema de fornecimento da propriedade; em outra situação, pelo aumento do rebanho bovino devido à compra de animais, reflexo da melhoria de gestão da propriedade e aumento de renda. Nesse caso, o impacto negativo foi compensado pela construção de açude, que melhorou a condição de captação

e armazenamento nesta URT. E, finalmente, numa terceira situação houve aumento do consumo para produção caseira de queijo e irrigação de horta, porém com a compensação positiva pela construção de poço e cisterna para armazenamento de água da chuva. O indicador “consumo de água” variou de -1 a +4 (Tabela 4).

Os impactos no consumo de energia apresentaram média negativa, indicando moderado incremento na demanda, decorrente da utilização de combustível para pequenas máquinas, como forrageira ou microtrator, adquiridas em face do aumento da renda em alguns casos, e da utilização de energia elétrica em determinados períodos do ano para processamento de silagem, fatores que contribuiram definitivamente para o alcance de maior eficiência nos processos de produção de alimentos para os rebanhos e consequente melhoria da produtividade. O índice de impacto variou de zero a -4,0 com média de -1,75.

A prática de utilização de esterco para adubação orgânica de áreas de produção agrícola ou de forrageiras passou a ser adotada ou retomada de forma mais intensa em algumas URTs e moderada em outras, com base nas orientações de boas práticas de produção de foragem, com impactos positivos moderados na melhoria do solo e produtividade das lavouras. A utilização de esterco deveu-se também à necessidade de limpeza periódica das instalações de caprinos e ovinos, prática de controle preventivo de algumas doenças, orientada nas URTs.

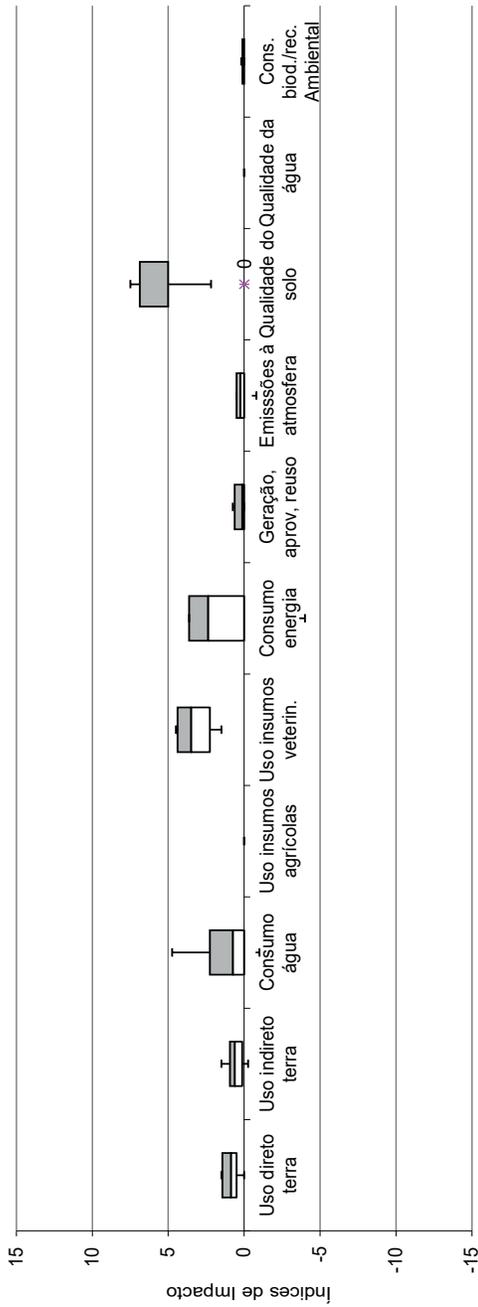
Os impactos relativos ao uso de insumos agrícolas, como corretivos e fertilizantes, não foram avaliados, visto que nenhuma das URTs estudadas utilizaram até o momento tais insumos.

Alterações muito importantes e de grande amplitude verificaram-se na redução do uso de insumos veterinários. Apesar de, em alguns casos, o crescimento dos rebanhos tenha implicado em aumento moderado do consumo de sal mineral, grande foi a redução do uso de produtos veterinários, a partir da adoção de práticas de controle integrado de verminoses e do controle sistemático da linfadenite caseosa nos rebanhos caprino e ovino em todas as URTs. No caso da linfadenite caseosa, a redução se deveu às práticas de tratamento no estágio adequado da doença e ao descarte orientado de animais caracterizados como susceptíveis à moléstia, em função da repetição de sua ocorrência ao longo do ano. A adoção do controle integrado de

verminoses reduziu, em média, 60% do uso de vermífugos industrializados, fato observado em todas as URTs, com implicações não apenas na redução de custos de manejo como na qualidade do produto e do meio ambiente, conforme detalhado adiante. Os impactos do uso de silagem em maior escala, na maioria das URTs, fundamentado nos cálculos de orçamentação forrageira, foram compensados pela redução no uso de concentrados na alimentação de alguns rebanhos. Em alguns casos, o excedente de silagem possibilitou a geração de receita com a sua venda. O índice médio de impacto para uso de insumos veterinários e matéria-prima foi de +3,25 com máximo de +4,5 e mínimo de +1,5.

Em relação ao aspecto qualidade ambiental, foram observadas alterações significativas em algumas URTs nos indicadores de “emissões à atmosfera”, “qualidade do solo” e “conservação da biodiversidade e recuperação ambiental”. O aumento na produção de forragem levou a pequenos acréscimos do uso de combustível fóssil para preparo de áreas de plantio, enquanto no tocante à produção de silagem, ligeiro aumento de ruídos das máquinas forrageiras em eventos pontuais do preparo desse alimento. Diluído no índice desse indicador, está a emissão de fumaça referente à queima de coivara em pequena área de uma das URTs. Destaca-se nesse aspecto a influência positiva da melhor distribuição temporal e espacial dos rebanhos nas áreas de pastejo, de acordo com os princípios da orçamentação forrageira de cada unidade, e o uso de adubos orgânicos à base de esterco. Tais práticas contribuíram de forma positiva para compensar a perda de matéria orgânica e nutrientes do solo, além de redução em pequena escala da erosão e compactação das áreas de pastejo. A otimização do uso de áreas de pousio e subsequente rotação para pastejo foram fatores de alteração moderados, porém positivos para a preservação da vegetação nativa e consequente conservação da biodiversidade e recuperação ambiental. Os índices do aspecto “qualidade ambiental” variaram de 0,0 a 1,8 com média de +0,9 entre as quatro URTS onde ocorreram alterações.

Diante das peculiaridades de cada URT, e considerando os diferentes intervalos de tempo de acompanhamento, o índice médio de desempenho do conjunto de critérios na dimensão ecológica foi de +0,88, com destaque para “mudança no uso direto da terra”, “uso de insumos veterinários e matéria-prima” e “qualidade do solo”. A Figura 7 apresenta os impactos verificados na Dimensão Ecológica.



Aspectos da Dimensão Ecológica

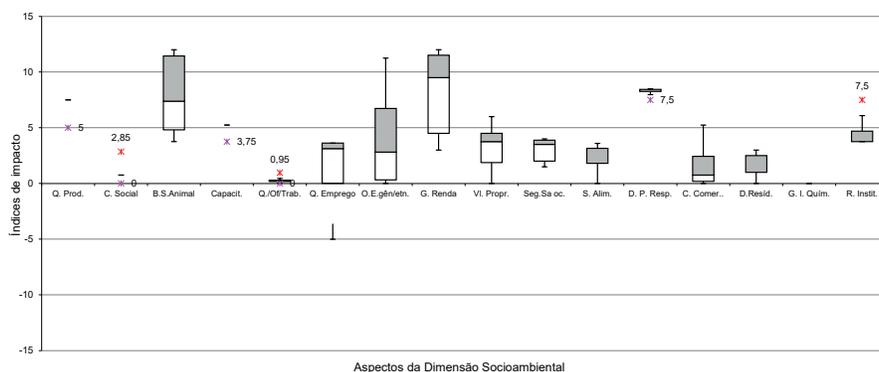
**Figura 7.** Índices de desempenho dos critérios da Dimensão Ecológica resultante da adoção de boas práticas na produção de ovinos e caprinos, em unidades de referência no âmbito do Projeto SIPOC no município de Tauá-CE, com base na utilização do Sistema de avaliação de impactos socioambientais de tecnologias agropecuárias (Ambitec-Agro).

## Impactos na dimensão socioambiental

Os impactos relativos à dimensão socioambiental são apresentados em cinco aspectos subdivididos em 16 critérios. Tais impactos referem-se às contribuições para o desenvolvimento sustentável, dirigidas à qualidade de vida das pessoas que participam dos processos produtivos objeto das boas práticas para criação de caprinos e ovinos implementadas nas URTs do Projeto SIPOC. Há que se considerar que as causas e alterações abrangem as unidades produtivas de forma integral, algumas vezes com reflexos no entorno. A dimensão socioambiental em questão teve índice médio de desempenho de +3,74 para o conjunto de aspectos (mínimo de 2,10 e máximo de 5,72), correspondendo a +4,1 para os aspectos econômicos e +3,7 para os aspectos sociais, sugerindo significativa contribuição das boas práticas para o desenvolvimento sustentável. O gráfico tipo boxplot na Figura 8 representa os impactos relacionados aos aspectos da dimensão socioambiental nas URTs do Projeto SIPOC.

Com relação ao aspecto “Respeito ao Consumidor”, todas as URTs apresentaram índice de impacto positivo, com valor médio de 5,32, destacando-se os critérios “Qualidade do produto” e “Bem-estar e saúde animal”, com valor médio de 7,08 (mínimo igual a 5,0 e máximo igual a 7,5) e 7,87 (mínimo de 3,75 e máximo de 12), respectivamente. A adoção do controle integrado de verminoses promoveu grande redução da dispersão de resíduos químicos, desde aqueles referentes às embalagens vazias como os resíduos expelidos nos excrementos dos animais. Passou-se de quatro vermifugações anuais, com princípios ativos por vezes diferentes e aplicados em todos os animais do rebanho, para aplicações esporádicas, apenas naqueles animais cujo exame da mucosa ocular indicasse níveis de anemia que justificassem vermifugação, pelo método FAMACHA®. Com isso, reduziu-se em aproximadamente 60% o volume de vermífugos industrializados aplicados em 2018.

Em relação ao indicador “Contaminantes Biológicos”, componente do critério “Qualidade do produto”, o controle orientado da linfadenite caseosa nos rebanhos caprinos e ovinos promoveu grande redução da deposição de resíduos biológicos no meio ambiente, em virtude da adoção de práticas, como a queima dos resíduos provenientes dos abscessos dos animais tratados e do descarte de animais pouco resistentes (aqueles que apresentaram vários abscessos ao longo do ano). Eliminou-se quase que totalmente



**Figura 8.** Índices de desempenho dos critérios da Dimensão Socioambiental do uso de boas práticas na produção de ovinos e caprinos em unidades de referência no âmbito do Projeto SIPOC no município de Tauá-CE, com base na utilização do Sistema de avaliação de impactos socioambientais de tecnologias agropecuárias (Ambitec-Agro).

o derramamento de material biológico contaminante nas áreas de pastejo e nas instalações. Em relação ao critério “Bem-estar e saúde animal”, também componente do aspecto “Respeito ao consumidor”, grande foi a contribuição das práticas adotadas. Contribuíram positivamente as melhorias na alimentação e dessedentação dos animais a partir do manejo de lotação nas áreas de Caatinga, do fornecimento de silagem em maior escala nas épocas críticas do ano, ao que se somam práticas permanentes de manejo sanitário preventivo, que aumentaram a segurança sanitária dos rebanhos em relação à verminose, linfadenite caseosa e clostridioses. Isso reduziu em grande medida o estresse e a dor dos animais, para aplicações de vermífugos e tratamentos para eliminação de abscessos de linfadenite caseosa.

Moderadas alterações positivas influenciaram o critério “Capital social”, na medida em que os produtores das URTs tornam-se referência como inovadores, fornecendo informações aos vizinhos e parentes. Em duas das URTs, o aspecto positivo desse critério caracterizou-se por grande influência das atividades do Projeto SIPOC sobre filhos de produtores, com suas admissões em escolas profissionalizantes e em faculdade na área de zootecnia. Em duas das propriedades foram realizados eventos como dias de campo, por demanda de técnicos de entidades de extensão rural da região e visitas de alunos da Escola Técnica, em que estuda o filho de um dos colaboradores. O critério

"Capital social" verificado em cinco das URTs estudadas obteve mínimos de 0,75 e máximo de 2,85.

Ainda na dimensão "Socioambiental", o aspecto "Trabalho e emprego" apresentou variações quanto ao desempenho das URTs. O aspecto "Capacitação" sobressaiu, apresentando elevadas contribuições associadas às boas práticas para criação de caprinos e ovinos nas unidades de referência do Projeto SIPOC (índice médio de 5,0 com mínimo de 3,75 e máximo de 5,25). Tanto os produtores como familiares interessados tiveram acesso à grande quantidade de informações técnicas, não só por meio das visitas realizadas pela equipe da Embrapa Caprinos e Ovinos às URTs, mas também por publicações dirigidas à ovinocultura e caprinocultura, além da participação em eventos de capacitação, como palestras, cursos de curta duração e dias de campo. Todos os produtores responsáveis por URTs atuaram como palestrantes em dias de campo realizados, abordando temas diversos, como controle integrado de verminoses, produção e conservação de forragem e uso do caderno de anotações para gestão da propriedade, ao mesmo tempo em que explicavam os reflexos de cada prática na melhoria dos seus rebanhos.

Ainda nesse contexto, foi realizado, em uma das URTs, um evento reunindo todos os colaboradores das demais para intercâmbio, troca de experiências e sugestões de melhoria dos trabalhos. O encontro envolveu também filhos e cônjuges nas discussões e sugestões. Quanto ao critério oferta de trabalho, a contribuição foi modesta (índice médio de 0,31 com máximo de 0,95) visto não ser característica das URTs em estudo a contratação de mão de obra permanente. Predomina a mão de obra braçal esporádica, cujos prestadores de serviço de alguma forma obtinham acesso a muitas informações, tanto durante as visitas técnicas da equipe da Embrapa, como nos eventos dias de campo realizados nas propriedades.

Quanto ao critério Qualidade de emprego, apesar de não ter havido alteração em três URTs, nas demais o índice apresentou-se negativo, com média -1,75 mínimo de -5,0 e máximo -1,0. As alterações negativas se deveram principalmente ao aumento de jornadas de trabalho, na maioria das vezes sazonal, em face da produção de silagem, e de outros produtos advindos de diversificação e melhoria da produção nas propriedades. Em uma das URTs houve dispensa de um trabalhador com carteira assinada diante dos altos custos de encargos trabalhistas verificados quando das anotações contábeis.

A manutenção do empregado tinha alto impacto na liquidez do empreendimento, sendo, portanto, substituído por mão de obra temporária, por decisão do produtor.

Outro critério cuja alteração foi verificada em quatro das URTs estudadas foi “Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias”. Excetuando-se o fator étnico cuja alteração foi considerada nula nas unidades onde as famílias são residentes, obteve-se índice médio de 4,08 com mínimo de +1,25 e máximo de +11,25 o que demonstra variações no engajamento, participação e valorização de mulheres e jovens das famílias no desenvolvimento das atividades e nas decisões relativas à gestão de cada URT. Em uma das URTs, foi tão importante e decisiva a atuação de toda a família na gestão da propriedade que seu índice de desempenho destacou-se em relação às demais. Tanto a esposa como os filhos do produtor protagonizaram muitas das mudanças ocorridas, em que compartilharam responsabilidades das anotações contábeis e de eventos zootécnicos ocorridos nos rebanhos tanto caprino e ovino, como bovinos. Os benefícios obtidos com a gestão compartilhada se expressaram na educação dos filhos jovens, que ingressaram no estudo formal de profissões ligadas às áreas zootécnica e veterinária. Em nível comunitário, tanto a esposa como os filhos passaram a ter maior atuação junto à associação de produtores à qual pertencem, proferindo treinamentos sobre boas práticas na ovinocultura aos demais associados.

Tratando-se do aspecto “renda”, o coeficiente de alteração médio entre as URTs foi de 5,72, com mínimo de 1,5 e máximo de 8,4. No critério “geração de renda”, verificaram-se grandes alterações positivas com as boas práticas adotadas nas URTs, atingindo coeficiente médio de +8,16, com mínimo de +3,0 e máximo de +10,0. A implantação do sistema de contabilidade simplificada e de anotações zootécnicas possibilitou o acompanhamento de receitas e despesas da propriedade e dos índices obtidos na ovinocultura e caprinocultura, o que deu suporte na gestão de todas as atividades econômicas das unidades produtivas. O ordenamento e priorização das ações de gestão aliados às demais práticas implementadas promoveram aumentos no montante de renda auferida, na segurança de obtenção e na estabilidade sazonal, levando, em alguns casos, à diversificação de atividades, como venda da produção excedente de silagem, fabricação caseira de queijos bovinos e produtos de caprinos e ovinos para comercialização. A adoção de práticas,

como a estação de monta, em algumas URTs do Projeto SIPOC, promoveu incrementos acima de cem por cento das taxas de prenhez e redução média de cinquenta por cento das taxas de retorno ao cio das matrizes durante a estação, resultados que se refletiram no aumento da renda pelo ganho de produtividade, apenas com adoção de mudanças nas práticas de manejo reprodutivo dos rebanhos.

Na realização das entrevistas com os produtores das URTs para obtenção dos coeficientes de alteração, foi destacado como grande benefício auferido com as práticas de gestão da propriedade, o conhecimento detalhado dos gastos, receitas e dos índices zootécnicos obtidos ao longo do ano. As decisões passaram a ser tomadas com base em critérios econômicos e financeiros, diferentemente do que ocorria quando não existiam os registros contábeis. Fatores como custos de mão de obra contratada, alimentação de rebanhos e rentabilidade de outras explorações foram ajustados e adequados, obtendo-se maior rentabilidade da produção. Ainda no aspecto “Renda”, o critério “Valor da propriedade” obteve coeficiente de alteração médio de +3,25, variando de zero a 6,0, principalmente devido aos investimentos em benfeitorias ocorridos em decorrência direta ou indireta das boas práticas implantadas, quais sejam: construção de poços, cisternas, pequenos açudes, construção de cercas para divisões de pastagens, cochos para alimentação e bebedouros para dessedentação animal, variando de acordo com a realidade de cada URT. De forma moderada, contribuíram, em alguns casos, para valorização da produção de caprinos e ovinos, as melhorias na alimentação e na sanidade que resultaram em maior qualidade de carcaça, visto que se obtiveram animais mais saudáveis e em melhor estado nutricional. O aspecto “Saúde” alcançou índice médio de impacto de +2,63, com mínimo de +1,7 e máximo de +3,8, nos critérios “segurança e saúde ocupacional” e “Segurança alimentar”. A redução no número de aplicações de vermífugos e dos casos de linfadenite caseosa contribuiu moderadamente para diminuição de riscos à saúde dos responsáveis pelo manejo dos rebanhos. Em escala mínima, ocorreram alguns casos de exposição a ruídos e risco de acidente ergonômico durante o preparo anual de silagem, eventos pontuais e de baixa frequência. O critério “Segurança e saúde ocupacional” obteve coeficiente médio de alteração igual a +3,0, com mínimo de +1,5 e máximo de 4,0. No critério “Segurança alimentar”, considerando-se os ganhos obtidos com as melhorias na sanidade, alimentação e manejo reprodutivo dos rebanhos ovi-

nos e caprinos, verificou-se aumento na quantidade de alimento produzido, como também se passou a desfrutar de maior garantia da produção, com os ganhos de produtividade e baixa nas taxas de mortalidade. Esse critério alcançou índice médio de 2,1 e variou de zero a 3,6.

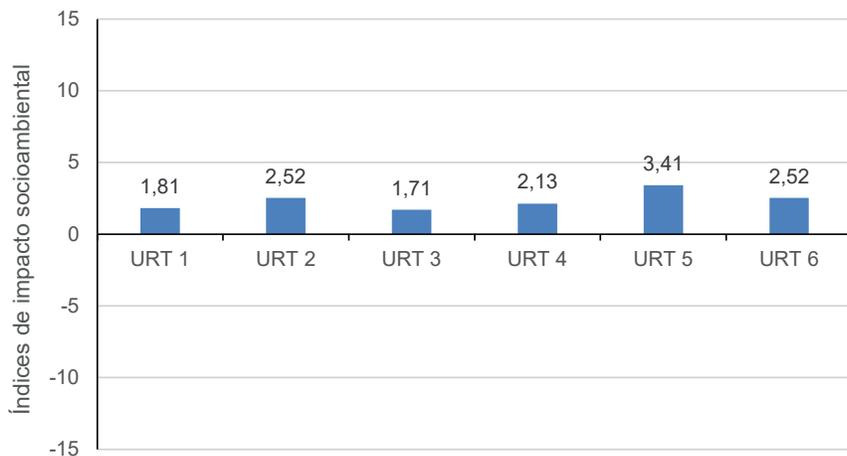
O último dos aspectos a ser analisado é “Gestão e Administração”, com índice médio de +3,2 com destaque para o critério “dedicação e perfil do responsável”, que demonstrou grande contribuição para a sustentabilidade socioambiental em todas as URTs, obtendo média de +8,12, mínimo de 7,5 e máximo 8,5. As contribuições advêm da participação dos responsáveis, e em alguns casos de seus familiares, em capacitações dirigidas à atividade promovidas pela equipe do Projeto SIPOC, da maior dedicação de tempo à gestão da propriedade e da adoção de um sistema de contabilidade, que resultou nos benefícios já descritos anteriormente. “A agenda de anotações foi de ajuda fundamental, pois não imaginava o que ganhava e o que gastava exatamente”, expressou um dos produtores. Em relação ao critério “Condição de comercialização” (índice médio de +1,2, variando de zero a 5,25), em três das URTs, as melhorias na qualidade dos animais com melhor acabamento de carcaça, os eventos realizados como dias de campo, que tornaram algumas propriedades referência na região, levaram a alguma “Fidelização” de compradores nas vizinhanças do distrito e do município. Em uma das URTs, o aumento da produção, mesmo em pequena escala, forçou ampliação na estrutura de armazenamento dos produtos. Segundo o produtor, a caracterização da propriedade como URT da Embrapa contribuiu significativamente para o aumento e fidelização de clientes por meio de propaganda em redes sociais e numa das rádios da região.

O critério “Disposição de resíduos” apontou para moderada contribuição das boas práticas em questão, variando de zero a 3,0 em função do reaproveitamento de esterco para adubação orgânica de áreas de plantio. A limpeza periódica de instalações foi uma das boas práticas recomendadas referentes à sanidade dos rebanhos, com vistas à redução do potencial de inóculo de patógenos presentes no esterco e urina de caprinos e ovinos, o que contribuiu para o reaproveitamento de resíduos. Por fim, grande contribuição foi verificada no aspecto “relacionamento institucional”, com valor médio de 4,68 (mínimo de 3,75 e máximo de 7,5). Destacou-se nesse critério a variável de alcance institucional “Utilização de assistência técnica”, visto que além das orientações de boas práticas na criação de caprinos e ovinos, fornecidas

pela Embrapa Caprinos e Ovinos por meio da equipe do Projeto SIPOC, os responsáveis pelas URTs passaram a buscar informações complementares em órgãos públicos de assistência técnica existentes no município, tendo recebido visitas mensais de técnicos da Secretaria Municipal de Agricultura de Tauá-CE, parceira formal da Embrapa durante toda a vigência do projeto.

Os índices gerais de impacto socioambiental, cujos valores sintetizam as informações das dimensões ecológica e socioambiental com seus diversos aspectos, critérios e indicadores apresentam-se positivos nas seis URTs avaliadas, mantêm essa tendência na maioria dos critérios avaliados (Figura 9). O Índice Geral médio de desempenho socioambiental entre as seis URTs avaliadas é de 2,27 (mínimo de 1,71 e máximo de 3,41).

A Tabela 5 apresenta para cada URT uma síntese dos índices gerais de impacto socioambiental, índices por aspecto e índices integrados das dimensões ambiental, econômica e social. Observa-se moderada contribuição das boas práticas para produção de caprinos e ovinos no âmbito do Projeto SIPOC na dimensão “Ecológica” (aspectos “Eficiência tecnológica” e “Qualidade ambiental”), com destaque para a redução do uso de insumos veterinários e mudanças no uso direto da terra, porém grandes contribuições ocorreram na dimensão socioambiental, com destaque para os aspectos “Renda”, “Respeito ao consumidor” e “Gestão”.

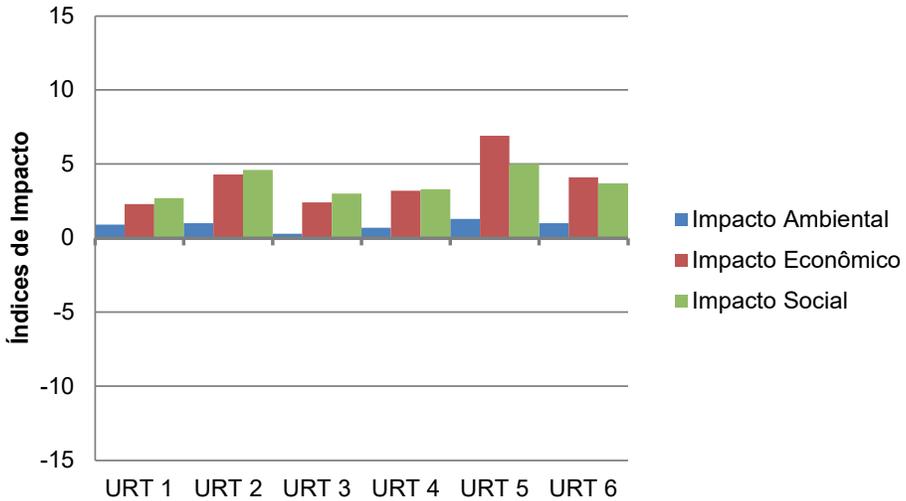


**Figura 9.** Índices Gerais de Impacto Socioambiental do uso de boas práticas na produção de ovinos e caprinos, em unidades de referência no âmbito do Projeto SIPOC no município de Tauá-CE, com base na utilização do Sistema de avaliação de impactos socioambientais de tecnologias agropecuárias (Ambitec-Agro).

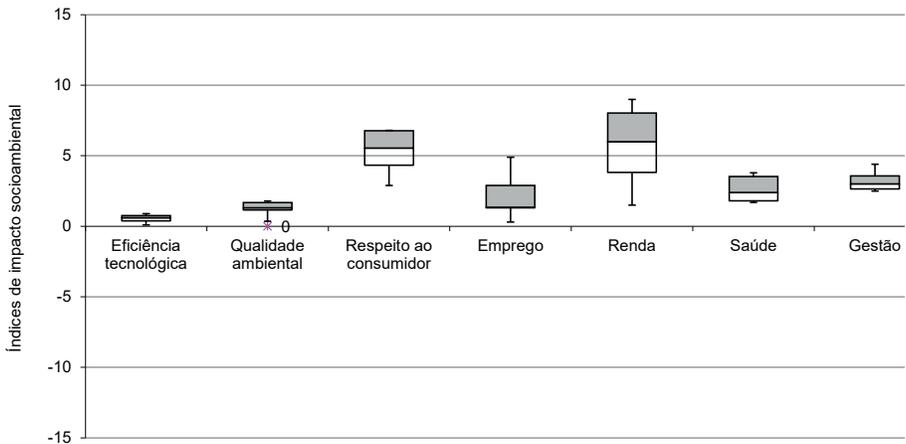
**Tabela 5.** Índices de impacto de aspectos das dimensões Ecológica e Socioambiental nas URTs avaliadas consideradas casos independentes nas análises de impacto socioambiental do uso de boas práticas na produção de ovinos e caprinos, em unidades de referência no âmbito do Projeto SIPOC, no município de Tauá-CE, com base na utilização do Sistema de avaliação de impactos socioambientais de tecnologias agropecuárias (Ambitec-Agro).

URT	Aspectos analisados							Im- pacto médio
	Eficiência tecnológica	Qualidade ambiental	Respeito ao consumidor	Emprego/ocupação	Renda	Saúde	Gestão	
URT 1	0,6	1,3	2,9	1,3	3,4	2,7	2,6	1,81
URT 2	0,3	1,8	6,8	0,3	8,4	3,8	3,2	2,52
URT 3	0,6	0	4,3	3,4	1,5	2,1	2,5	1,71
URT 4	0,1	1,3	4,4	1,3	5,1	1,7	3,7	2,13
URT 5	0,8	1,8	6,7	4,9	9	3,8	4,4	3,41
URT 6	0,9	1,1	6,8	1,4	6,9	1,7	2,8	2,52
Médias	0,55	1,22	5,32	2,10	5,72	2,63	3,2	2,27

As Figuras 10 e 11 representam, sob a forma de gráficos em barras e boxplot, o desempenho de todos os aspectos estudados nas dimensões Ecológica e Socioambiental.



**Figura 10.** Índices de impacto das dimensões Ecológica e Socioambiental do uso de boas práticas na produção de ovinos e caprinos, em unidades de referência no âmbito do Projeto SIPOC no município de Tauá-CE, com base na utilização do Sistema de avaliação de impactos socioambientais de tecnologias agropecuárias (Ambitec-Agro).



**Figura 11.** Índices de impacto das dimensões Ecológica e Socioambiental do uso de boas práticas na produção de ovinos e caprinos, em unidades de referência no âmbito do Projeto SIPOC no município de Tauá-CE, com base na utilização do Sistema de avaliação de impactos socioambientais de tecnologias agropecuárias (Ambitec-Agro).

## Conclusão

---

Os resultados relativos aos índices obtidos nas seis URTs indicam importantes contribuições das boas práticas recomendadas e adotadas pelos criadores, apesar das diferenças existentes quanto à área da propriedade, participação da família na gestão do estabelecimento, tempo de implantação da URT, rebanho efetivo e mão de obra utilizada. Destacam-se positivamente em todos os casos as contribuições das boas práticas para redução do uso de insumos veterinários, bem-estar e saúde animal, qualidade do produto, capacitação, geração de renda, dedicação e perfil do responsável e relacionamento institucional. Uma característica comum observada nos sistemas de produção das seis URTs foi a não utilização de insumos agrícolas industrializados como fertilizantes e agrotóxicos, apesar de todas as unidades produzirem silagem oriunda de milho e sorgo ou plantarem culturas anuais para consumo próprio. Apresentaram valores negativos alguns indicadores associados à intensificação dos sistemas de produção quanto ao gasto de energia, água, sal mineral e a prática de encoivramento e queima no preparo de área para plantio, mesmo que em pequena escala.

As análises baseadas nas avaliações de impacto socioambiental e de sustentabilidade das práticas em questão contribuem para os ajustes e melhorias, que se transformam em exemplo e favorecem sua adoção por outros produtores da região.

## Agradecimentos

---

Nossos agradecimentos aos produtores colaboradores e suas famílias pelas informações prestadas e discussões realizadas com a equipe do Projeto SIPOC, à Secretaria Municipal de Agricultura do Município de Tauá, parceiros indispensáveis à realização das avaliações de impacto socioambiental objeto deste trabalho. Ao pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Dr. Geraldo Stachetti Rodrigues, pelo inestimável apoio e orientações metodológicas.

## Referências

---

- ABREU, U. G. P. de; LIMA, L. D. de; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de. Perfil tecnológico dos produtores de ovinos e caprinos: desenvolvimento dos sistemas de produção. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL., 8.; INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE AGRICULTURE, 5. Sinop. Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento sustentável das novas fronteiras agrícolas: anais. [Sinop: SIMBRAS], 2016. p. 516-520.
- ANDRIOLI, A.; SANTOS, D. O.; ELOY, A. M. X. **Manejo reprodutivo de matrizes e reprodutores caprinos em sistema de produção de leite**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2006. 32 p.
- BATH, G. F.; VAN WYK, J. A. Using the FAMACHA© system on commercial sheep farms in South Africa. In: INTERNATIONAL SHEEP VETERINARY CONGRESS, 5., 2001, Stellenbosch, South Africa. **Proceedings...** Stellenbosch: University of Pretoria, 2001. Disponível em: <<http://www.nda.agric.za/docs/AAPS/FAMACHA/using%20famacha.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2019.
- CAVALCANTE, A. C. R. **Orçamento forrageiro anual: orientações para o planejamento do uso dos recursos forrageiros disponíveis na propriedade rural**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015. Não paginado.
- EMBRAPA. Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/apresentacao>>. Acesso em: 14 jun. 2019.
- IBGE. **Censo agropecuário 2017**; resultados definitivos. [Rio de Janeiro, 2019]. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?edicao=21858&t=resultados>>. Acesso em: 14 maio 2019.
- IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal - Tauá**. Fortaleza, 2005. 10 f. Disponível em: <[https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Taua\\_2005.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Taua_2005.pdf)>. Acesso em: 14 maio 2019.
- KAY, R. D.; EDWARDS, W. M.; DUFFY, P. A. **Gestão de propriedades rurais**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 468 p.
- MONTEIRO, A. W. U.; FONSECA, J. F. Manejo Reprodutivo. In: MARINHO, A. C. S. (Ed.). **Sistema de produção de caprinos e ovinos de corte para o Semiárido brasileiro**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2016. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Sistemas de Produção, 1).
- NAGAOKA, N. da P. T.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; NAGATOKA, A. K. Gestão de propriedades Rurais: processo estruturado de revisão de literatura e análise sistêmica. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 17, n. 4, p. 410-419, out-dez, 2011. DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.18539/CAST.V17I4.2076](http://dx.doi.org/10.18539/CAST.V17I4.2076).
- OLIVEIRA, E. L. de; SANTIAGO, L. B.; FACCIOLI-MARTINS, P. Y. **Linfadenite caseosa**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015. Não paginado.
- RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária**: AMBITEC-AGRO. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 95 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34).
- RODRIGUES, G. S.; OLIVEIRA, P. de; NOVAES, R. M. L.; PEREIRA, S. E. M.; NICODEMO, M. L. F.; SENA, A. L. dos S.; BELCHIOR, E. B.; ALMEIDA, M. R. M. de; SANTI, A.; WRUCK, F. J. **Avaliação de impactos ambientais de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta conforme contexto de adoção**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2017. 38 p. il (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 110).

RODRIGUES, G. S.; PIMENTA, S. C.; CASARINI, C. R. A. **Ferramentas de avaliação de impactos ambientais e indicadores de sustentabilidade na Embrapa**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. 21 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 105).

TEIXEIRA, M.; CAVALCANTE, A. C. R.; VIEIRA, L. da S. **Controle de verminose em caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015. 18 p.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia veterinária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 273 p.



---

*Caprinos e Ovinos*



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



CGPE 15.741