



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: INTRODUÇÃO DO GENE BOOROLA EM REBANHOS OVINOS

Ano de avaliação da tecnologia: 2019

Unidade(s): CPPSUL

Responsáveis pelo relatório: Jorge Luiz Sant'Anna dos Santos
Hélio Tonini
Renata Wolf Suñé Martins da Silva

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Introdução do Gene Booroola em Rebanhos Ovinos

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa

Eixo de Impacto do VI PDE	
X	Avanços na busca da Sustentabilidade Agropecuária
	Inserção estratégica do Brasil na Bioeconomia
	Suporte à Melhoria e Formulação de Políticas Públicas
	Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural
	Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento

1.3. Descrição Sucinta

A tecnologia foi lançada, no ano de 2008, em Porto Alegre/RS, na Expoiner, uma das mais importantes feiras do setor do agronegócio no país, e passou a ser adotada no ano de 2009. Consiste na introdução de um gene (Booroola) em rebanhos comerciais de ovinos de corte, que resulta, nas fêmeas adultas, em aumento na taxa de ovulação, fazendo com que a probabilidade de ocorrência de partos múltiplos ou gemelares seja maior nesses animais (maior prolificidade). Carneiros portadores do gene não sofrem alterações nas suas características fenotípicas, mas eles transmitem a mutação para suas filhas. Com o uso de ovelhas portadoras do gene Booroola – identificadas em um rebanho da raça Merino (raça laneira) na Austrália, na década de 1970, daí o termo Booroola, originário da língua de aborígenes desse continente – é possível ao produtor obter um incremento muito significativo no número de cordeiros nascidos. No entanto, a adoção da tecnologia requer um cuidado intensivo com os cordeiros recém-nascidos, uma vez que crias gemelares são menores e, portanto, mais sensíveis, sobretudo no primeiro mês de vida. Os benefícios decorrentes do aumento no número de cordeiros nascidos podem ser completamente nulos se a taxa de mortalidade aumentar muito, uma vez que reduziria o número de cordeiros desmamados. As pesquisas desenvolvidas na Embrapa Pecuária Sul com um grupo de produtores assistidos na introdução do gene em seus rebanhos demonstraram que, no transcorrer de cem dias, o genótipo do cordeiro não exerce influência direta sobre o desenvolvimento corporal dos animais. As crias nascidas de ovelhas Booroola alcançam pesos muito próximos daquelas de ovelhas que não passaram pela mutação. A vantagem para o produtor é poder obter um incremento na quantidade de quilos de cordeiro aos cem dias. Nesse caso, sua produtividade vai depender não do número de cordeiros nascidos, mas daqueles desmamados e, portanto, também altamente dependente da taxa de mortalidade perinatal.

1.4. Ano de Início da Geração da Tecnologia: 2005

1.5. Ano de Lançamento: 2008

1.6. Ano de Atualização da Tecnologia, se houver*: _____

X1.7. Ano de Início da Adoção: 2009

1.8. Abrangência da adoção:

Nordeste	Norte	Centro Oeste	Sudeste	Sul
AL	AC	DF	ES	PR X
BA	AM	GO	MG X	RS X
CE	AP	MS	RJ X	SC X
MA	PA	MT	SP X	
PB	RO			
PE	RR			
PI	TO			
RN				
SE				

1.9. Beneficiários

Unidades de produção de ovinos especializadas em raças para corte, pequenas, médias e grandes; frigoríficos e matadouros; escritórios de marchantes (negociadores entre os produtores e cadeias de hotéis e restaurantes em áreas metropolitanas e entre produtores e frigoríficos); supermercados, açougues, restaurantes, hotéis e locais onde se busca a carne ovina; consumidor final; estabelecimentos que utilizam os subprodutos da ovinocultura de corte como matéria-prima.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Apesar de a ovinocultura de corte nacional possuir grande potencial comercial, um dos aspectos que a caracterizam no presente é a ausência de coordenação da cadeia produtiva (SOUZA et al., 2012). Mesmo assim, no caso do Rio Grande do Sul, maior produtor nacional de ovinos, dois fatores balizam o crescimento das oportunidades de negócios nesse segmento de atividade: a desestruturação da cadeia de produção de lã a partir da década de 1990 e o incremento do consumo de carne ovina nos mercados metropolitanos das regiões Sudeste e Centro-Oeste.

Nesse cenário, a tecnologia aqui avaliada pode representar um impulso para auxiliar a reconversão das unidades de criação de raças laneiras em unidades de criação de raças para corte. Além disso, tem proporcionado aos produtores que a adotaram - conforme têm demonstrado as avaliações de impacto nos últimos nove anos -, um significativo incremento na produtividade. Por outro lado, é cada vez mais flagrante a intenção dos agentes regionais dessa cadeia produtiva (a despeito da mencionada falta de coordenação) consolidar estratégias de comercialização para fora do estado. Para alcançar essa meta, tanto ovinocultores quanto o pessoal técnico da área e os agentes ligados ao processamento e à distribuição da carne ovina parecem estar de acordo no que diz respeito à necessidade de aumento da produtividade como uma condição para a ovinocultura gaúcha tornar-se mais competitiva. Um dos maiores desafios para esses agentes é tornar a oferta do produto mais substantiva e com regularidade durante todo o ano, pois o país é muito dependente da oferta de carne ovina proveniente do Uruguai, nosso principal fornecedor (5.430 toneladas, em 2016, e 5.496 toneladas, em 2017, segundo informações da Secretaria de Estado de Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná).

Esse cenário de oportunidade tem despertado o interesse de associações de produtores de ovinos, técnicos de agências governamentais e estudiosos, o que tem ensejado iniciativas de políticas públicas para o fomento da atividade. No ano de 2015, o governo do estado instituiu o Arranjo Produtivo Local (APL) de Ovinos e Turismo do Alto Camaquã, cuja entidade gestora é a Associação para o Desenvolvimento Sustentável do Alto Camaquã (ADAC), órgão não governamental que reúne associações de pequenos produtores de bovinos e ovinos de oito municípios da bacia do Alto Camaquã, na parte Sul do estado. Desde 2016, as atribuições do APL Ovinos e Turismo estão a cargo da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico. A governança desse APL é composta por oito instituições, entre elas a Embrapa Pecuária Sul.

Essas instituições concentraram esforços, durante todo o ano de 2018, na elaboração de projetos voltados à assistência técnica aos produtores, organização de redes sociotécnicas, fortalecimento à industrialização e ao acesso a mercados, que atendam às exigências do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), para viabilizar o APL de Ovinos e Turismo do Alto Camaquã, dentro do programa Inova Social, convênio Embrapa/BNDES. Por outro lado, de acordo com informações prestadas por um informante ligado à ADAC, nesse APL existem clusters "em consolidação", tendo como instituição parceira o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), envolvendo uma captação de recursos da ordem de R\$ 7 milhões de reais.

No estado do Rio Grande do Sul, 76% do rebanho de ovinos estão concentrados ao sul, nas mesorregiões sudoeste (53%) e sudeste (23%), indicando sua importância para a delimitação espacial da cadeia produtiva regional (SANTOS et al., 2013). Com relação à primeira das mesorregiões mencionadas, alguns agentes ligados ao segmento industrial com os quais a equipe de avaliação de

impactos fez contato, chegam a falar que ela configura um “cinturão de ovinos”. Nela, nove municípios adquirem destaque: Caçapava do Sul, Pinheiro Machado, Bagé, Dom Pedrito, Rosário do Sul, Alegrete, Quaraí, Santana do Livramento e Uruguaiana.

Conforme dados do IBGE, para 2014, o Rio Grande do Sul mantém o maior efetivo estadual do país, sendo o município de Santana do Livramento, na Fronteira Oeste, líder no ranking brasileiro de rebanho ovino, com 448.635 cabeças (inclui raças laneiras, raças para corte e raças mistas), número que representa 2,5% do total nacional, seguido no estado pelo município de Alegrete, com 283.169 cabeças. De acordo com a pesquisa Produção Agropecuária Municipal (PPM-IBGE), dos 20 municípios situados no topo desse ranking, 12 estão localizados no Rio Grande do Sul. Por outro lado, a trajetória do preço médio do quilo de cordeiro para abate (peso vivo), que foi ascendente, entre 2009 e 2015, saltando de R\$ 2,30 para R\$ 5,85 nesse período, estabilizou-se entre 2016 e 2017 (R\$ 5,32/R\$ 5,91), seguido de novo aquecimento no preço, ficando em torno de R\$ 6,28 (preço médio), em 2018, conforme dados da EMATER/RS, representando um estímulo ao produtor, que busca compensar essa oscilação do preço retendo parte do rebanho para venda na entressafra, introduzindo melhorias no processo de terminação dos animais e/ou mantendo intensa conectividade com sua networking, composta de corretores e associação de produtores, a fim de conseguir fechar a entrega de lotes por melhores preços, conforme relataram alguns informantes no trabalho de campo, tanto no ano de 2017, quanto no ano de 2018.

Como pano de fundo, sobressai a intensidade com que os hábitos alimentares dos brasileiros têm se modificado nos últimos vinte anos. Nesse contexto, a carne ovina passa a ser cada vez mais apreciada pelos consumidores, especialmente os dos mercados metropolitanos. De iguaria servida em restaurantes frequentados por segmentos sociais de renda muito alta (como a costeleta de cordeiro) ou como tipo de carne que acompanha a carne bovina em churrascos, o consumo de carne ovina tem se disseminado no país. Os dados sobre produção mostram que entre 1996 e 2005 houve um crescimento da produção de carne ovina no Brasil de 95 mil para 115 mil toneladas. Ou seja, 20 mil toneladas em dez anos, perfazendo duas toneladas anuais. Dados mais recentes, relativos ao consumo no ano de 2012, falam em 89 mil toneladas de carne ovina consumida, sendo que 6,5 mil toneladas (7% do total) corresponderam a importações, principalmente do Uruguai. O consumo per capita de carne ovina no Brasil ainda é muito baixo, situando-se entre 0,6 e 0,7 kg, quando o da carne bovina está em torno de 36,5 kg (VIANA, 2008).

O trabalho de campo para avaliação dos impactos da adoção dessa tecnologia, desde o ano de 2011, tem mostrado que está em construção um mercado de carneiros, cordeiros e ovelhas Booroola, na parte meridional do Rio Grande do Sul. Produtores de outros estados (Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro, principalmente) têm acorrido à região em busca dessa inovação. Já foi indicado, em relatórios anteriores de avaliação dessa tecnologia, que se tornou necessário um certificado que ateste a presença do gene nos animais, uma espécie de garantia para o comprador, à medida em que as transações foram extrapoladas para áreas mais distantes. Até que a Embrapa Pecuária Sul passasse a conferir os Certificados de Portabilidade do Gene Booroola, as transações estavam apoiadas na confiança e pelas relações pessoais entre os agentes, o que já representa um amparo para a consolidação de qualquer mercado, conforme têm sustentado alguns autores que se mostram filiados à vertente da sociologia econômica (STEINER, 2006; GRANOVETTER, 2003).

Os produtores entrevistados têm reiterado, que negociam lotes de ovinos com frigoríficos localizados nos municípios de São Lourenço do Sul (no Médio Oeste do Rio Grande do Sul), Canguçu, Capão do Leão e Pelotas, no Sul do estado. O Marfrig (Grupo JBS), que abate ovinos em sua planta do município de São Gabriel, na mesorregião sudoeste do estado, aparece nas entrevistas como um dos estabelecimentos industriais com os quais esses produtores têm mantido relações.

No trabalho de campo deste ano de 2018, a equipe de avaliação de impactos da Embrapa Pecuária Sul tomou conhecimento, através de um informante no município de Santo Augusto, no Noroeste gaúcho, que os municípios de Santo Ângelo e Panambi, bastante próximos, implantaram estabelecimentos de abate de ovinos. Tal fato parece sugerir a possibilidade de a criação de ovinos estar se expandindo para além do “Cinturão” tradicional, nesse caso para uma área cujo perfil produtivo a conecta à agricultura (especialmente a soja), à pecuária de leite e à criação de suínos. Ao mesmo tempo, atesta que a tecnologia está servindo de suporte para aqueles que estão encarando a ovinocultura de corte como uma oportunidade de negócio, já que, pela primeira vez, a equipe foi ao Noroeste do Rio Grande do Sul para entrevistar um adotante do gene booroola.

Em termos gerais, os adotantes introduziram a genética em apenas parte do rebanho, o que significa dizer que, quando se tratar de venda para abate, os lotes contêm também animais desprovidos do gene Booroola. Esses lotes podem variar entre 50 e 90 cordeiros, para os pequenos produtores familiares que introduziram a genética Booroola (número muito expressivo para criadores que trabalham com pequena escala) e de 100 a 120 cordeiros, para produtores médios e grandes, com impacto ainda moderado sobre os segmentos à jusante da cadeia produtiva. No entanto, o aumento da produtividade, confirmado durante as entrevistas realizadas no ano de 2018 para atualização das informações, poderá, a médio prazo - principalmente se concretizados os requisitos institucionais para estabelecimento do mercado de animais Booroola -, contribuir fortemente para a reorganização da cadeia produtiva da ovinocultura de corte regional. Nos segmentos à montante, principalmente na indústria e no setor de distribuição de insumos ligados à alimentação (sementes, adubos e suplementos alimentares), os impactos têm se mostrado positivos, aspecto reiterado pelos informantes, em razão do esforço verificado para melhorar as condições da alimentação animal, em grande parte justificado pelos informantes como decorrência da adoção da tecnologia.

3.1.3. Tipo de Impacto: Expansão da Produção em Novas Áreas

Se aplica: sim () não (X)

Tabela C - Benefícios Econômicos devido a Expansão da Produção (Exemplo -2009/19)

Ano	Renda com Produto Anterior	Renda com Produto Atual	Renda Adicional Obtida	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção (UM)	Benefício Econômico
	R\$	R\$	R\$				
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(CxD)	(F)	G=(ExF)
2009			0,00	0%	0,00		0,00
2010			0,00	0%	0,00		0,00
2011			0,00	0%	0,00		0,00
2012			0,00	0%	0,00		0,00
2013			0,00	0%	0,00		0,00
2014			0,00	0%	0,00		0,00
2015			0,00	0%	0,00		0,00
2016			0,00	0%	0,00		0,00
2017			0,00	0%	0,00		0,00
2018			0,00	0%	0,00		0,00
2019			0,00	0%	0,00		0,00

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Se aplica: sim () não (X)

Tabela D - Benefícios Econômicos devidos à Agregação de Valor (Exemplo -2009/19)

Ano	Renda com Produto Anterior	Renda com Produto Atual	Renda Adicional Obtida	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção (UM)	Benefício Econômico
	R\$	R\$	R\$				
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(CxD)	(F)	G=(ExF)
2009			0,00	0%	0,00		0,00
2010			0,00	0%	0,00		0,00
2011			0,00	0%	0,00		0,00
2012			0,00	0%	0,00		0,00
2013			0,00	0%	0,00		0,00
2014			0,00	0%	0,00		0,00
2015			0,00	0%	0,00		0,00
2016			0,00	0%	0,00		0,00
2017			0,00	0%	0,00		0,00
2018			0,00	0%	0,00		0,00
2019			0,00	0%	0,00		0,00

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

Na Tabela Aa é possível observar o rendimento do produtor no momento anterior à adoção da tecnologia (coluna A), expressando a taxa de desmame média tradicional dos produtores de ovinos no Sul do Brasil. A situação posterior (coluna B) mostra o desempenho médio obtido após a introdução do gene Booroola: 1,50 cordeiros desmamados por cada ovelha, em 2009 e 2010; 1,55, em 2011; 1,60, em 2012; 1,61, em 2013; 1,65, em 2014, 1,64, em 2015; 1,58, em 2016; e 1,60 e 1,62, em 2017 e 2018, respectivamente; 1,67, em 2019, a maior taxa de toda a série. Essa produtividade corroborada pela média da amostra de produtores entrevistados na sequência dos anos.

Cabe aqui lembrar que a produtividade só pode ser medida em termos de cordeiros desmamados e não de cordeiros nascidos, em função da margem de perdas, por conta dos cuidados exigidos para a sobrevivência das crias. Pacheco (2009), que acompanhou a modificação nos dados produtivos em um rebanho onde foi introduzida a mutação Booroola mostrou que as taxas de prolificidade em 2006, 2007 e 2008 corresponderam a 124%, 113% e 125%, respectivamente, enquanto a mortalidade situou-se nos mesmos anos em 16,8%, 24,7% e 14,1, respectivamente. Ou seja, segundo a autora as taxas de cordeiros desmamados/ovelha parida se mantiveram nos três anos de experimento acima dos 100%, permitindo que se possa afirmar que o impacto na produtividade ficaria situado num intervalo entre um número maior que 1,2 e menor que 1,5. As medições sobre produtividade feitas com o grupo de informantes, entre 2012 e 2019, permite, no entanto, indicar que é possível chegar-se facilmente à média de 1,5 cordeiros desmamados/ovelhas paridas. As médias das amostras de informantes nos últimos três anos têm se mantido acima de 1,6.

O preço unitário corresponde à média do preço de venda de um cordeiro vivo para os frigoríficos e dos preços de venda praticados pelos informantes em feiras e eventos anuais de ovinos. Aqui é importante considerar a enorme defasagem nos preços praticados, por exemplo, pelos frigoríficos, e a venda direta a particulares. Ainda mais quando as transações são efetuadas em feiras e eventos anuais de ovinos. Apenas para se ter uma noção dessa defasagem, pode-se comparar dois produtores: um deles, que vende os cordeiros para uma clientela já estabelecida, relatou durante a entrevista que costuma vender a R\$ 25,00 o quilo de um cordeiro com 15 quilos de carcaça (abatido informalmente no próprio estabelecimento), perfazendo essa venda R\$ 375,00. Um outro entrevistado vendeu para um frigorífico um lote de ovinos e recebeu como pagamento R\$ 262,50 por animal (média), pois geralmente o frigorífico remunera pelo peso vivo do animal (no caso do informante mencionado R\$ 7,50 x 35 quilos de peso, somando R\$ 262,50). Dados da EMATER|RS - que acompanha a variação dos preços dos produtos agropecuários em pesquisa semanal -, para 2019, mostram que o preço do quilo do cordeiro variou de R\$ 6,67 a R\$ 7,44, sendo R\$ 7,05 o preço médio.

O valor do custo adicional se refere à compra de medicamentos veterinários, insumos para melhoria das pastagens naturais e alguma suplementação alimentar, e está orientado por uma estimativa feita a partir dos gastos efetuados pelos produtores. Observe-se que entre 2017 e 2019 há um incremento nos custos da ordem de 32%. Ocorre que, desde 2017 tem havido uma tendência de alta dos custos de produção, principalmente como decorrência do fato de que alguns insumos são importados, tendo seus preços submetidos, portanto, ao processo cambial, com forte valorização do dólar em boa parte dos anos de 2018 e 2019. A equipe de avaliação de impactos da Embrapa Pecuária Sul optou por um aumento no custo adicional da tecnologia, em 2019, em função dos cuidados especiais que a sua adoção exige, muito comentada pelos produtores. Somente para as tarefas de prevenção e tratamento da bicheira, que muito afeta os ovinos (mais que os bovinos), um trabalhador ocupa 25 horas da sua jornada no mês, durante os meses de setembro a abril, período de forte incidência da mosca da bicheira, o que representa um custo anual de R\$ 883,65, conforme pôde ser verificado em entrevista.

A participação da Embrapa na criação da tecnologia foi estimada em 50%, considerando que outros agentes tiveram participação bastante significativa, que implicou aportes de recursos, inclusive o grupo de produtores habilitado para o experimento desde o ano de 2005. O CNPq financiou parte da fase inicial da pesquisa (processo 472591/2004-5). Mais recentemente, o governo do estado do Rio Grande do Sul, tem sido um parceiro importante na consolidação do Arranjo Produtivo Local (APL) de Ovinos, conforme já foi visto neste relatório, além do processo de organização da cadeia produtiva da ovinocultura de corte, cenário no qual a tecnologia aqui avaliada se insere.

A estimativa da área de adoção para 2019 acompanhou, de maneira otimista, o grupo de produtores entrevistados, considerando principalmente a venda de carneiros por um número maior de "cabanheiros" (vendedores da genética) do que aquele que existia originalmente. Além disso, foi constatado no trabalho de campo que, a julgar pelo número de estados nas quais existem evidências da presença da tecnologia booroola, mencionadas logo no início deste relatório (estados das regiões Sul e Sudeste, nesta última com exceção apenas do Espírito Santo), mesmo considerando-se a realidade de rebanhos menores de ovinos na atualidade e o fato de que os adotantes introduzem o gene em apenas parte do rebanho, pode-se estimar em 48,5 cabeças por área (média), perfazendo 48.500 cabeças. A equipe de avaliação de impactos da Embrapa Pecuária Sul descobriu o site da Cabanha Jóia Rara, no município de Casca, na Zona da Mata de Minas Gerais, que introduziu o gene Booroola em seu plantel comercial, por intermédio da cobertura de 300 matrizes mestiças da raça dorper com reprodutores da raça texel homozigotos. No site, o adotante reconhece a tecnologia como oriunda do CPPSUL. Constatação de que a tecnologia cruzou os limites da região Sul, na qual foi feita estimativa de que 650 estabelecimentos adotaram a tecnologia Booroola, sendo 500 no Rio Grande do Sul. O benefício econômico, em 2019, foi de R\$ 5.551.310,00.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Tabela 3.2.1.1. – Estimativa dos custos (Exemplo 2005/2019)

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
2005	42.975,36	8.500,00	510,00	1.275,00	1.200,00	54.460,36
2006	45.124,13	6.780,00	406,80	1.017,00	1.350,00	54.677,93
2007	47.380,34	7.900,00	474,00	1.185,00	1.350,00	58.289,34
2008	49.749,36	6.900,00	552,00	1.035,00	4.438,00	62.674,36
2009	15.746,15	4.770,00	670,00	7.150,50	4.881,00	33.217,65
2010	50.562,25	13.483,27	3.131,32	5.477,58	11.916,00	84.570,42
2011	30.337,35	14.831,59	1.383,38	2.224,73	6.500,00	55.277,05
2012	28.668,79	13.050,18	1.496,94	2.447,21	3.000,00	48.663,12
2013	24.368,47	11.745,16	939,61	1.761,77	4.500,00	43.315,01
2014	29.242,17	9.983,39	1.136,79	2.118,02	3.000,00	45.480,37
2015	23.393,74	7.986,71	1.364,15	1.852,63	3.000,00	37.597,23
2016	10.634,92	5.275,08	2.356,17	2.292,17	2.000,00	22.558,34
2017	8.507,94	4.220,06	2.759,83	1.827,42	600,00	17.915,25
2018	5.104,76	2.532,04	3.173,80	1.918,79	1.500,00	14.229,39
2019	5.448,27	2.145,90	4.369,24	1.471,54	1.100,00	14.534,95

3.2.2. Análise dos Custos

Os desembolsos com pessoal representam dados reais, coletados junto ao Serviço de Gestão de Pessoas da Embrapa Pecuária Sul e se referem a 40% do salário e encargos sociais (percentual estimado de dedicação à pesquisa específica que gerou a tecnologia) de dois pesquisadores, mais metade do salário e encargos sociais de um assistente de campo. Os custos de pessoal se situaram um pouco acima da média entre 65 e 70% do custo total dos projetos, pois representou um percentual em torno de 80% de 2005 a 2008, baixando para 47% no ano de 2009, quando as experimentações já estavam encerradas e os produtores iniciavam o processo de comercialização de produtos advindos da nova tecnologia Embrapa.

Porém, no ano de 2010, há um substantivo incremento nos gastos com pessoal, em decorrência do monitoramento dos cruzamentos que estavam sendo realizados nas unidades de produção que balizaram a experiência e a identificação por meio da genotipagem nos animais que nasciam desses cruzamentos. Em 2011, há uma redução significativa dos gastos com pessoal, à medida que um dos dois pesquisadores se afasta do trabalho mais direto desenvolvido pela equipe, mantendo-se esse tipo de desembolso na casa dos 55% do custo total do projeto. Em 2012, o custo de pessoal representou 58,9% do custo total. Em 2013, esse tipo de despesa representou 56,2% dos gastos totais com a geração e a transferência da tecnologia. Em 2014 e 2015, o percentual das despesas com pessoal atingiu 64,3% e 62,2% das despesas totais, respectivamente. Esse custo refletia o desenvolvimento do projeto daquele período, com envolvimento de um pesquisador e um técnico de laboratório para proceder as análises para identificação no sangue dos ovinos da portabilidade do gene Booroola. Em 2017, esse tipo de custo retornou a patamares de 2009, se situando em 47,5%, em razão de forte redução da contribuição do pesquisador nas atividades de transferência da tecnologia. Em 2018 e 2019, os gastos com mão-de-obra baixaram para 40,8% e 37,5%, respectivamente, indicando, cada vez mais, a diminuição da participação do pesquisador.

Observe-se que, no ano de 2010, o custeio atingiu quase 16% das despesas totais com a tecnologia. O crescimento da demanda por testes e exames laboratoriais para identificar a portabilidade do gene nos animais ocorreu à medida que o grupo inicial de produtores iniciou a comercialização de carneiros reprodutores com o gene Booroola, criando igualmente uma pressão sobre os gastos com pessoal (pesquisador e laboratorista) e sobre a depreciação de capital. Em 2011 e 2012, o percentual de custeio foi elevado para 26,8% do total dos custos. Em 2013, o percentual do custeio manteve-se em 27,1%. Em 2014 e 2015, as despesas com custeio representaram 22% e 21,2% do custo total da tecnologia, mantendo-se, entre 2016 e 2018, em 23,4% e 23,5%, respectivamente. Em 2019, o custeio baixou para 14,8% do custo total.

Os valores relativos à transferência de tecnologia são mais expressivos a partir do lançamento da tecnologia (2008 e 2009). No ano de 2010, essa categoria de despesa contou com um substantivo aporte de recursos. Em 2011, houve uma redução desses valores quase à metade dos desembolsos efetuados em 2010. Em 2012, eles foram ainda mais reduzidos, aumentando em 50% no ano de 2013. Em 2014 e 2015, esse tipo de despesa baixou para o mesmo valor verificado em 2012. Em 2016, nova redução, representando 8,9% do total de despesas com a tecnologia. Entre 2017 e 2019, as despesas com transferência representaram um percentual praticamente marginal do custo total, conforme pode ser visto acima, na Tabela 3.2.1.1.

3.3. Análises de rentabilidade

Os dados indicam retornos bastante positivos no que diz respeito aos investimentos realizados por esta pesquisa: a TIR de 66% reflete o período relativamente curto no qual os desembolsos não foram compensados por benefícios econômicos (receitas), ou seja, um período de quatro anos (2005/2008). Já em 2009, primeiro ano de adoção da tecnologia, pode-se verificar um saldo positivo (apesar de bastante tímido) entre receitas (R\$ 47.051,55) e as despesas (R\$ 33.217,65). Nos anos seguintes, tal saldo é progressivamente ascendente. A Relação Custo/Benefício indica que para cada real investido, a tecnologia proporciona benefício de R\$ 4,60, mostrando boa rentabilidade. Os indicadores de rentabilidade são apresentados logo abaixo.

Tabela 3.3.1: Análises de rentabilidade – taxa interna de retorno (TIR), a relação benefício/custo (B/C) e o valor presente líquido (VPL)

Taxa Interna de Retorno TIR	Relação Benefício/Custo B/C (6%)	Valor Presente Líquido VPL (6%)
66%	4,60	R\$ 9.393.345,05

3.4. Instituições envolvidas/parcerias

. CNPq

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS – AMBITEC-Agro

4.1. Impactos Ecológicos da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.1.1: Impactos ecológicos – aspecto eficiência tecnológica

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Mudança no uso direto da terra	Sim			3,0
2. Mudança no uso indireto da terra	Não			0,0
3. Consumo de água	Sim			-0,75
4. Uso de insumos agrícola	Sim			-0,25
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	Sim			-6,38
6. Consumo de energia	Sim			-0,38
7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	Sim			1,19
8. Emissões à atmosfera	Sim			-0,38
9. Qualidade do solo	Sim			1,56
10. Qualidade da água	Sim			0,00
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	Sim			0,50

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

Tem sido apontado em relatórios anteriores de impacto dessa tecnologia que, por ser propícia à intensificação da produção, situação que ocorre a partir da concentração de animais em um espaço reduzido, os coeficientes de alteração ligados ao aspecto Eficiência tecnológica (-0,51), tendem a apresentar impactos negativos (um deles muito forte, aquele associado ao critério Uso de insumos veterinários e matérias-primas, com coeficiente de alteração de -6,38). Outros têm impactos negativos mais moderados (Consumo de água e de energia, além do Uso de insumos agrícolas). Essa situação foi novamente atualizada no trabalho de campo

do ano de 2019. Um dos adotantes, do município de São Martinho da Serra, município da região central do Rio Grande do Sul, aumentou o seu número de matrizes de 250 (2018) para 300 (2019)). Segundo ele, já há três anos, 50% do seu rebanho consome volumoso ofertado. Chega a trazer resíduo de uma cervejaria do município vizinho de Santa Maria para as ovelhas. A produção de silagem foi terceirizada. Outro investimento importante que realizou na propriedade em função da adoção da tecnologia foi a implantação de um novo sistema de fornecimento de água para os animais. Instalou um carneiro hidráulico para bombear a água de uma fonte na fazenda e construiu uma cisterna com capacidade para 2 mil litros que, por pressão natural, abastece os poteiros.

Nos estabelecimentos menores, especialmente naqueles especializados na produção de cordeiros, há uma tendência de se confinar os animais para dar conta do seu manejo (inclusive nas épocas de parição das ovelhas, pois é preciso redobrar os cuidados com as crias, que nascem no rigor do inverno do sul do país, com peso reduzido por se tratar de partos múltiplos). Mas a concentração dos animais, geralmente em um galpão construído próximo à residência do produtor, visa igualmente proteger os cordeiros dos predadores. Os animais próximos da residência facilitam o “estar sempre de olho” para evitar que sejam presa do carancho, do sorro, e até do puma. Os coeficientes negativos não chegam a ser compensados pelo critério que remete à geração própria, ao aproveitamento e reuso de dejetos da produção, que obteve alteração positiva de 1,19.

4.1.2 – Qualidade ambiental

Se, por um lado, o aspecto eficiência tecnológica sofreu impacto negativo - embora moderadamente -, por outro lado, o aspecto qualidade ambiental obteve impacto positivo (0,42), em razão dos efeitos da adoção sobre a qualidade do solo (1,56) e na Conservação da biodiversidade (0,50). Isso fez com que fosse reduzida a pressão negativa da adoção da tecnologia sobre os Impactos Ecológicos (-0,17). É que o uso da tecnologia pressiona os adotantes a fazer uso de técnicas de manejo das suas pastagens. Um informante do município de Santo Augusto disse ter aumentado a quantidade de adubação da área de pastagens reservada aos ovinos para poder conseguir obter mais aveia e azevém (forrageiras de inverno), a fim de produzir mais feno. Um outro adotante admitiu no seu relato que “pecou muito porque não tinha muita noção, principalmente na parte de alimentação nos primeiros tempos”, indicando as exigências trazidas pela adoção do gene booroola. Eles reconhecem que, de nada vale ter mais cordeiros através dos partos múltiplos, se os animais jovens correm o risco de morrer por fome.

Cabe ressaltar aqui também que no critério emissões na atmosfera, alterado negativamente (-0,38), tal fato se deveu, segundo os entrevistados, ao forte odor constatado, em algumas horas do dia, como decorrência da concentração dos animais em um mesmo espaço.

4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.2.1: Impactos socioambientais – aspecto respeito ao consumidor

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
12. Qualidade do produto	Sim			0,00
13. Capital social	Sim			6,89
14. Bem-estar e saúde animal	Sim			15,00

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

O critério Bem Estar e Saúde Animal tem sido alterado com índice máximo (15,00), nos dois últimos anos 2018 e 2019), segundo os informantes como decorrência de todos os cuidados necessários para que eles pudessem mudar sua situação anterior de alta taxa de mortalidade dos cordeiros dentro do rebanho. Esses cuidados estão relacionados não apenas ao reforço da alimentação das ovelhas, principalmente no período da gestação e do imediato pós-parto com as ovelhas, para que tenham boa condição de alimentar suas crias (duas, três e até quatro crias de uma vez), mas também ao intenso cuidados com os cordeiros após o desmame. As taxas de desmame da amostragem de informantes de 2019 chegaram a 1,67, conforme foi visto na seção dos impactos econômicos (incremento da produtividade). O critério Capital Social também foi muito valorizado pelos adotantes (6,89 de impacto). Praticamente todos valorizaram a integração cultural entre os colaboradores e familiares como impacto específico da tecnologia, o que não ocorreu com o engajamento em movimentos sociais. No entanto, os informantes são mais resistentes ao tratar do impacto da tecnologia na Qualidade do produto. Eles não alteraram o coeficiente desse critério (0,0), o que fez o coeficiente de alteração do aspecto Respeito ao Consumidor se situar em 7,30. De qualquer modo, um significativo impacto positivo.

Tabela 4.2.2: Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
15. Capacitação				7,25
16. Qualificação e oferta de trabalho				
17. Qualidade do emprego/ocupação				
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias				

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

A capacitação assumiu um papel importante na composição do aspecto Trabalho/Emprego, com coeficiente 7.25, o mesmo alcançado no relatório de impactos dessa tecnologia no ano de 2018. Segundo as entrevistas, mesmo assimilando os cuidados necessários para garantir a sobrevivência dos cordeiros recém-nascidos, findo o período de parição/desmame – tido como aquele que mais absorve mão-de-obra -, os produtores se envolvem com as atividades relacionadas ao manejo das pastagens, o manejo reprodutivo e o manejo sanitário, ampliando sua visão sobre a gestão da propriedade. Além disso, os adotantes têm demonstrado que desenvolveram habilidades para lidar com as atividades “para fora da porteira”, especialmente aquelas relacionadas à comercialização dos cordeiros, carneiros e pelegos.

No que diz respeito ao critério Oportunidade/Emancipação e Recompensa Equitativa entre Gêneros, Gerações e Etnias (índice de 7,50, o maior alcançado no aspecto Trabalho/Emprego), cabe destacar aqui duas considerações que justificam a importância atribuída pelos adotantes ao critério: primeiro, o fato de que três informantes da amostra serem jovens (próximos dos 30 anos, dois deles ainda solteiros); em segundo lugar, o envolvimento das mulheres da família no empreendimento com a venda de pelegos. No caso da mãe de um dos informantes, que assumiu a confecção dos pelegos, foi dito que também as duas noras assumiram tarefas ligadas ao negócio, inclusive a namorada do adotante. Esses dois critérios contribuíram bastante para que o coeficiente de alteração do aspecto Trabalho/Emprego chegasse a 5,32, apesar de o critério Qualidade do Emprego/Ocupação tenha se situado igualmente acima disso (5,40).

O índice Qualificação e Oferta de Trabalho foi considerado, embora positivo, pouco significativo (1,13), visto que, para os informantes, a tecnologia não abre muitas perspectivas de adoção de mão-de-obra, a não ser os casos esporádicos de contratação temporária para serviços específicos. Em apenas um caso, foi visto que no estabelecimento de um dos adotantes, toda a produção de silagem foi terceirizada, abrindo perspectivas mais duradouras de absorção de mão-de-obra. A julgar pelo que dizem os adotantes, as tarefas relativas à adoção da tecnologia são absorvidas pela mão-de-obra já existente na propriedade, inclusive a do responsável pelo estabelecimento

Tabela 4.2.3: Impactos socioambientais – aspecto renda

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Geração de Renda do estabelecimento				7,10
20. Valor da propriedade				4,25

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

No aspecto Renda, o critério Geração de Renda obteve coeficiente de alteração de 7,10, bastante expressivo. Ressalte-se aqui a ascensão progressiva do preço do cordeiro para abate no ano de 2019, aspecto já comentado neste relatório. Nesse caso, os informantes são praticamente unânimes em reconhecer os efeitos do aumento da produtividade e os resultados positivos obtidos com a venda dos cordeiros, dos carneiros booroola (nos casos em que os adotantes vendem a genética) ou mesmo das ovelhas portadoras do gene. Um adotante, do município de Pedras Altas (RS), afirmou que a venda de cordeiros “virou um grande negócio; eu estou muito satisfeito”.

No que diz respeito ao critério Valor da Propriedade, os entrevistados igualmente alteraram o coeficiente positivamente (4,25), já que reconhecem que tanto as benfeitorias executadas na propriedade em função da adoção da tecnologia (galpões construídos especialmente para confinar os ovinos, sistemas mais sofisticados de abastecimento de água) quanto o manejo mais adequado dos recursos naturais (principalmente os campos) tendem a valorizar o preço do estabelecimento. Ambos os critérios fizeram com que o impacto sobre a renda atingisse o coeficiente de 5,68, muito positivo.

Tabela 4.2.4: Impactos socioambientais – aspecto saúde

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
21. Segurança e saúde ocupacional				0,0
22. Segurança alimentar				0,0

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

O aspecto Saúde não foi alterado pelos informantes. O critério Segurança e Saúde Ocupacional já não vinha sendo alterado, pois os entrevistados não reconhecem modificações substantivas, em termos das suas condições ocupacionais e a dos seus empregados (nos estabelecimentos nos quais há trabalhadores remunerados), a ponto de gerar efeitos positivos ou negativos sobre a saúde dos que trabalham no estabelecimento.

4.2.5 – Gestão/Administração

Tabela 4.2.5: Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
23. Dedicção e perfil do responsável				11,38
24. Condição de comercialização				1,94
25. Disposição de resíduos				0,25
26. Gestão de insumos químicos				0,00
27. Relacionamento institucional				5,00

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

Entre os Impactos Socioambientais, o aspecto Gestão e Administração obteve impacto positivo de 3,71. Estão situados acima desse índice os critérios Dedicção e Perfil do Responsável (11,38 de impacto) e Relacionamento Institucional (5,00). Os informantes declararam ser imprescindível o aumento da dedicação do responsável pelo estabelecimento para que o empreendimento da adoção da tecnologia seja bem sucedido. O perfil dos adotantes dessa tecnologia, situação atualizada em 2019, indica que são pessoas engajadas diretamente (mesmo quando possuem empregados) no cuidado com o rebanho de ovinos. O Relacionamento Institucional foi muito valorizado, principalmente com a Embrapa Pecuária Sul. Observe-se que o critério Condição de Comercialização, embora positivo (1,94) ficou aquém dos avanços verificados junto aos entrevistados, como a venda direta com pagamento antecipado para outros estados, como Paraná, Santa Catarina e São Paulo. O critério Disposição de Resíduos foi alterado positivamente, mas de maneira muito modesta (0,25). Não houve alteração no critério Gestão de Insumos Químicos. Esses dois últimos casos contribuíram para que o índice de alteração do aspecto Gestão e Administração não fosse mais significativo, já que o coeficiente de alteração dos critérios Dedicção e Perfil do Responsável e Relacionamento Institucional foram muito expressivos.

4.3. Índices parciais de Impacto Socioambiental

Tipo de Impacto	Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
Índice de Impacto Ecológico			-0,17
Índice de Impacto Sociambiental			4,57
Índice de Impacto da Tecnologia			2,48

4.4. Índice de Impacto da Tecnologia

Tabela 4.3.1: Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
		2,48

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

Por tratar-se de tecnologia na qual a adoção implica intensificação e concentração de animais em espaço reduzido, os impactos ecológicos da Introdução do Gene Booroola em Rebanhos Ovinos foram negativos (-0,17), apesar de os efeitos deletérios terem ocorrido muito em função do (evidente) aumento de insumos veterinários e matérias-primas (-6,38, um coeficiente de alteração bem significativo). Mas, por outro lado, a tecnologia apresentou impacto bastante positivo no balanço dos aspectos e critérios que compõem a dimensão socioambiental da análise (4,57). Para tanto, contribuíram os aspectos Respeito ao Consumidor, Renda e Trabalho/Emprego. No primeiro desses aspectos, é preciso destacar a percepção que tiveram os adotantes entrevistados com relação ao impacto positivo provocado no bem-estar e saúde dos animais, conforme já foi visto. Os entrevistados igualmente atribuíram muita importância à integração cultural entre os colaboradores e familiares trazida pela adoção da tecnologia, o que elevou o critério Capital Social ao patamar de 6,89.

Quanto ao segundo aspecto, Renda (5,68), sobressai o coeficiente relacionado à geração de renda no estabelecimento (7,10), indicando a constatação que fizeram os adotantes do incremento da sua renda como decorrência direta do alcance de taxas mais expressivas de desmame dos cordeiros e preços mais competitivos obtidos a partir da venda dos cordeiros, dos carneiros e ovelhas portadores do gene e subprodutos da ovinocultura (como os pelegos por exemplo, conforme já visto neste relatório). No terceiro aspecto, Trabalho/Emprego (5,32), cabe aqui comentários com relação à capacitação (7,25), considerada pelos entrevistados como imprescindível para que a adoção seja bem sucedida, o que implicou o desenvolvimento de habilidades e competências para dar conta das exigências relacionadas aos manejos alimentar, sanitário e reprodutivo do rebanho e dos aspectos da gestão ligados à inovações na comercialização dos produtos. É oportuno recuperar aqui que os adotantes parecem atribuir maior importância ao desenvolvimento de suas habilidades nos aspectos da gestão para “dentro da porteira”, não valorizando na mesma medida a parte da gestão “para fora da porteira”, ligada aos aspectos das condições em que se dá a comercialização dos produtos (comparação do critério Capacitação com o critério Condições de Comercialização (1,94), que compõe o aspecto Gestão e Administração. Ainda no aspecto Trabalho/Emprego, não se pode deixar de mencionar a contribuição dada pelo coeficiente alcançado pelo critério Oportunidade/Emancipação e Recompensa Equitativa entre Gêneros, Gerações e Etnias (7,50). Nesse caso, é preciso resgatar que três adotantes eram homens jovens (dois deles solteiros), constituindo a adoção bem sucedida da tecnologia um fator que pode consolidar a sucessão na propriedade. Vai na mesma linha uma outra situação verificada durante o trabalho de campo: a filha do produtor (que não é mais jovem, pois tem um filho com 22 anos) assumiu toda a ovinocultura na fazenda (onde há também pecuária de bovinos e a cultura da soja). Cabe mencionar igualmente dois casos de propriedades nas quais as mulheres assumiram a confecção e a venda de pelegos, feitos com a pelagem dos ovinos.

Desse modo, o índice dos impactos ecológicos e socioambientais da tecnologia foi 2,48, positivo, mas pressionado pelos efeitos da intensificação da produção e do confinamento dos animais, que é uma das características da tecnologia, nas situações em que é empregada em estabelecimentos especializados na produção de cordeiros.

4.4. Impactos sobre o Emprego

Tabela 4.4.1: Número de empregos gerados (Exemplo – 2009/2019)

Ano	Emprego adicional por unidade de área (A)	Área adicional (B)	Não se aplica	Quantidade de emprego gerado C= (AXB)
2009	0,0	0,0		0,0
2010	0,0	0,0		0,0
2011	0,0	0,0		0,0
2012	1,0	5,0		5,0
2013	0,0	0,0		0,0
2014	3,0	5,0		15,0
2015	3,0	5,0		15,0
2016	2,0	5,0		10,0
2017	2,0	4,0		8,0
2018	2,0	4,0		8,0
2019	1,7	4,0		7,0

Foi constatado durante o trabalho de campo, no ano de 2019, que a tecnologia, depois de dez anos de utilização, possivelmente estimulou a criação de alguns poucos empregos nos segmentos à jusante na cadeia produtiva, como um agregado, em função do esforço que tem sido constatado durante o trabalho de campo, da parte dos adotantes, na melhoria da alimentação do rebanho, fazendo incrementar o consumo de sementes, adubos, suplementos alimentares e vermífugos. Ou seja, na etapa inicial de adoção, esses empregos teriam sido criados à montante da propriedade rural propriamente dita. As entrevistas realizadas, entre os anos de 2015 e 2019, reiteram essa expectativa e acrescentam igualmente a possibilidade de criação de empregos nos segmentos à jusante, especialmente no setor regional de distribuição e comercialização.

Já no relatório de impactos do ano de 2017 de avaliação dessa tecnologia, a equipe havia apontado que o convívio com o agravamento da incerteza, elemento importante para se compreender a realidade econômico-social do país - incerteza que se aprofundou em todo no ano de 2018 -, com lenta recuperação no ano de 2019, fez o produtor pensar duas vezes antes de mobilizar mão-de-obra. Essa foi a razão pela qual a equipe tem mantido baixa a estimativa de criação de empregos pela adoção da tecnologia. De qualquer modo, as informações acumuladas permitem afirmar que a tecnologia não provocou a criação de empregos na propriedade dos adotantes. O que tem sido visto é a manutenção dos empregos formais já existentes, com alguma sobrecarga decorrente da adoção, compensada por mecanismos sugeridos pelos gestores. Em uma das propriedades visitadas, o adotante gratifica com dois cordeiros vivos os empregados, ao final do ano. Já a contratação temporária não é incomum, mas quase sempre motivada pelo aperto nos períodos de sobrecarga, como é a época da parição dos cordeiros, para trabalhos específicos.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Para a avaliação dos impactos no desenvolvimento institucional oriundos do projeto de desenvolvimento da tecnologia Introdução do Gene Booroola em Rebanhos Ovinos foram entrevistados os pesquisadores responsáveis pela geração da tecnologia não sendo atribuída médias para os coeficientes de impacto no tipo 2.

5.1. Capacidade relacional

A contribuição do projeto de desenvolvimento da tecnologia booroola em rebanhos ovinos para ampliação e diversificação da rede de relacionamento científico da equipe, incluindo todo o referencial conceitual e metodológico é apresentada na Tabela 5.1.1. e 5.1.2 .

Tabela 5.1.1: Impactos na capacidade relacional – aspecto relações de equipe/rede de pesquisa

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Diversidade de especialidades	Sim	0,5		0,5
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	Sim	1		1
3. <i>Know-who</i>	Sim	1,5		1,5
4. Grupos de estudo	Sim	1		1
5. Eventos científicos	Sim	0		0
6. Adoção metodológica	Sim	3		3

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Quanto à capacidade relacional, a contribuição do projeto de desenvolvimento da tecnologia Introdução do Gene Booroola em Rebanhos Ovinos destacou-se no critério adoção metodológica justificada na medida em que todas as etapas do projeto foram desenvolvidas em associação com produtores rurais. O desenvolvimento da tecnologia se iniciou em parceria com nove produtores e, atualmente, há registro de adotantes nas regiões da Campanha Meridional, Fronteira Oeste e Depressão Central gaúcha, Planalto e Meio Oeste de Santa Catarina, regiões central e oeste do Paraná, São Paulo, região Serrana do Rio de Janeiro e zona da mata de Minas Gerais. Por este motivo é considerada pela equipe desenvolvedora como uma das tecnologias de referência na Embrapa Pecuária Sul.

Em relação a 2018, houve uma alteração no coeficiente de alteração para o critério eventos científicos, que em 2019 foi considerado sem impacto, na medida em que não foram realizados eventos científicos. Baixo coeficiente de impacto também é atribuído ao critério diversidade de especialidades, indicando uma necessidade ou oportunidade de aumento do impacto sobre a capacidade relacional agregando competências/especialidades para o desenvolvimento de estudos complementares relacionados ao retorno ambiental, econômico e social, entre outros. Segundo os entrevistados o maior envolvimento da transferência de tecnologia seria desejável, pois aumentaria o impacto em termos de diversidade de especialidades na equipe.

Tabela 5.1.2: Impactos na capacidade relacional – aspecto relações com interlocutores

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
7. Diversidade	Sim	1,5		1,5
8. Interatividade	Sim	3,0		3,0
9. <i>Know-who</i>	Sim	1,5		1,5
10. Fontes de recursos	Sim	3,0		3,0
11. Redes comunitárias	Sim	3,0		3,0
12. Inserção no mercado	Sim	3,0		3,0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

No aspecto relações com interlocutores não houve alteração na comparação com 2018. O desenvolvimento da tecnologia propiciou grande alteração nos critérios interatividade, fonte de recursos, redes comunitárias e inserção no mercado, justificada pela forte conexão existente entre o público alvo e a Embrapa, que faz a genotipagem e certificação dos machos reprodutores com a genética booroola. A cooperação externa com a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (Arco), a Secretaria Estadual de Agricultura Pecuária e Agronegócio (Seapa) e o Serviço nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) continua ativa, garantindo os recursos que atualmente financiam o custeio das atividades de pesquisa relacionadas a ovinocultura na Unidade. A equipe destacou um aumento no número de produtores interessados em fazer a genotipagem de carneiros no ano de 2019.

5.2. Capacidade científica e tecnológica

A contribuição dos critérios nos impactos no desenvolvimento da tecnologia booroola em rebanhos ovinos sobre a alteração na capacidade científica e tecnológica, desenvolvimento tecnológico para captação de recursos e a execução de aquisições instrumentais e pessoais é apresentada na Tabela 5.2.1 e 5.2.2. Não houve alteração nestes critérios em relação a avaliação realizada em 2018.

Tabela 5.2.1: Impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto instalações

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
13. Infraestrutura institucional	Sim	0,4		0,4
14. Infraestrutura operacional	Sim	0,0		0,0
15. Instrumental operacional	Sim	1,2		1,2
16. Instrumental bibliográfico	Sim	0,2		0,2
17. Informatização	Sim	0,3		0,3
18. Compartilhamento da infraestrutura	Sim	0,5		0,5

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Apesar de apresentar coeficientes de impacto moderados, destaca-se que o desenvolvimento da tecnologia possibilitou o estabelecimento e manutenção da infraestrutura física interna destinada a pesquisa com ovinos. A manutenção desta estrutura vem possibilitando o desenvolvimento de novas pesquisas relacionadas ao tema como a identificação da mutação vacaria em ovelhas prolíficas da raça Ile de France. No processo de desenvolvimento da tecnologia foi possível arrecadar recursos para melhorias na infra-estrutura operacional como aumento do galpão e melhoria nas cercas na área destinada aos trabalhos de pesquisa.

Tabela 5.2.2: Impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto recursos do projeto

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Infraestrutura (ampliação)	Sim	0,4		0,4
20. Instrumental (ampliação)	Sim	0,2		0,2
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	Sim	0,0		0,0
22. Contratações	Sim	0,0		0,0
23. Custeios	Sim	0,2		0,2

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

A captação de recursos obtida para o desenvolvimento da tecnologia promoveu uma pequena alteração nos critérios que avaliam a capacidade científica e tecnológica na Embrapa no aspecto recursos de projetos e não houve alteração significativa em 2019. A tecnologia ajudou a induzir a captação de recursos e parcerias entre o Governo do Estado do Rio Grande do Sul e organizações de produtores de ovinos em projetos relacionados a assistência técnica, organização de redes e fortalecimento a industrialização e acesso aos mercados. Não houve alteração nos critérios instrumental bibliográfico e contratações.

5.3. Capacidade organizacional

A contribuição dos critérios de impactos no desenvolvimento da tecnologia sobre a capacidade organizacional no aspecto rede de pesquisa e transferência são apresentados nas Tabelas 5.3.1 e 5.3.2. Na comparação com 2018, houve alteração no coeficiente de impacto nos critérios experimentos, avaliações e ensaios, participação em eventos e organização de eventos que avaliam impactos no aspecto equipe/rede de pesquisa e nos critérios criação de unidades demonstrativas e disciplinas em cursos de graduação/pós graduação no aspecto transferência extensão.

Tabela 5.3.1. - Impactos na capacidade organizacional – aspecto equipe/rede de pesquisa

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
24. Custos e treinamentos	Sim	1		1
25. Experimentos, avaliações, ensaios	Sim	1		1
26. Bancos de dados, plataformas de informação	Sim	1,2		1,2
27. Participação em eventos	Sim	0,5		0,5
28. Organização de eventos	Sim	0,5		0,5
29. Adoção de sistemas de gestão	Sim	3,0		3,0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

De forma geral a tecnologia propiciou impacto moderado na capacidade organizacional da Embrapa Pecuária Sul, destacando-se na otimização dos mecanismos de aprendizagem e transferência dos resultados. No aspecto equipe/rede de pesquisa, destacou-se o critério a adoção de sistemas de gestão, justificado pela característica participativa do desenvolvimento da tecnologia com os dados coletados em propriedades rurais e todas as etapas necessárias para a sua obtenção realizadas com a parceria dos produtores. No critério adoção de sistemas de gestão o destaque foi a adoção da caderneta de campo para o controle de parição a partir de 2005, considerada fundamental para o sucesso da aplicação da tecnologia e um grande avanço na gestão do rebanho ovino e da propriedade rural, já que a perda de cordeiros logo após o parto é considerado um dos principais gargalos no sistema de produção.

Na comparação com 2018, houve redução no coeficiente de impacto associado aos critérios experimentos avaliações e ensaios, participação e organização de eventos, já que não houverem iniciativas relacionadas a estes critérios.

Tabela 5.3.2. - Impactos na capacidade organizacional – aspecto transferência/extensão

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
30. Cursos e treinamentos	Sim	1		1
31. Número de participantes	Sim	3		3
32. Unidades demonstrativas	Sim	1		1
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	Sim	3		3
34. Projetos de extensão	Sim	0		0
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	Sim	0		0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

No aspecto transferência/extensão, a tecnologia teve alto impacto, destacando-se nos critérios número de participantes, e exposição na mídia. A equipe destaca o fluxo de visitação constante de alunos e técnicos interessados no uso da tecnologia e a grande exposição na mídia. A parceria estabelecida entre a Embrapa Pecuária Sul, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, a Associação Brasileira dos Criadores de Ovinos e os produtores que introduziram o gene booroola em seus rebanhos para garantir a portabilidade do gene através da genotipagem, foi fundamental para a ampliação e o sucesso do processo de transferência da tecnologia.

Pelo caráter participativo no desenvolvimento da tecnologia, todos os produtores envolvidos no projeto são considerados como unidades demonstrativas, no entanto, como não houve novas áreas incorporadas as já existentes o coeficiente de impacto foi alterado para 2019. Não houve impacto no critério projetos de extensão e disciplinas de graduação e pós-graduação.

5.4. Produtos de P&D

A contribuição dos critérios nos impactos do desenvolvimento da tecnologia considerando os produtos de P&D e tecnológicos são apresentados nas tabelas 5.4.1 e 5.4.2.

Tabela 5.4.1. - Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos de P&D

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
36. Apresentação em congressos	Sim	1		1
37. Artigos indexados	Sim	1		1
38. Índices de impacto (WoS)	Sim	1		1
39. Teses e dissertações	Sim	0		0
40. Livros/capítulos, boletins, etc.	Sim	3		3

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

As alterações foram moderadas em relação aos produtos de P&D e em relação a avaliação realiza em 2018 houve alteração no coeficiente de impacto dos critérios Apresentações em congressos e Teses e dissertações já que não houveram novas iniciativas no ano de 2019. O maior coeficiente de impacto foi atribuído as publicações técnicas no critério Livros/Capítulos, boletins, etc., destacando-se que na visão dos desenvolvedores da tecnologia, todos os pontos críticos para o melhor uso da genética booroola foram abordados em publicações técnicas de grande difusão entre extensionistas e produtores.

Tabela 5.4.2. - Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos tecnológicos

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
41. Patentes/registros	Sim	0		0
42. Variedades/linhagens	Sim	3		3
43. Práticas metodológicas	Sim	3		3
44. Produtos tecnológicos	Sim	0		0
45. Marcos regulatório	Sim	3		3

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Nos produtos tecnológicos destacou-se o impacto variedades e linhagens com a disponibilização no mercado de carneiros das raças texel e corriedale portadores da mutação booroola certificados por genotipagem e com padrão racial atestado pela Associação Brasileira de Criadores de Ovinos. Nas práticas metodológicas a grande alteração é justificada pela difusão e a adoção de práticas como caderneta de campo para o controle de parição, definição de tipos de acasalamentos, Identificação de animais com alelo booroola, monitoramento dos acasalamentos, tratamentos hormonais, uso da avaliação da condição corporal para a maximizar a eficiência reprodutiva, cuidados para melhorar a fertilidade, manejo reprodutivo dos carneiros e cuidados com as ovelhas na parição e com os cordeiros recém nascidos.

Destaca-se a inclusão da tecnologia em políticas públicas como o Programa Estadual Mais Ovinos criado pelo governo do estado do Rio Grande do Sul em 2010 e coordenado pela Secretaria de Agricultura, Pecuária e Agronegócio que propiciou ganhos significativos de incremento no rebanho e na natalidade em linhas de financiamento para aquisição de matrizes e reprodutores abrangendo mais de 50 municípios.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.2.1: Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
7,06		7,06

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

O índice de impacto ponderado para a tecnologia Introdução do Gene Booroola em Rebanhos Ovinos foi de 7,06, portanto apresentando uma leve redução na comparação com a avaliação de 2018 que foi de 8,61. A diminuição no índice de impacto ocorreu pela redução nos índices integrados dos aspectos capacidade relacional, organizacional e produtos de P&D, mantendo-se apenas a capacidade científica e tecnológica com mesmo índice. Estas reduções ocorreram pelas modificações nos coeficientes de alteração de alguns critérios em que não houveram novas iniciativas em 2019, como eventos científicos, experimentos avaliações e ensaios, participação e organização de eventos, criação de novas unidades demonstrativas, apresentações em congressos e teses e dissertações defendidas.

Destacou-se o índice agregado para a capacidade relacional (Figura 1), refletindo a alta capacidade da equipe em criar e manter relações interinstitucionais com o ambiente externo, justificada pela percepção da forte conexão existente entre o público alvo e a Embrapa. O índice integrado capacidade científica tecnológica foi o de menor alteração, já que o desenvolvimento da tecnologia não resultou em grandes alterações nas condições de infraestrutura institucional, apesar de ser considerada de grande importância na sua manutenção.

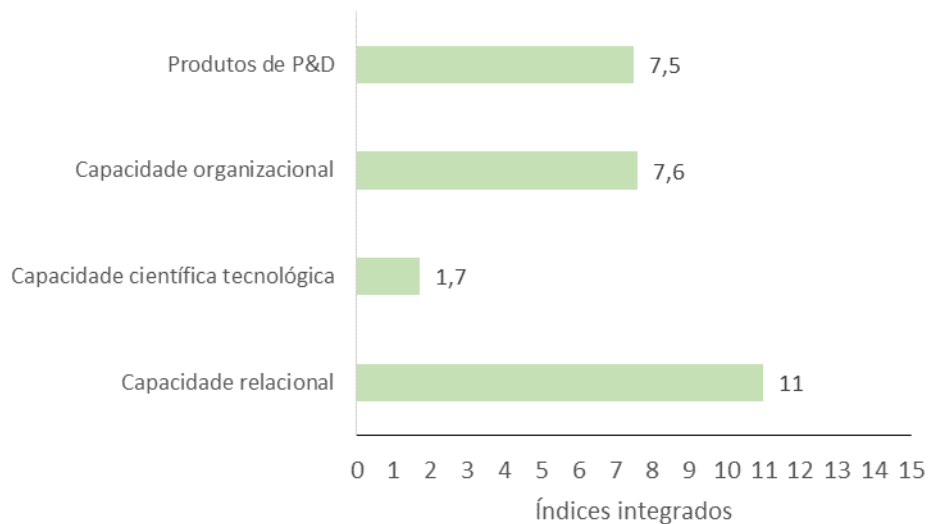


Figura 1. Índices integrados para os critérios de impactos no desenvolvimento institucional da tecnologia booroola em rebanhos ovinos

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O incremento da produtividade nos estabelecimentos dedicados à ovinocultura de corte é um dos principais impactos proporcionados pela adoção da tecnologia aqui avaliada. Essa melhoria na produtividade parece ser, entre outros, um fator requerido para uma melhor organização da cadeia produtiva. Os frigoríficos têm se queixado frequentemente da pequena escala e da baixa produtividade com que trabalham os produtores, alegando ser este um problema que emperra o desenvolvimento do setor. Contudo, a diminuição do tamanho dos rebanhos é uma característica que tem sido observada na transição da ovinocultura de lã para a ovinocultura de corte, nas duas últimas décadas, conforme têm apontado os especialistas.

Além disso, há que se considerar, sobretudo, que essa pequena escala também é uma função do fato de a ovinocultura ser uma atividade secundária em grande parte dos estabelecimentos, com espaço reduzido nas duas últimas décadas, enfraquecida diante da concorrência no interior da propriedade com a bovinocultura e a agricultura, fenômeno muito flagrante na Campanha Meridional do Rio Grande do Sul. A indústria tem apontado igualmente o problema da oferta sazonal (geralmente entre novembro e março) como um forte entrave para que a cadeia produtiva disponha de uma organização mais eficaz. Isto significa que, em boa parte do ano, não se pode contar com ovinos para abate, implicando ocorrência de aumento de capacidade ociosa no setor de processamento e, conseqüentemente, incremento nos custos. Por outro lado, com a trajetória ascendente do preço do quilo do cordeiro vivo e da lã, simultaneamente, a partir do final de 2009, a ovinocultura tem sido encarada como uma razoável opção de investimento, melhorando substancialmente as expectativas dos produtores com relação a essa atividade.

A desestruturação da cadeia da ovinocultura de lã, que entra em forte crise na década de 1990, provocou uma reconversão nas unidades produtivas, com mudanças nas raças criadas, acompanhando o processo de aumento da diversificação dos hábitos alimentares dos brasileiros, especialmente daqueles que residem em áreas metropolitanas. Portanto, se na ovinocultura de lã, predominavam grandes rebanhos por produtor, sem a necessidade de aumentos substantivos na produtividade, na ovinocultura de corte, conforme indicam as evidências, o predomínio caminha no sentido de consolidar rebanhos menores, mas com produtividade alta para a produção de carne.

Nos produtores entrevistados, o impacto sobre a produtividade foi muito significativo, confirmando, em 2019, uma tendência verificada desde o relatório de 2009. Anteriormente à adoção da tecnologia, tais produtores obtinham, para cada ovelha parida, uma cria. Com a elevada taxa de mortalidade nos rebanhos ovinos gaúchos, historicamente em torno de 30%, a taxa de desmame (medida requerida para se avaliar a produtividade) situava-se em 70%. Com a introdução do gene Booroola foi possível aos produtores entrevistados aumentar sua taxa de desmame em 150% (média de 1,5 cordeiros para cada ovelha parida). Em 2019, a taxa de desmame foi de 1,67, conforme as entrevistas realizadas. Os benefícios econômicos constatados na região, no ano de 2019, foram da ordem de R\$ 5.551.310,00. Porém, os cuidados com os cordeiros recém-nascidos requerem um grande esforço da parte daqueles envolvidos com o trabalho na unidade de produção, constatado em todas as entrevistas, implicando evitar que os partos múltiplos (dois, três ou até quatro cordeiros) não sejam compensadores, caso a mortalidade dos recém-nascidos se mantenha alta. É o “efeito Booroola”, como o denominou o especialista entrevistado, mencionado desta forma igualmente em algumas entrevistas com os adotantes.

O índice de impacto socioambiental da tecnologia foi bastante positivo na média geral (4,57). Tiveram forte contribuição para o alcance desse índice os aspectos Respeito ao Consumidor, Renda e Trabalho/Emprego (coeficientes de alteração de 7,30, 5,68 e 5,32, respectivamente). Com relação ao aspecto Respeito ao Consumidor ganhou relevância o critério Bem Estar e Saúde Animal,

com coeficiente máximo de alteração (15,00). Os cuidados exigidos nos manejos alimentar, sanitário e reprodutivo dos ovinos são reconhecidos pelos adotantes como cruciais para que a adoção seja bem-sucedida. Isto porque de nada vale as ovelhas terem partos múltiplos, se a taxa de mortalidade dos cordeiros permanecer alta. O aspecto Gestão e Administração, se situou com coeficiente de alteração de 3,71, portanto abaixo da média geral do índice de impacto socioambiental. Já os critérios do aspecto Saúde não sofreram alteração.

Foi observado neste ano de 2019, dando prosseguimento a situações já constatadas em anos recentes, avanços em termos de questões relacionadas às atividades “para fora da porteira”, principalmente aquelas ligadas à comercialização dos produtos Booroola. A venda direta para outros estados, como Paraná, Santa Catarina e São Paulo tem sido mencionada nas entrevistas, alguns casos inclusive com pagamento antecipado. Mas os adotantes ainda não valorizam de forma mais expressiva esse tipo de impacto (1,94 de coeficiente de alteração) na gestão do seu estabelecimento. Um outro indicador que apresentou alteração expressiva no aspecto Gestão e Administração foi **Relacionamento institucional** (com 5,0 de coeficiente de alteração). Foi observado durante as entrevistas que o processo de transferência da tecnologia está sendo crucial para a manutenção e reforço do relacionamento institucional entre Embrapa Pecuária Sul, Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Agronegócio-SEAPA-RS, ARCO e produtores, através de ações que visam a obtenção pelos produtores de um certificado de portabilidade do gene Booroola para seus ovinos, o que deverá incrementar sua inserção nos circuitos de comercialização de carne ovina. Acrescente-se a isso o fato de o indicador Dedicção e Perfil do Responsável ter obtido coeficiente 11,38.

No aspecto Trabalho/Emprego os critérios Capacitação e Oportunidade de Emancipação e Recompensa Equitativa entre Gêneros, Gerações e Etnias merecem destaque (coeficientes de impacto de 7,25 e 7,50, respectivamente). Os adotantes reconhecem que adquiriram habilidades e competências exigidos para aumentar a sua taxa de desmame de cordeiros, ao mesmo tempo em que se sentem mais preparados para lidar com os aspectos da gestão “para fora da porteira”, como a comercialização dos produtos, embora tenham valorizado mais as habilidades e competências do primeiro tipo mencionado. No que concerne ao critério que envolve Emancipação e Recompensa Equitativa entre Gêneros e Gerações, sobressaiu o fato de três adotantes serem jovens (próximos dos 30 anos, dois deles ainda solteiros) e a tecnologia estar contribuindo para que possam, em suas respectivas famílias, serem balizados para processos de sucessão. Por outro lado, não se pode deixar de mencionar aqui o envolvimento das mulheres (em duas situações, na confecção e venda de pelegos – um subproduto da ovinocultura; em um outro caso, a informante é filha do proprietário e assumiu toda a parte da ovinocultura na fazenda, configurando possibilidade de sucessão, como nos três casos dos jovens adotantes).

No impacto sobre o emprego, depois de adotada por dez anos, foi possível estimar um número de 8 empregos gerados no período, que podem ter sido criados nos segmentos à jusante da cadeia produtiva, especialmente nos segmentos regionais de distribuição e comercialização. Nos seis anos anteriores, foram registradas as expectativas (bastante moderadas) de criação de empregos à montante da propriedade rural, em função do esforço constatado em entrevistas da parte dos adotantes na melhoria da alimentação do rebanho, fazendo incrementar o consumo de sementes, adubos, suplementos alimentares e vermífugos. Mas o cenário macroeconômico e político do país, nos anos de 2017 e 2018, com agravamento da incerteza, e de lenta recuperação, em 2019, parece ter feito com que os produtores pensassem duas vezes antes de mobilizar mais mão-de-obra. Assim, foi considerada temerária uma criação mais substantiva de empregos. Mesmo no que diz respeito à ovinocultura de corte, que tem experimentado uma situação de preços ascendentes, desde o início da década.

Apesar do incremento moderado no uso de vermífugos, foi verificada uma preocupação entre os adotantes de diminuir o seu uso. Uma das entrevistadas relatou que busca fazer as vermifugações somente em ocasiões estratégicas, como no pré-encarneamento, no pré-parto e na entrada da primavera (setembro-outubro), antes de os animais entrarem no pastejo rotacionado.

Em termos do uso de recursos naturais, também foi constatado um moderado aumento da área de pastagem, tanto por pequenos, quanto por médios e grandes produtores. Aqui merece destaque todo o esforço que tem sido verificado nos informantes para melhorar as condições do seu campo nativo e de investimento em pastagens cultivadas, em função da adoção da tecnologia Booroola. É muito comum entre os adotantes a prática de conduzir as ovelhas paridas com suas crias para pastagens de azevém.

Esse incremento, que poderia exercer impacto negativo sobre o ambiente, parece ter sido compensado pelo bem-estar animal proporcionado pela introdução do gene Booroola nos rebanhos. Essa preocupação dos informantes com a alimentação do rebanho em decorrência da adoção da tecnologia tem sido permanentemente reiterada durante as entrevistas, conforme já foi dito. Daí a melhoria das condições das pastagens, com separação para rotação de áreas e diferimento, melhoramento das pastagens naturais e utilização de áreas com pastagens cultivadas, igualmente incidindo sobre o incremento moderado no uso de insumos. Uma outra preocupação demonstrada pelos adotantes está relacionada à presença de predadores, cada vez mais constantes nos relatos, desde o javali, cujo aumento da população no Rio Grande do Sul, já detectada por especialistas e por autoridades (comentada em relatório de impactos anteriores dessa tecnologia) tem se traduzido em perdas econômicas significativas para o produtor de cordeiros, até o puma (de presença mais restringida a algumas regiões do estado) e aves de rapina, como o carancho. Este último costuma atacar os cordeiros durante o dia, ao contrário do puma, um caçador noturno. Segundo um produtor entrevistado, os ataques ocorrem no momento em que o cordeiro recém-nascido se levanta para mamar, vindo o carancho em voo rasante, acertando com o bico a cabeça do pequeno animal, matando-o.

Em relação ao impacto institucional pode-se concluir que a tecnologia Introdução do Gene Booroola em Rebanhos Ovinos propiciou impactos positivos no desenvolvimento institucional da Embrapa. A forte alteração atribuída aos critérios que avaliam a dimensão capacitação indicou grande capacidade da equipe em estabelecer relações com o ambiente externo, que é comprovado pelo sucesso na transferência dos resultados e produtos tecnológicos como a disponibilização no mercado de carneiros portadores da mutação booroola certificados por genotipagem e com padrão racial atestado, ou seja, comprovadamente, o conhecimento gerado se transformou em benefícios a sociedade com ganhos significativos na produtividade do rebanho ovino.

O desenvolvimento da tecnologia também propiciou grandes alterações nos indicadores que avaliam a dimensão político institucional, principalmente, na promoção da imagem e no relacionamento institucional da Embrapa junto ao poder público e o meio produtivo, como as associações de produtores. Por intermédio desta tecnologia, o CPPSUL foi determinante na consolidação do mercado de reprodutores atuando diretamente no atendimento da demanda nas análises laboratoriais e na articulação dos produtores e demais componentes da cadeia produtiva.

Menores alterações foram identificadas nos indicadores que consideram a dimensão conhecimento, principalmente nos frutos gerados pela tecnologia como patentes, teses e dissertações e artigos em periódicos indexados. Maior foco da equipe nestes indicadores e nos critérios diversidade de especialidades e interdisciplinaridade podem aumentar consideravelmente o impacto da tecnologia no desenvolvimento institucional.

7. FONTE DE DADOS

Para a elaboração do presente relatório foram realizadas entrevistas com pesquisadores diretamente envolvidos com desenvolvimento da tecnologia aplicando como a base o sistema de avaliação de impactos ambientais de inovações tecnológicas agropecuárias (Ambitec-Agro), conforme Avila et al.(2008). As informações fornecidas pelos entrevistados foram complementadas por consultas a sites, matérias jornalísticas e publicações técnico-científicas produzidas pela equipe no desenvolvimento da tecnologia através da consulta ao Banco de dados da pesquisa agropecuária.

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Dom Pedrito	RS		1			1
Ijuí	RS		1			1
Pedras Altas	RS	1	2	1		4
Santana do Livramento	RS			1		1
São Martinho da Serra	RS	3				3
Total						10

Nota: Pode-se acrescentar linhas à Tabela 7.1, caso haja necessidade.

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Embrapa Pecuária Sul	RS	Bagé	Pesquisador	2
Total				2

8. BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. **Regulamento do registro genealógico de ovinos no Brasil**. Março, 2014. Disponível em: <<http://www.arcoovinos.com.br/siteweb/ferramenta/imagens/documentos/6.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2015.
- GRANOVETTER, M. Ação econômica e estrutura social: o problema da incrustação. In: MARQUES, R.; PEIXOTO, J. (Org.). **A nova sociologia econômica**: uma antologia. Oeiras: Celta, 2003. p. 69-
- MORAES, J. C. F. **A ameaça aérea**. 20 nov. 2016. Disponível em: <<https://josecarlosferrugemmoares.wordpress.com/2016/11/20/a-ameaca-aerea/amp/>>. Acesso em: 24 mar. 2017.
- MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H. de. **A introdução e o uso do alelo Booroola na ovinocultura brasileira**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015. 28 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 140).
- PACHECO, D. de B. **Desempenho produtivo de um rebanho segregando a mutação Booroola**. 2009. 34 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade da Região da Campanha, Bagé.
- POLI, C. H. E. C.; CARVALHO, P. C. de F. Alimentação. In: OLIVEIRA, N. M. de (Ed.). **Sistemas de criação de ovinos nos ambientes ecológicos do sul do Rio Grande do Sul**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. p. 67-72. (Bagé: Embrapa Pecuária Sul. Sistema de produção, 2).
- RECEITA do produtor caiu 11,54% em 2017. *Jornal do Comércio*. Edição de sexta-feira e fim de semana (26, 27 e 28 de janeiro de 2018). Porto Alegre, 2018, (Caderno Economia – Agronegócios, p. 11).
- 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: Embrapa-Secretaria de Gestão e Estratégia, 2008a. p. 85-102.
- SANTOS, D. V. dos; AZAMBUJA, R. M.; VIDOR, A. C. **Dados populacionais do rebanho ovino gaúcho**. Disponível em: <http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/1294316729Dados_populacionais_do_rebanho_ovino_gaucha.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2015.
- SOUZA, C. J. H. de; BENAVIDES, M. V.; MORAES, J. C. F. Introgessão assistida por diagnóstico molecular da mutação Booroola em rebanhos ovinos comerciais no Sul do Brasil. **Cabra & Ovelha**, São Paulo, v. 4, n. 42, p. 9-10, ago. 2009a.
- SOUZA, C. J. H. de; JAUME, C. M.; MORAES, J. C. F. Introdução da mutação Booroola em rebanhos comerciais e avaliação ponderal dos cordeiros (resultados preliminares). In: JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA, 34., 2006, Paysandu. **Trabajos presentados...** Paysandu: Centro Médico Veterinário, 2006a. p. 182-183.
- SOUZA, C. J. H. de; MELO, E. O.; MORAES, J. C. F. Genética da prolificidade e seu emprego na produção ovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 18., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 2009b. p. 162-165. 1 CD-ROM.
- SOUZA, C. J. H. de; MORAES, J. C. F. **Como utilizar a genética Booroola**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 4 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 73).
- SOUZA, C. J. H. de; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M. **Cuidados com as ovelhas durante a parição e com os cordeiros recém-nascidos**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2006b. 4 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 59).

- SOUZA, C. J. H. de; SILVEIRA, V. C. P.; MORAES, J. C. F. **Suplementação energética de ovelhas na última semana pré-parto aumenta a sobrevivência de cordeiros**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2009c. 5 p. (Embrapa Pecuária Sul. Circular técnica, 37).
- STEINER, P. **A sociologia econômica**. São Paulo: Atlas, 2006.
- VAZ, C. M. S. L.; GONÇALVES, R. K.; SELAIVE-VILLARROEL, A. Manejo produtivo. In: OLIVEIRA, N. M. de (Ed.). **Sistemas de criação de ovinos nos ambientes ecológicos do sul do Rio Grande do Sul**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. p. 111-126. (Bagé: Embrapa Pecuária Sul. Sistema de produção, 2).
- VIANA, J. G. A. **Governança da cadeia produtiva da ovinocultura no Rio Grande do Sul**: estudo de caso à luz dos custos de transação e produção. 2008. 137 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- 10. – LITERATURA RECOMENDADA**
- 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: Embrapa-Secretaria de Gestão e Estratégia, 2008. 189 p.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

Tabela 9.1: Equipe do centro responsável pela elaboração do relatório de avaliação de impactos

Membro da equipe	Função
Jorge Luiz Sant'Anna dos Santos	<ul style="list-style-type: none"> • Líder, impactos econômicos e socioambientais, custos operacionais/ participação da Embrapa • Entrevistas e observação direta nos estabelecimentos rurais
<i>Renata Wolf Suñé Martins da Silva</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Produção animal</i> • <i>Impactos institucionais</i> • <i>Entrevistas e observação direta nos estabelecimentos rurais</i>
<i>Hélio Tonini</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Impactos ecológicos</i> • <i>Impactos institucionais</i> • <i>Entrevistas e observação direta nos estabelecimentos rurais</i>

Tabela 9.2: Colaboradores do processo de elaboração do relatório de avaliação de impactos

Colaborador	Instituição
<i>Graciela Olivella Oliveira</i>	Embrapa Pecuária Sul
<i>Henrique Garcia Perônio</i>	Embrapa Pecuária Sul