



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia:	Touros Nelore superiores avaliados pelo Programa Geneplus-Embrapa para uso em monta natural
Ano de avaliação da tecnologia:	2019
Unidade:	Embrapa Gado de Corte
Responsável pelo relatório:	Fernando Paim Costa

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Touros Nelore superiores avaliados pelo Programa Geneplus-Embrapa para uso em monta natural

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
	Não se aplica

1.3. Descrição Sucinta

Nelore é uma raça de gado bovino formada no Brasil, a partir de animais zebuínos importados da Índia desde o final do século XVIII até a década de 60 do século passado. Naturalmente adaptada a ambientes tropicais e a sistemas extensivos de criação, com elevados índices de fertilidade e sobrevivência, absorveu, rapidamente, na maior parte do território brasileiro, as populações de origem taurina ou europeia, introduzidas no país desde o início do período colonial. Com a melhoria de características de crescimento, carcaça e carne, em resposta a programas de seleção, tornou-se a raça predominante no rebanho brasileiro explorado para produção de carne. Criada em rebanhos puros ou como base para cruzamentos com outras raças, responde por cerca de 80% da produção de carne do país. Na base de dados do Programa Geneplus Embrapa, atualizada em dezembro de 2019, a raça encontra-se representada por 382 rebanhos, com cerca de 2,8 milhões de animais, respondendo por 70% do banco de dados do Programa Geneplus-Embrapa que inclui, ainda, onze outras raças.

Como foco da avaliação de impactos de tecnologias da Embrapa Gado de Corte, selecionou-se, dentro do Programa Geneplus-Embrapa, a base de touros Nelore superiores para peso a desmama, ou seja, com Diferença Esperada na Progênie – DEP positiva para esta característica, destinados à monta natural. O impacto na adoção desta tecnologia é, portanto, estimado com base no incremento de produtividade expresso pelo peso adicional dos bezerros e bezerras desmamados oriundos de acasalamentos em que estes touros melhoradores foram utilizados, em comparação com produtos de touros comerciais comuns, descontados os custos adicionais pelo emprego da tecnologia Geneplus-Embrapa.

1.4. Ano de Início da geração da tecnologia: 1990

1.5. Ano de Lançamento: 1996

1.6. Ano de Início da adoção: 1996

1.7. Abrangência da adoção:

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

1.8. Beneficiários

Primariamente, bovinocultores de corte, incluindo também outros elos da cadeia produtiva, como a produção de insumos para a pecuária, indústria e comércio de carne, animais para reprodução, sêmen, embriões e óvulos; leiloeiras; empresas de transporte de bovinos, indústria farmacêutica e prestadores de serviço na área de reprodução de bovinos de corte.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Transformar a carne brasileira em produto destacado, com valor agregado, e não apenas mais uma commodity, é um dos grandes desafios que a cadeia produtiva da carne bovina brasileira tem que enfrentar. Dentre inúmeras variáveis que devem ser trabalhadas para que isto ocorra, o melhoramento genético torna-se de vital importância, e inserir o melhoramento animal dentro de uma visão holística de pecuária de corte é de extrema relevância estratégica para o produtor rural. Assim, o melhoramento precisa ser entendido como um conceito sistêmico que envolve o meio ambiente, o mercado, o perfil do empresário, a logística, a sanidade, o clima, os recursos disponíveis e, especialmente, o consumidor, que, através de suas demandas, sinaliza o tipo de produto a ser produzido ao longo da cadeia produtiva.

O melhoramento genético trouxe ganhos importantíssimos à pecuária de corte brasileira nas últimas décadas, como maior ganho de peso, precocidade, fertilidade, musculatura, características de carcaça, circunferência escrotal e habilidade materna, dentre outros aspectos. Entretanto, novos desafios e novas indagações se apresentam. O mercado vem apontando o que deve ser melhorado? O produtor conhece as características mais rentáveis a serem melhoradas? Essas características são ajustadas aos sistemas locais de produção? O usuário de animal melhorador tem certeza sobre o que, exatamente, sua criação precisa? E, principalmente, o que o consumidor deseja de tudo isso?

O sucesso do melhoramento e sua utilização como estratégia de diferenciação dos sistemas de produção, somente serão alcançados quando seus procedimentos e relações estiverem perfeitamente sintonizados com as demandas atuais de mercado, quais sejam: carne macia, saborosa, saudável, de baixo custo, com maior tempo de prateleira, aparência e composição nutricional.

Ações neste sentido já podem ser verificadas, como o trabalho de algumas associações de raça, que buscam a valorização e o pagamento por qualidade aos produtores engajados, fomentando o crescimento dessas raças e fortalecendo a cadeia produtiva, que se estende do campo à mesa do consumidor.

A recente criação da Plataforma de Qualidade - Carne Bonificada é outro exemplo de impacto na cadeia produtiva da carne bovina. Visando garantir a produção de carne de qualidade, atestada pelas associações de raças, a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) criou a "Plataforma de Qualidade - Carne Bonificada". A ferramenta informatizada, desenvolvida pelo Instituto CNA em parceria com a Embrapa Gado de Corte, permite a certificação da carne bovina brasileira durante as etapas da produção. O sistema foi criado com o intuito de estreitar e dar transparência na relação entre produtores rurais, CNA, frigoríficos e consumidores interessados na produção e consumo de produtos diferenciados. Utilizando o sistema informatizado na gestão dos protocolos de rastreabilidade de adesão voluntária, a entidade proporciona transparência nas garantias acordadas entre os proponentes do produto, desde a propriedade até a mesa do consumidor. É uma ferramenta que reúne os Programas de Bonificação de Raças. Esses Programas contêm regras ou requisitos exigidos por mercados consumidores específicos, nacionais e internacionais que, ao serem cumpridas, permitem pagamento diferenciado pelos animais, agregando valor aos produtos gerados.

Ao atender os requisitos estabelecidos nos Programas de Bonificação de raças bovinas, os cortes cárneos gerados recebem selo de certificação que garante a qualidade do produto, proporcionando ao produtor o pagamento de uma bonificação pelas carcaças certificadas. Todos ganham com adesão a um ou mais programas: o produtor aumenta sua rentabilidade; a associação de raça valoriza a genética utilizada e a bonificação pode atrair novos criadores; os frigoríficos pelo reconhecimento de aptidão do abate de raças específicas; e o consumidor tem garantia de origem da carne.

A Plataforma de Qualidade - Carne Bonificada conta com os principais Programas de Bonificação de raças: Angus, Hereford, Braford, Charolês, Wagyu e Nelore. Os produtores serão bonificados pelas carcaças que atenderem aos requisitos de qualidade definidos pelas associações de raças parceiras.

Entretanto, estima-se que o número de animais abatidos, oriundos de programas de qualidade de carne bovina, gira em torno de 800.000 animais, o que ainda é insignificante, cerca de 2% do total de abates realizados anualmente. O aumento esperado na demanda por carne bovina e a necessidade de uma pecuária mais eficiente exigem que os produtores ofereçam ao consumidor final um produto de boa qualidade e com baixo custo. Para que estes requisitos sejam atendidos, é necessário trabalhar com animais geneticamente superiores para características de carcaça como, por exemplo, área de olho de lombo, maciez e marmoreio, com intuito de atender o complexo sistema de produção de carne de qualidade. Assim, o desenvolvimento de técnicas inovadoras no melhoramento genético da bovinocultura de corte tem contribuído para o aumento da qualidade da indústria frigorífica, assim como a melhoria da qualidade da carne no cenário mundial.

Neste contexto, os melhoristas e os produtores de touros de alto valor genético precisam estar em sintonia com a demanda para oferecer ao mercado um produto que atenda as necessidades, desejos e preferências dos consumidores. Vale lembrar que os dados gerados por equações estatísticas podem prever um resultado biológico, mas ainda é somente um dado. E um dado

somente terá valor no momento em que for transformado em informação, e isto envolve fazer uma reflexão sobre o sistema de produção, sobre os pesos econômicos de ponderação para características a serem utilizadas como critérios de seleção em programas de melhoramento e sobre as demandas do consumidor.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: sim () não ()

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Se aplica: sim () não ()

Tabela A - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade (2014-2019)

Ano	Rendim. Anterior/UM	Rendim. Atual/UM	Preço Unit. R\$/UM	Custo Adicional R\$/UM	Ganho Unitário R\$/UM	Partic. Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção	Benefício Econômico
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A) \times C]-D$	(F)	$G=(E \times F)$	(H)	$I=(G \times H)$
2009									
2010									
2011									
2012									
2013									
2014	156	170	6,85	16,11	80,68	50%	40,34	3.583.777	144.562.533,11
2015	157	171	6,51	33,92	58,64	50%	29,32	3.525.592	103.369.757,39
2016	157	171	5,88	51,85	32,86	50%	16,43	3.457.440	56.800.682,24
2017	161	180	5,76	51,36	58,55	50%	29,27	3.425.152	100.267.080,87
2018	163	180	5,88	48,93	52,16	50%	26,08	2.258.640	58.907.448,35
2019	158	178	6,09	47,60	74,20	50%	37,10	1.859.085	68.970.225,08

Apenas no ano de 2019, os benefícios líquidos atribuídos à Embrapa alcançaram a significativa cifra de 69 milhões de reais. Vale lembrar que a estimativa do número de touros produzidos foi aprimorada, incorporando-se maior rigor no descarte ao sobreano, com refugo de 20% dos animais aptos à seleção nesta idade. Dessa forma, restam no final do processo apenas cerca de 40% dos machos nascidos.

3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos

Se aplica: sim () não ()

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

Se aplica: sim () não ()

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Se aplica: sim () não ()

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

No presente relatório computaram-se os benefícios econômicos líquidos do uso de touros Nelore de genética superior, avaliados pelo Programa Geneplus-Embrapa, em monta natural, em substituição a touros comuns (de genética não controlada).

Os impactos econômicos do uso de touros Nelore superiores avaliados pelo Programa Geneplus-Embrapa destinados à monta natural, em 2019, foi estimado em cerca de 69 milhões de reais. Para calcular tal benefício, consideraram-se os bezerros e bezerras desmamados em 2019 (nascidos em 2018), oriundos dos touros Nelore superiores do Programa, ativos na estação de monta 2017/18. O total de reprodutores resulta do número de touros que entraram em reprodução a partir de 2013, considerando uma vida útil de cinco anos.

Segundo dados do Programa Embrapa-Geneplus, a média de peso à desmama do rebanho de seleção Nelore do Programa como um todo, foi de 222 kg, ao passo que, em rebanhos comerciais essa média é de 158 kg, resultando numa defasagem genética de 64 kg entre o rebanho de seleção e o comercial. Apenas metade desta defasagem é devida aos genitores, isto é, 32 kg, sendo a outra metade efeito do ambiente. Esse valor é novamente reduzido à metade dado que apenas 50% da herança genética é atribuída ao reprodutor, restando 16 kg. Além das diferenças médias entre os rebanhos de seleção e comercial, no cálculo do impacto foi ainda computada a DEP média positiva (+ 4,00 kg) dos touros superiores testados pelo Programa, resultando em um adicional total de 20 kg pelo uso da tecnologia. Esse é, portanto, o adicional esperado na progênie para o peso à desmama ao se utilizar um touro Nelore superior do Programa Embrapa-Geneplus.

Para se obter o número de animais beneficiados pela tecnologia, consideraram-se uma relação touro/vaca de 1:30 e uma taxa de desmama de 75%. Logo, um touro cobre anualmente 30 vacas durante a estação de monta e desmama 22,5 bezerros/as. Portanto, com 82.626 touros Nelore superiores é possível produzir cerca de 1,86 milhão de bezerros/as melhorados/as.

Da parte dos custos, a análise considerou a depreciação adicional (em relação ao touro comum) incorrida pelo produtor adotante do touro melhorador. No cálculo da depreciação, uma vida útil de cinco anos foi considerada para os reprodutores. O touro melhorador foi cotado em R\$ 9.001,65 (59 arrobas), com valor residual de R\$ 3.188,72 (22 arrobas) enquanto o touro comum foi cotado em R\$ 3.356,55 (22 arrobas) e valor residual de R\$ 2.898,84 (20 arrobas). Feitos os cálculos, a depreciação adicional foi de R\$ 1.071,04, que repartida entre os animais desmamados, acarretou no custo adicional de R\$ 47,60 por bezerro/a.

O benefício líquido pelo uso de touros Nelore superiores testados pelo Programa Embrapa-Geneplus, isto é, descontando-se os custos adicionais, foi de R\$ 74,20/cabeça; atribuindo-se 50% dos méritos à Embrapa, esse valor reduz-se a R\$ 37,10. Tal benefício, amplificado pelo número de bezerros/as produzidos/as (em torno de 1,86 milhão) a partir da tecnologia em estudo, ocasionou benefícios líquidos agregados da ordem de 69 milhões de reais em 2019.

Cabe ressaltar que a avaliação do impacto econômico desta tecnologia foi feita a partir da análise de uma única característica, peso de bezerro à desmama, para a qual se dispõe de amplas informações econômicas, em função de eventos de comercialização de bezerros de corte, e genéticas, disponíveis na Base de Dados do Programa Geneplus- Embrapa.

Tratando-se, portanto, de peso à desmama, o valor estimado para o total dos benefícios de impacto econômico é bem aquém ao que seria encontrado, caso de dispusesse de informações genéticas e econômicas relativas ao peso ao abate dos animais e ao valor das fêmeas, incorporadas ao rebanho de cria. Observam-se ainda vários outros ganhos genéticos, além do efeito direto sobre o peso à desmama, como aqueles relacionados à precocidade sexual, ganho de peso pós desmama e conformação frigorífica dos animais, com benefícios diretos na redução do

ciclo de produção e na qualidade do produto final. Nos próximos relatórios, esforços serão direcionados para que tais impactos sejam também incorporados nas análises.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Não há dados prontamente disponíveis para identificar os custos associados ao desenvolvimento e transferência do uso de touros melhoradores da raça Nelore testados pelo Programa Embrapa-Genepplus, dado que os projetos que originaram a tecnologia são das décadas de 1980 e 1990, principalmente. Esforços serão dispendidos nos próximos relatórios para que os dados sejam resgatados, atualizados e analisados criticamente para que as análises de custo de geração e transferência da tecnologia, bem como de investimento, sejam implementadas.

3.3. Análises de rentabilidade

Pelas mesmas razões da ausência da análise de custos, não há dados disponíveis, no momento, para realizar a análise de rentabilidade.

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%)
000,00%	000,00	R\$ 000.000.000,00

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

As informações contidas na análise de impacto social são fruto de entrevistas individuais com quatro produtores, tendo-se calculado as médias dos diversos indicadores.

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			1,25
2. Mudança no uso indireto da terra	Sim			0,25
3. Consumo de água	Sim			2,00
4. Uso de insumos agrícola	Sim			0,63
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	Sim			-1,38
6. Consumo de energia	Sim			0,50
7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	Não			0,00
8. Emissões à atmosfera	Sim			-0,15
9. Qualidade do solo	Sim			0,94
10. Qualidade da água	Sim			0,60
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	Sim			0,13

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

Ao usar touros melhoradores, de maior qualidade genética, o produtor naturalmente aprimora os demais componentes do sistema de produção, aumentando sua eficiência. Para tanto, são usados mais insumos veterinários e matérias primas. Já a qualidade do solo e da água tende a ser melhorada com adoção de manejo mais adequado.

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			-1,19
13. Capital social	Não			0,00
14. Bem-estar e saúde animal	Sim			4,81

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

Na Tabela 4.21., destacam-se os ganhos com relação ao bem estar e saúde animal, tanto pela criação de animais naturalmente adaptados ao clima tropical, predominante no país, quanto dos resultados decorrentes na adoção de animais com genética superior, aos quais são dispensados maiores cuidados e melhoria geral no sistema de produção.

Tabela 4.2.2: Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
15. Capacitação	Sim			1,38
16. Qualificação e oferta de trabalho	Sim			0,43
17. Qualidade do emprego/ocupação	Sim			4,19
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	Não			0,00

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

Com a maior exigência técnica de qualificação dos funcionários, a necessidade de adaptação e conhecimento para o desenvolvimento de funções, o uso da tecnologia estimula a capacitação de nível básico e técnico.

O bom andamento das atividades da propriedade está baseado em seus funcionários e no modo como conduzem a produção. Por necessitar de profissionais com grau de qualificação mais alto, existe uma tendência de redução da contratação de profissionais para trabalho temporário e, em contrapartida, aumento das contratações com registro em carteira e moradia fixa na fazenda, refletidos na pontuação de qualidade do emprego.

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	Sim			3,25
20. Valor da propriedade	Sim			5,13

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

O atributo geração de renda foi mencionado pelos pecuaristas adotantes da tecnologia em relação a todos os aspectos, segurança de obtenção da renda, estabilidade com a melhoria da sazonalidade, melhor distribuição da renda em salários pagos na propriedade, pela melhor qualificação do profissional e observam-se claramente melhorias no montante, positivamente afetado pelo uso da tecnologia.

Mais opções de comercialização, possivelmente pela constância de resultados e maiores possibilidades de planejamento de venda, além da visibilidade da propriedade, impactaram de forma positiva a diversidade de fonte de renda.

De acordo com os pecuaristas entrevistados, foram constantemente mencionados maiores investimentos na propriedade, o que se reflete em melhoria das benfeitorias e da estrutura produtiva como um todo e, por consequência, uma percepção de valorização da propriedade e da sua imagem perante o mercado (associada à qualidade de seus produtos).

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	Sim			0,19
22. Segurança alimentar	Sim			1,75

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

A criação e a produção de animais geneticamente adaptados às condições ambientais dos diferentes sistemas de produção contribuem para a redução da dependência de uso de quimioterápicos, com ganhos significativos para o meio ambiente, para a qualidade do produto final e para a segurança alimentar, refletidos no escore dos indicadores.

Do ponto de vista social, a segurança alimentar da população é beneficiada com o uso da tecnologia, baseada tanto na garantia da produção como na quantidade de carne bovina, considerada alimento essencial, ofertada ao mercado interno.

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	Sim			3,75
24. Condição de comercialização	Sim			2,13
25. Disposição de resíduos	Sim			0,75
26. Gestão de insumos químicos	Sim			5,00
27. Relacionamento institucional	Sim			2,81

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

Na visão dos pecuaristas entrevistados, o uso de animais de genética superior leva a uma maior dedicação do responsável e seu comprometimento com os processos gerenciais, resultando em melhorias na gestão como um todo. Considerando que os investimentos são maiores e os animais melhorados são mais exigentes em técnicas de manejo nutricional, sanitário e reprodutivo, justifica-se o aprimoramento gerencial e operacional, incluindo maior capacitação dos funcionários, necessária após a introdução da tecnologia em relação ao uso de touros comuns, que era a tecnologia anterior.

Na prática, a melhoria da geração de renda observada acima por aumento da segurança, estabilidade e montante, se dá tanto pela tecnologia superior em si, como pela maior dedicação do responsável, capacitação dos funcionários e uso de assistência técnica de forma constante em propriedades adotantes.

Outro aspecto constantemente mencionado pelos adotantes entrevistados foi o maior envolvimento dos produtores em órgãos de classe como, por exemplo, os sindicatos rurais, o uso mais frequente de assistência técnica e também um maior relacionamento com prestadores de

serviço da indústria farmacêutica, de nutrição animal, reprodução animal etc. Além disso, é mencionado o constante contato com outros produtores e leiloeiras para compra e venda de animais.

4.3. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1: Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
		1,35

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

O uso de touros melhoradores da raça Nelore trouxe contribuição positiva para o componente social do impacto da tecnologia, como mostra o índice de 1,35.

As principais contribuições são na questão gerencial, a capacitação e dedicação dos responsáveis e na qualidade do emprego pelo aumento das contratações com registro em carteira e moradia fixa na fazenda. Outros pontos de valor são a melhoria da imagem e valor da propriedade pelo maior aporte financeiro em benfeitorias e a melhoria das relações institucionais que se tornam vitais para a manutenção da boa produção e comercialização dos produtos.

4.4. Impactos sobre o Emprego

Não há disponibilidade de dados suficientes ou metodologia prontamente disponível para estimar número de empregos gerados.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

5.1. Capacidade relacional

A capacidade relacional refere-se à contribuição do projeto de desenvolvimento tecnológico agropecuário para ampliação e diversificação da rede de relacionamento científico da equipe, inclusive quanto ao referencial conceitual e metodológico. Os critérios de capacidade relacional são: relações de equipe/rede de pesquisa e relações com interlocutores.

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			1,5
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	Sim			3
3. <i>Know-who</i>	Sim			1,5
4. Grupos de estudo	Sim			3
5. Eventos científicos	Sim			3
6. Adoção metodológica	Sim			3

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

A atividade envolve intensa interação com parceiros da academia, com profícuas trocas de informações e conhecimento relativos a resultados e métodos, de maneira informal ou via eventos formais como congressos, workshops etc. Além disso, tem sido muito significativo o número de alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado) que utilizam os dados e recursos do programa para realizarem seus trabalhos. A concessão de bolsas de pesquisa também é fruto do Geneplus.

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
8. Interatividade	Sim			3
9. <i>Know-who</i>	Sim			0,5
10. Fontes de recursos	Sim			3
11. Redes comunitárias	Sim			3
12. Inserção no mercado	Sim			3

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

Os números da Tabela 5.1.2 indicam que há necessidade de uma ação mais propositiva em relação ao “know-who”, ao mesmo tempo em que existe sintonia entre os três alicerces da execução, o fornecedor da tecnologia em primeiro lugar, seguido dos agentes financiadores e concluindo com os beneficiários do programa.

5.2. Capacidade científica e tecnológica

A capacidade científica e tecnológica diz respeito à capacidade instalada de infraestrutura e instrumental metodológico, bem como às contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para captação de recursos e a execução de aquisições instrumentais e pessoais. Os critérios de capacidade científica e tecnológica são: instalações (métodos e meios) e recursos do projeto (captação e execução).

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			3
14. Infraestrutura operacional	Sim			0,4
15. Instrumental operacional	Sim			0,4
16. Instrumental bibliográfico	Sim			1
17. Informatização	Sim			1,5
18. Compartilhamento da infraestrutura	Sim			0,2

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

No aspecto capacidade científica e tecnológica, o programa tem contribuído, primordialmente, para a infraestrutura institucional e informatização das atividades.

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)	Não			0
20. Instrumental (ampliação)	Sim			0,4
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	Não			0
22. Contratações	Sim			3
23. Custeios	Sim			1

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

Destacam-se as contratações de consultores, devido à própria natureza do trabalho, enquanto que recursos para custeio são menos importantes, tendo em vista que a atividade não utiliza recursos em grandes proporções.

5.3. Capacidade organizacional

A capacidade organizacional provê a verificação das contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para aperfeiçoar os mecanismos de aprendizagem e compartilhamento de capacidade entre os membros de rede, bem como para a consequente operacionalização das atividades de pesquisa, incluindo a transferência de resultados. Os critérios que integram esse aspecto são: equipe/rede de pesquisa e 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. Cursos e treinamentos	Sim			3
25. Experimentos, avaliações, ensaios	Sim			3
26. Bancos de dados, plataformas de informação	Sim			1,2
27. Participação em eventos	Sim			1
28. Organização de eventos	Sim			0,5
29. Adoção de sistemas de gestão	Sim			0,5

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

O Programa Geneplus é basicamente um projeto de avaliação de desempenho animal, daí a alta média para esse ponto. Cursos e treinamentos têm sido realizados de forma intensa e regular, não apenas na própria Unidade da Embrapa como em várias outras regiões do país. Essa atividade é denominada “Cursos Concentrados Itinerantes de Melhoramento Animal”, realizada por meio de arranjo de parcerias locais.

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			3
31. Número de participantes	Sim			3
32. Unidades demonstrativas	Sim			3
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	Sim			3
34. Projetos de extensão	Sim			1,5
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	Não			0

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

Cursos e treinamentos têm sido realizados de forma intensa e regular, com grande número de participantes, conforme comentário relativo à tabela anterior. Merecem destaques outras atividades de difusão de tecnologias por meio da publicação de artigos técnicos, participação em feiras, dias de campo, palestras em eventos e entrevistas à mídia especializada.

5.4. Produtos de P&D

Os resultados finalísticos do projeto de pesquisa e desenvolvimento tecnológico são verificados nesse aspecto, em consideração dos produtos de P&D e dos produtos tecnológicos. Os critérios avaliados nesse aspecto são: produtos de P&D e produtos tecnológicos.

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
37. Artigos indexados	Sim			1
38. Índices de impacto (WoS)	Sim			1
39. Teses e dissertações	Sim			1
40. Livros/capítulos, boletins, etc.	Sim			1

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

Os resultados mais relevantes do programa têm caráter aplicado, sendo divulgados por publicações como o “Sumário de touros”, tendo menor representatividade a produção de documentos ou publicações de natureza científica.

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	Não			0
42. Variedades/linhagens	Sim			1
43. Práticas metodológicas	Não			0
44. Produtos tecnológicos	Sim			3
45. Marcos regulatório	Não			0

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

O trabalho em foco destaca-se como produto tecnológico, pelo seu pioneirismo e pela qualidade dos resultados difundidos.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.2.1: Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
		8,06

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

A avaliação do impacto do uso de touros Nelore superiores avaliados pelo Programa Geneplus-Embrapa para uso em monta natural é um caso de sucesso da Embrapa, tendo contribuído significativamente para o desenvolvimento institucional da Embrapa Gado de Corte. Por isso, seu índice de Desenvolvimento Institucional foi de 8,06, considerado de moderado a alto.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

É imperativo aumentar a produção de alimentos como a carne bovina para garantir a segurança alimentar e atender às demandas de mercado, a curto e longo prazo. Tecnologias que visam incrementos de produtividade, como é o caso do uso de touros melhoradores, são vitais para manter a sustentabilidade econômica, social e ambiental dos sistemas de produção de bovinos.

Na presente análise, estimou-se um benefício econômico de aproximadamente 69 milhões de reais, apenas para o ano de 2019, em decorrência do uso de touros Nelore superiores testados pelo Programa Embrapa-Geneplus em sistema de monta natural. Tal impacto considerou tão somente o incremento no peso à desmama dos bezerras e bezerras resultantes do uso da tecnologia Embrapa, em substituição ao uso de touros comuns.

Impactos no peso final ao abate foram desconsiderados por falta de informações genéticas e econômicas prontamente disponíveis, assim como outros benefícios advindos desta tecnologia, tais como ganhos genéticos correlacionados, como a precocidade sexual, o ganho de peso pós desmama e conformação frigorífica dos animais, com benefícios diretos na redução do ciclo de produção e na qualidade do produto final. Além disso, a análise limitou-se ao uso dos touros em monta natural, desconsiderando seu uso em inseminação artificial, o que potencialmente aumentaria ainda mais os benefícios estimados. Portanto, os impactos econômicos devem aumentar à medida que estes ganhos sejam computados em análises futuras e os ganhos desde o lançamento da tecnologia, em 1996, sejam igualmente incorporados no relatório.

A tecnologia em análise apresentou ainda importante impacto social, com destaque para a melhoria da questão gerencial e capacitação de produtores, gerentes e funcionários que operam em sistemas de produção que fazem uso de animais geneticamente superiores. Propriedades que utilizam a tecnologia têm necessidade de aferir e analisar constantemente os dados de produção para a manutenção da viabilidade econômica do sistema produtivo e para permitir que as tomadas de decisão sejam rápidas o suficiente. Soma-se a isso, o aumento nos investimentos em infraestrutura necessária nestes sistemas tecnicamente aprimorados e que, na visão dos pecuaristas entrevistados, agregam valor à propriedade rural, conforme sugere o alto escore obtido por este indicador social.

A tecnologia Embrapa proporcionou melhorias importantes na geração, distribuição e segurança de renda, pois a maior produtividade animal gerou mais excedentes de produção para comercialização. Outro destaque foi a melhoria na qualidade do emprego pelo aumento das contratações com registro em carteira impulsionadas pela necessidade de manter funcionários qualificados e comprometidos com o sistema de produção. A melhoria da imagem e do relacionamento interinstitucional, também identificada nas avaliações de impacto social, é decorrente de fatores como o perfil de mercado de touros superiores, cuja comercialização requer maior ênfase em marketing e relacionamento interpessoal e interinstitucional. Produtores que operam nesse mercado participam mais frequentemente de leilões, presenciais e virtuais, feiras agropecuárias, além de receber e visitar outros produtores para assegurar a venda de seus produtos.

Além disso, o crescente emprego de tecnologia nestes sistemas acarreta maior contratação de assistência técnica e, eventualmente, adesão a programas nutricionais e sanitários fornecidos por empresas, cujos vendedores passam a visitar com frequência as propriedades. Se por um lado, o aumento no relacionamento institucional por parte dos usuários da tecnologia Embrapa resulta em aprimoramento técnico e maior disseminação de conhecimentos, por outro lado, induz um maior uso de insumos, cujo impacto ambiental foi captado durante as entrevistas.

Esse impacto ambiental negativo, contudo, se restringe “dentro da porteira”, tendo em vista que, no nível agregado, o incremento de produtividade animal proporcionado pela tecnologia Embrapa garante melhor eficiência no uso dos recursos naturais e insumos agropecuários, otimizando a relação insumo:produto. O resultado é a utilização de menor quantidade de insumos e recursos por quilo de carne bovina produzida. Isso apresenta efeitos multiplicadores importantes para toda a cadeia produtiva e para o meio ambiente, em especial.

Considera-se, portanto, que a adoção da tecnologia Embrapa aqui analisada tem contribuído do ponto de vista econômico e social de forma contundente para o crescimento da cadeia produtiva

da pecuária de corte, assim como potencialmente na redução de impactos ambientais. A perspectiva de continuidade na adoção desta tecnologia é positiva e deve aumentar nos próximos anos, face à crescente competição por áreas agricultáveis e o estímulo ao uso de tecnologias poupa-terra e/ou de maior eficiência produtiva.

7. FONTE DE DADOS

As informações contidas na análise de impacto social são fruto de entrevistas individuais com quatro produtores, tendo-se calculado as médias dos diversos indicadores.

8. BIBLIOGRAFIA

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne: <http://www.abiec.com.br/estatisticas/> (Acesso em 26 de fevereiro de 2015).

AVILA. A. F.D., RODRIGUES, G. R., VEDOVOTO, G. L., Avaliação dos Impactos de tecnologias da Embrapa: Metodologia de Referência. Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia. Brasília, 2008. 189 p.

CORREA DA COSTA LEILÕES RURAIS – www.correadacosta.com.br, acesso em janeiro de 2019.

MALAFAIA, GUILHERME CUNHA. Estratégias de Diferenciação na Cadeia Produtiva da Carne Bovina: uma abordagem sob o ponto de vista do valor genético dos animais comercializados. Nota técnica elaborada para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Assessoria de Gestão Estratégica. 2016. 10p.

ROSA, A.N.F.; TORRES, R.A.A.Jr.; COSTA, F.P.; MENEZES, G.R.O.; NOGUEIRA, E. Potencial de retorno econômico pelo uso de touros Nelore geneticamente superiores em monta natural. Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2016 (Documentos / Embrapa Gado de Corte, 215).

ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O e Silva, L. O. C. Melhoramento Genético aplicado em Gado de Corte. 2013.

SGPRg – Sistema Geneplus de Resultados. Versão 8.0. Copyright Geneplus Consultoria Agropecuária Ltda, 2018.

TESTER, M.; LANGRIDGE, P. (2010) Breeding Technologies to Increase Crop Production in a Changing World. Science, 327, 818-822.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

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

	Membro da equipe	Função
1	Mariana de Aragão Pereira	Pesquisador
2	Fernando Paim Costa	Pesquisador
3	Antônio do Nascimento Ferreira Rosa	Pesquisador
4	Haroldo Pires de Queiroz	Analista