



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



EMBRAPA GADO DE CORTE

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA GADO DE CORTE

Nome da tecnologia:

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

Ano base da avaliação: 2017

Equipe de Avaliação:

*Mariana de Aragão Pereira
Antônio do Nascimento Ferreira Rosa
Fernando Paim Costa
Haroldo Pires de Queiroz
Guilherme Cunha Malafaia*

Campo Grande, fevereiro de 2018

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

A Embrapa Gado de Corte atua em melhoramento genético de bovinos de corte desde sua fundação, em 1977. Foi pioneira, juntamente com a Associação Brasileira dos Criadores de Zebu, na criação e lançamento de sumários nacionais de touros e continua influenciando este segmento no Brasil e no mundo tropical (Rosa et al., 2013).

Com o crescimento da pecuária nacional, os selecionadores passaram a demandar informações mais detalhadas sobre os seus rebanhos, com inclusão das avaliações genéticas de matrizes e produtos, além dos touros. Calcada na experiência adquirida, a Embrapa Gado de Corte, em parceria com a Geneplus Consultoria Agropecuária Ltda., colocou à disposição da cadeia produtiva, em 1996, o Programa Geneplus-Embrapa (Rosa et al., 2013). O principal objetivo do Programa Geneplus-Embrapa é auxiliar o criador em suas tomadas de decisão para seleção e acasalamentos, por meio do fornecimento de avaliações genéticas de touros, matrizes e seus produtos. O objetivo final é a produção de animais geneticamente superiores que possam contribuir para a melhoria da produção, produtividade e qualidade de produto, nos rebanhos comerciais, de acordo com as características dos sistemas de produção e as demandas do mercado.

Estão cadastrados neste programa, criadores das raças zebuínas Nelore, Guzerá e Brahman, das europeias Hereford e Limousin; das compostas Braford, Brangus, Canchim, Santa Gertrudis e Tropicana; e das europeias adaptadas Caracu e Senepol, totalizando informações de mais de 3,7 milhões de animais.

Dentre as raças avaliadas, a de maior importância econômica é, sem dúvida, a Nelore responsável, no Brasil, por cerca de 80% da produção de carne. Esta raça possui 336 rebanhos cadastrados no Programa Geneplus-Embrapa, com cerca de 2,3 milhões de animais, ou seja, responde por mais de 60% do banco de dados do Programa Geneplus-Embrapa. Para avaliação do impacto socioeconômico, considerou-se apenas o sistema de monta natural, com utilização de touros Nelore superiores para peso a desmama, ou seja, com Diferença Esperada na Progênie – DEP positiva para esta característica. Portanto, o impacto econômico estimado refere-se ao incremento de produtividade expresso pelo peso adicional dos bezerras e bezerras desmamados oriundos de acasalamentos em que touros melhoradores produzidos pelo Programa foram utilizados em comparação com produtos de touros comerciais comuns, descontados os custos adicionais pelo emprego da tecnologia Geneplus-Embrapa.

Para fins de análise econômica, utilizou-se a média móvel dos preços, dos últimos três anos, de insumos, produtos e cotação do dólar. A média móvel é uma técnica estatística que consiste em calcular a média aritmética das k observações mais recentes, que no caso deste relatório abrange os anos de 2015 a 2017 ($k=3$). É importante notar que a cada ano, as observações mais antigas são substituídas pelas mais recentes, alterando o valor calculado para a nova média. O efeito do uso desta técnica é a suavização das oscilações de preços de mercado e, por

consequente, da sua influência nos resultados de impactos das tecnologias. A vantagem é a obtenção de estimativas menos sujeitas a fatores alheios à tecnologia em si.

TECNOLOGIA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título:

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

1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU:

Garantir a competitividade e sustentabilidade do agronegócio brasileiro; intensificar o desenvolvimento de tecnologias para o uso sustentável dos biomas.

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% produção de carne do país. A raça possui 336 rebanhos cadastrados no Programa Geneplus-Embrapa, com cerca de 2,3 milhões de animais, ou seja, responde por mais de 60% do banco de dados do Programa Geneplus-Embrapa.

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 bezerras 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 Lançamento: 1996

1.5. Ano de Início de adoção: 1996

1.6. Abrangência: Todos os biomas.

Base Nelore Geneplus: 14 unidades da federação + Paraguai e Bolívia

S: SC, PR

SE: SP, MG, RJ, ES

CO: MS, MT, GO

N: TO, PA, RO

NE: AL, BA

1.7. Beneficiários:

Primariamente, bovinocultores de corte. Outros elos da cadeia produtiva, especialmente produção de insumos para a pecuária, indústria e comércio de carne, animais para reprodução, sêmen, embriões e óvulos; leiloeiras; 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 o valor agregado, e não em 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. Entretanto, inserir o melhoramento animal dentro de uma visão holística de pecuária de corte é de extrema relevância estratégica para o produtor rural. 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 a produção e, especialmente, o consumidor, que, através de suas demandas, sinaliza o tipo de produto a ser produzido ao longo de uma cadeia produtiva.

O melhoramento genético trouxe ganhos importantíssimos à produção de pecuária de corte brasileira nas últimas décadas, como o padrão racial, maior ganho de peso, menor peso ao nascer, precocidade, fertilidade, musculatura, características de carcaça, circunferência escrotal e habilidade materna. 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 de que é exatamente o que sua criação precisa? E, principalmente, o que o consumidor deseja de tudo isso?

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

Ações neste sentido já podem ser verificadas, como o trabalho de algumas Associações de Raça, que estão buscando a valorização e o pagamento por qualidade aos produtores engajados, fomentando o crescimento dessas raças, fortalecendo e integrando a cadeia produtiva além da produção de carne de alta qualidade de acordo com critérios valorizados pelo mercado, buscando atender os mais exigentes consumidores. De acordo com esta visão, o melhoramento genético

da produção animal está inserido em uma 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, a CNA, os frigoríficos e os 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.

A Plataforma foi criada com o intuito de dar transparência e estreitar a relação entre produtores rurais, CNA, frigoríficos e consumidores. Utilizando o sistema informatizado da Plataforma na gestão dos Programas de Bonificação de Raças, a CNA proporciona transparência nas garantias acordadas entre os proponentes dos protocolos e na rastreabilidade do produto desde a propriedade até a mesa do consumidor. 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; - o consumidor que terá 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. 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 pode 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

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Os impactos econômicos foram calculados usando a metodologia descrita em Ávila et al. (2008), e conhecida por “Método dos Excedentes Econômicos”. Segundo essa metodologia, são estimados os benefícios econômicos gerados pela adoção de inovações tecnológicas em comparação a uma situação anterior, quando o produto resultava da tecnologia tradicional. Para o cálculo dos benefícios econômicos, computa-se, quando houver, o incremento sobre a produtividade, a redução de custos, a expansão de área e/ou a agregação de valor decorrentes do uso da nova tecnologia.

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).

3.1.1. Impacto sobre a Produtividade (Incremento de Produtividade)

Tabela Aa - Ganhos Líquidos Unitários

Ano	Unidade de medida UM	Rendim. Anterior kg vivo/Bez. (A)	Rendim. Atual* kg vivo/Bez. (B)	Preço unit. R\$/kg vivo (C)	Custo adicional R\$/Bez. (D)	Ganho unit. R\$/Bez.** E=(B-A)xC-D
2014	Bezerro/a	155,7	169,7	5,84	46,28	35,93
2015	Bezerro/a	157,3	171,4	6,76	49,58	46,01
2016	Bezerro/a	157,5	175,2	5,84	45,74	57,57
2017	Bezerro/a	160,5	179,2	5,63	44,72	60,54

*Corresponde ao rendimento anterior (A), somado ao adicional esperado com o uso da tecnologia atual.

**As diferenças nos resultados devem-se ao arredondamento

Tabela Ba - Benefícios Econômicos na Região

Ano	Participação da Embrapa (%) (F)	Ganho Líquido Embrapa R\$/ha G=(E x F)	Área de adoção (n° de bezerras) (H)	Benefício Econômico R\$ I=G x H
2014	50%	17,97	3.423.173	61.499.867,60
2015	50%	23,00	3.423.195	78.750.415,80
2016	50%	28,78	3.457.440	99.522.311,45
2017	50%	30,27	3.425.153	103.679.381,00

3.1.2. Total dos Benefícios Econômicos Estimados

Ano	TOTAL DOS BENEFÍCIOS DE IMPACTO ECONÔMICO
	T=(I + P)
2009	
2010	
2011	
2012	
2013	
2014	61.499.867,60
2015	78.750.415,80
2016	99.522.311,45
2017	103.679.381,00

3.2. Análise dos impactos econômicos

Os impactos econômicos, em 2017, do uso de touros Nelore superiores avaliados pelo Programa Geneplus-Embrapa destinados à monta natural foi estimado em cerca de 104 milhões de reais. Para se estimar tal benefício, consideraram-se os bezerras e bezerras desmamados em 2017 e, portanto, nascidos em 2016, oriundos dos touros Nelore superiores do Programa, ativos na estação de monta 2015/16. O total de reprodutores resulta do número de touros que entraram em reprodução a partir de 2007, considerando uma vida útil de 5 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 220,5 kg, ao passo que, em rebanhos comerciais essa média é de 160,5 kg, resultando numa defasagem genética de 60 kg entre o rebanho de seleção e o comercial. Apenas metade desta defasagem é devida aos genitores, isto é, 30 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 15 kg. Além das diferenças médias entre os rebanhos de seleção e comercial, no cálculo do impacto foi ainda computada a DEP média positiva (+ 3,7 kg) apenas dos touros superiores testados pelo Programa, resultando em um adicional total de 18,7 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.

Ao preço médio de R\$ 5,63/kg de peso vivo de bezerro/a, isso equivale a um benefício econômico de R\$ 105,26 por bezerro/a. Na tabela Aa, o peso do bezerro/a desmamado melhorado de 179,2 kg, corresponde aos 160,5 kg dos rebanhos comerciais (tecnologia anterior) somados aos 18,7 kg em decorrência do uso da tecnologia atual. Tal artifício foi utilizado porque a tabela não dispõe de campos para apresentar o passo a passo que os cálculos de impacto exigiram.

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 152.229 touros Nelore superiores é possível produzir cerca de 3,4 milhões de bezerros/as melhorados/as.

Da parte dos custos, a análise considerou o custo de depreciação adicional do touro melhorador incorrido pelo produtor adotante desta tecnologia. No cálculo da depreciação, uma vida útil de 5 anos foi considerada para os reprodutores. O touro melhorador foi cotado em R\$ 8.480,83 (59 arrobas), com valor residual de R\$ 3.162,34 (22 arrobas) enquanto o touro comum foi cotado em R\$ 3.162,34 (22 arrobas) e valor residual de R\$ 2.874,86 (20 arrobas). Feitos os cálculos, a depreciação adicional foi de R\$ 1.006,20, que repartida entre os animais desmamados, acarretou no custo adicional de R\$ 44,72 por bezerro/a.

O benefício líquido pelo uso de touros Nelore superiores testados pelo Programa Embrapa-Genepplus, isto é, descontando-se os custos adicionais, foi de R\$ 60,54/cab, do qual atribuem-se 50% dos méritos à Embrapa, ou R\$ 30,27. Tal benefício, amplificado pelo número de bezerros/as produzidos/as (3,4 milhões) a partir da tecnologia em estudo, ocasionou benefícios líquidos agregados da ordem de 104 milhões de reais em 2017.

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 final ao abate dos animais. Observam-se ainda vários outros ganhos genéticos correlacionados, além do efeito direto sobre o peso a desmama, tais 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.

3.3. Fonte de dados:

Alessandra Nicacio - Pesquisadora da Embrapa Gado de Corte – informação pessoal (dados sobre reprodução animal)

Antônio Rosa – Pesquisador da Embrapa Gado de Corte - informação pessoal (melhoramento genético e levantamento de dados sobre o Geneplus e acesso ao seu banco de dados)

Preços de bezerras – Leilões Corrêa da Costa (<http://www.correadacosta.com.br/>)

Coleta de dados de campo: entrevistas individuais com 4 pecuaristas da região de Campo Grande/MS e 8 de Uberaba/MG (preços de touros).

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

4.1. Avaliação dos Impactos:

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC-Social (x) sim () não.

4.1.1. Tabela - Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Sim			4,2
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim			0,4
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim			0,1
Qualidade do emprego	Sim			2,1

* 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.

4.1.2. Tabela - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim			8,5
Diversidade de fonte de renda	Sim			2,6
Valor da propriedade	Sim			8,7

* 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).

4.1.3. Tabela - Impactos sociais – aspecto saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Não			-
Segurança e saúde ocupacional	Sim			0,6
Segurança alimentar	Sim			1,8

*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, baseado tanto na garantia da produção como na quantidade de carne bovina, considerada alimento essencial, ofertada ao mercado interno.

4.1.3. Tabela - Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	Sim			6,6
Condição de comercialização	Sim			0,7
Reciclagem de resíduos	Não			-
Relacionamento institucional	Sim			6,5

*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, necessário 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, uso mais frequente de assistência técnica e também 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.

4.2. Índice de Impacto Social - análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
		2,45

O uso de touros melhoradores da raça Nelore trouxe contribuição positiva para o componente social do impacto da tecnologia, como mostra o índice de 2,45.

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.

4.3. Fonte de dados:

As informações contidas na análise de impacto social são fruto de entrevistas individuais com 12 pecuaristas em 2014, sendo 4 pecuaristas da região de Campo Grande/MS e 8 de Uberaba/MG.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1. Avaliação dos impactos ambientais

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC – Produção animal (x) sim () não.

5.1.1. Alcance da Tecnologia

Conforme mencionado anteriormente, o número de bezerros produzidos em 2015 pelo uso de touros melhoradores da raça Nelore foi de 3,5 milhões, nascidos nos cinco biomas brasileiros e alguns países vizinhos.

5.1.2.- Eficiência Tecnológica

Tabela 5.1.2.1 - Eficiência Tecnológica

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	Sim			-4,0
Uso de energia	Não			-
Uso de recursos naturais	Sim			0,3

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

Segundo os entrevistados, comparando o uso de touros de genética superior com touros comuns, aumentam a dependência e uso de insumos relacionados ao

manejo nutricional dos rebanhos, como ração, silagem e suplementação, além de insumos veterinários, tanto em variedade como em frequência de uso, à medida que a genética se torna melhor. Como os bezerros e bezerras provenientes do uso de touros melhoradores apresentam maior potencial genético, com grande ênfase no aumento do peso corpóreo, o aporte nutricional aumenta proporcionalmente. Já em relação aos insumos veterinários, por apresentarem maior valor comercial, os animais são tratados com maior atenção e cuidado, gerando maiores gastos com esses produtos em comparação aos animais comerciais oriundos de touros comuns. Adicionalmente, para animais de genética superior é mais frequente a contratação de assistência veterinária, o que colabora para a diversidade e o aumento no uso destes insumos, visto que os animais são tratados com maior adequação às suas necessidades.

O leve efeito positivo observado no indicador “uso de recursos naturais” se deve a redução da demanda por solos, visto que os rebanhos geneticamente melhorados são mais produtivos e têm condições de liberar áreas, mantendo-se os mesmos níveis de produção.

5.1.3. Conservação Ambiental e 5.1.4.- Recuperação Ambiental

Na opinião dos entrevistados, estes componentes da avaliação de impacto ambiental não se aplicam no caso de touros melhoradores, *per se*, ou em substituição a touros comuns.

5.1.4. Qualidade do Produto

Tabela 5.1.5.1. - Qualidade do Produto

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
-------------	---------------------	------------------	-------------------	-------------

Qualidade do Produto

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

O uso de animais de genética superior pode resultar na melhoria da qualidade do produto final. No entanto, para o grupo entrevistado, esta não foi uma característica percebida e comentada.

5.1.5. Bem - Estar e saúde do animal

Tabela 5.1.6.1. - Bem - Estar e saúde do animal

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Bem - Estar animal sob pastejo	Sim			0,9
Bem - Estar animal em confinamento				

*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 ganhos no bem estar animal pela melhoria do conforto térmico e, conforme mencionado acima,

melhor acesso aos suplementos alimentares, para garantir que os animais expressem seu potencial genético.

5.2. Índice de Impacto Ambiental – análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
		-0,18

O impacto ambiental sintetizado pelo índice calculado é negativo, da ordem de -0,18 (numa escala de -15 a +15). O principal ponto de impacto no índice foi a maior quantidade de insumos demandados no manejo nutricional e saúde dos animais melhoradores, que acontece como consequência do aumento do peso corpóreo e dos maiores cuidados despendidos com este tipo de animal. Se no âmbito da propriedade rural, tal situação pode ser ligeiramente negativa, no agregado a situação pode se inverter, já que a maior produtividade dos rebanhos geneticamente superiores pode contribuir para redução da demanda por áreas de pastagem. Além disso, estes animais são, em geral, mais eficientes, fazendo melhor uso dos recursos e insumos produtivos, resultando em menor gasto por unidade de produto (R\$/kg de carne).

5.3. Fonte de dados

As informações contidas na análise de impacto social são fruto de entrevistas individuais com 12 pecuaristas em 2014, sendo 4 pecuaristas da região de Campo Grande/MS e 8 de Uberaba/MG.

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

A atuação da Embrapa junto ao Geneplus é um dos exemplos de sucesso mais importantes do poder das parcerias. A complementariedade de competências entre as instituições potencializou o alcance das tecnologias em melhoramento animal e permitiu a real incorporação das mesmas no setor produtivo. De um lado, a Embrapa, gerando e aprimorando o conhecimento e de outro lado o Geneplus, tornando o conhecimento disponível e ensinando o setor produtivo a utilizá-lo de forma a obter os melhores resultados.

Com a parceria, a Embrapa recebe de forma constante e confiável o feedback do uso das informações de pesquisa e mais, recebe as demandas do setor produtivo para implementar melhorias em suas pesquisas. Juntos, a Embrapa Gado de Corte e o Geneplus oferecem anualmente cursos para atualização técnica de multiplicadores, usuários e potenciais usuários das técnicas de melhoramento animal, de modo a garantir a disseminação correta de informações relativas à aplicação dos princípios e das técnicas junto à cadeia produtiva.

No campo acadêmico, a parceria de longa data entre Embrapa e Geneplus tem rendido diversos trabalhos de conclusão de curso, especialização, mestrado e doutorado, alavancando o conhecimento científico na área de melhoramento genético animal tanto no Brasil, quanto internacionalmente.

7. AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

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 104 milhões de reais, apenas para o ano de 2017, em decorrência do uso de touros Nelore superiores testados pelo Programa Embrapa-Genepplus 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 outros 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 e suficientes. 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, a maior tecnificação destes 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 possui 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.

8. CUSTOS DA TECNOLOGIA E ANÁLISE DE INVESTIMENTO

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 a análise de investimento sejam implementadas.

9. 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.

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

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

10. EQUIPE RESPONSÁVEL

Mariana de Aragão Pereira
Antônio do Nascimento Ferreira Rosa
Fernando Paim Costa
Haroldo Pires de Queiroz